



**SES**  
SISTEMA DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR DE HONDURAS



**DES**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR

**REVISTA**

# SICES

Sistema de Investigación Científica y  
Tecnológica de Educación Superior

Dirección de Educación Superior  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Ciudad Universitaria “José Trinidad Reyes”

**REVISTA**

**SICES**

**Revista SICES** (Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de Educación Superior)  
Dirección de Educación Superior

Revista de Estudiantes, Investigadores y Profesores de Grado y Posgrado de las universidades públicas y privadas que conforman el Sistema de Educación Superior de Honduras

Publicación Anual de la Dirección de Educación Superior  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)  
No. 2, 2019

### **Comité Editorial de la Revista**

**Editor en Jefe:** Wendy Cáliz, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

### **Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes**

Ricardo Morales: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)

Jean-Noel Cooman: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

### **Ciencias Sociales y Derecho**

José Alexander Ávila: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

José René Gutiérrez Huete: Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)

### **Ciencias de la Economía y la Administración**

Kevin Cruz Pineda: Universidad Nacional de Ciencias Forestales (UNACIFOR)

Jerson Figueroa Pinoth: Universidad Tecnológica de Honduras (UTH)

### **Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas, e Ingeniería**

Alejandro Galo Roldán: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Luis Enrique Santos: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)

### **Ciencias Biológicas y de la Salud**

Nancy Montserrat Álvarez: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Héctor Miguel Ramos: Universidad Católica de Honduras (UNICAH)

### **Rector**

Francisco José Herrera Alvarado

### **Dirección Conjunta**

Wendy Cáliz

María Luisa Rendón

Hugo Noé Bustamante

Nitzia Janine Vásquez

### **Edición y corrección**

Lorena Suazo

Wendy Cáliz

Hugo Noé Bustamante

### **Vicerrectora Académica**

Belinda Flores

### **Diseño y Diagramación**

Juan Antonio Ortiz

### **Directora de Educación Superior**

Lourdes Murcia

### **Dirección y correo de la revista**

Edificio CISE, quinto piso, Ciudad Universitaria. Tegucigalpa, M.D.C., Honduras C.A.

Tel: (504) 2216 5100 [revistasices@gmail.com](mailto:revistasices@gmail.com)

[www.des.unah.edu.hn/sistema-de-educacion-superior/sices](http://www.des.unah.edu.hn/sistema-de-educacion-superior/sices)

### **Todos los derechos reservados.**

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones establecidas en las convenciones internacionales y leyes nacionales, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio, incluyendo la reprografía y el tratamiento informático sin la autorización escrita de los autores.





# Contenido

## Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes

### El mito bíblico de Jonás presente en el poema: “Jonás, fin del mundo o líneas en una botella” de Edilberto Cardona Bulnes 5

Introducción	5
Mito bíblico	6
El “Jonás” de Cardona Bulnes	6
Conclusiones	12
Referencias Bibliográficas	12

### Gestión académica de los posgrados virtuales: Un reto para la Universidad Nacional Autónoma de Honduras 13

Introducción	13
Desarrollo	13
A. La enseñanza universitaria con mediación virtual en la globalizada sociedad del conocimiento	13
B. Las modalidades virtuales en la Política Regional de Gestión de los Posgrados	14
1. Virtualidad en el Reglamento de la Educación a Distancia en el Nivel Superior de Honduras	15
2. El Modelo Educativo de la UNAH y la multimodalidad en las Normas Académicas	15
3. La planificación institucional como elemento de gestión académica de la virtualidad	17
Discusión	17
Referencias Bibliográficas	18

## Ciencias Sociales y Derecho

### Psicología y religión: El proceso de la persuasión en la predicación cristiana 21

Introducción	21
Importancia del estudio del mensaje religioso desde la psicología	21
La religión desde la psicología	22
La persuasión por medio del discurso	23

La persuasión desde los discursos religiosos en algunas iglesias de Tegucigalpa	25
Las características del receptor como elementos para la persuasión	26
Conclusión	27
Referencias bibliográficas	28
<b>Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas e Ingeniería</b>	
<b>Evaluación del desempeño de la concesión de distribución de energía eléctrica en Honduras, hasta mayo 2017</b>	<b>31</b>
Introducción	31
Contexto previo a la concesión del sistema de distribución eléctrica en Honduras	32
Fideicomiso de distribución en Honduras	33
Métodos y técnicas	34
Análisis del desempeño del contrato de concesión de la distribución de energía eléctrica en Honduras	35
Efectividad de la facturación	35
Efectividad en el recaudo	35
Índices de confiabilidad del sistema de distribución de electricidad	36
Evolución de las pérdidas en el sistema de distribución de electricidad	38
Impacto financiero de la concesión: análisis de escenarios	39
Conclusiones	42
Referencias Bibliográficas	43
<b>Composición de relaciones y <math>\tau</math>-factorizaciones</b>	<b>44</b>
Introducción	44
Conceptos Básicos	45
Resultados sobre composiciones	46
Las condiciones $\tau_1 \subseteq \tau_2$ y $\tau_1 = \tau_2$	48
Algunos ejemplos concretos	49
La relación $\tau(n)$ donde $n \in \mathbb{N}$ .	49
La relación $ \tau$	49
Conclusiones	50
Trabajos futuros	50
Estudio de $\tau_1 \circ \tau_2$ -estructuras	50
Composición con homomorfismos	50
Referencias Bibliográficas	50
<b>Estimación de la susceptibilidad a deslizamientos en la región sur-este de la Reserva Biológica Montecillos a través del método Mora-Vahrson</b>	<b>51</b>
Introducción	52
Materiales y método	52
Factores externos (Disparo)	53
Método Mora-Vahrson	53
Resultados	54



Fase I. Preparación preliminar	54
Fase II. Diagnóstico situacional	54
<b>Método Mora-Vahrson*: Factores condicionantes aplicando ecuación (2)</b>	<b>54</b>
<b>Factores desencadenantes aplicando ecuación (3)</b>	<b>55</b>
Fase III. Propuestas y recomendaciones	57
<b>Discusión</b>	<b>57</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>58</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>58</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>58</b>

## Ciencias Biológicas y de la Salud

<b>Conocimiento, percepción y actitud ante los Productos Naturales Medicinales por el gremio médico en Honduras en 2016</b>	<b>61</b>
Introducción	61
Materiales y métodos	62
Resultados	62
Discusión	64
Conclusiones	66
Agradecimientos	66
Referencias Bibliográficas	66
<b>Seguimiento a pacientes con malaria por medio de la técnica de gota gruesa a los 7 y 28 días posteriores al tratamiento, en El Paraíso, Honduras, desde octubre-2017 a marzo-2018</b>	<b>68</b>
Introducción	69
Materiales y métodos.	69
Resultados	70
Seguimiento día 7 y 28 de iniciado el tratamiento.	71
Factores de Riesgo.	71
Eventos adversos.	71
Discusión	71
<b>Conclusiones</b>	<b>72</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>72</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>73</b>
<b>Instrucciones para los autores</b>	<b>74</b>



# Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes

REVISTA SICES | 2<sup>DA</sup> EDICIÓN

# El mito bíblico de Jonás presente en el poema: “Jonás, fin del mundo o líneas en una botella” de Edilberto Cardona Bulnes

José Figueroa Díaz\*

## Introducción

Edilberto Cardona Bulnes nació en Comayagua el 12 de mayo de 1935 y murió en la misma ciudad el 2 de junio de 1991. Fue un autor de publicaciones como “Los interiores” (1973) y “Jonás, fin del mundo o líneas en una botella” (1980). Aunque solo se editaron dos libros en vida del Poeta, fue un autor muy prolífico, hecho que lo constata su obra inédita, donde se cuentan alrededor de seis libros de ejercicios retóricos en verso más otros textos que el autor quería agrupar bajo el título “Montaña a media noche” (Argueta, 1993, 76).

El “Jonás, fin del mundo o líneas en una botella” lleva por fecha de creación 1976. En 1980 sería ganador del premio EDUCA en Costa Rica y sería publicado bajo este sello editorial este mismo año. Se destinaron alrededor de cinco mil ejemplares publicados, los cuales en su mayoría fueron perdidos sin que nadie pueda dar razón del destino de este primer y único tiraje (Alvarado, 2007). Esta situación ha llegado a ser fuente de especulaciones en el ámbito literario hondureño y ha contribuido a que la obra del poeta de Comayagua sea poco leída y menos estudiada. Solamente existen unos pocos ejemplares dispersos y copias de los mismos. Es por esto que es necesario

acercarse a la obra de Cardona Bulnes y, bajo un estudio detenido de su libro, establecer claramente el mensaje del autor y reconocer aquellas cualidades del poema que lo hacen acreedor a uno de los premios literarios más reconocidos del área centroamericana.

En cuanto a su estructura el “Jonás” es un poema extenso, compuesto por cuarenta y cuatro secciones y alrededor de tres mil ochocientos versos. Con el título de “Jonás, fin del mundo o líneas en una botella”, Edilberto Cardona Bulnes, inmediatamente remite al lector a la historia bíblica hebrea. En este relato bíblico, del Antiguo Testamento, es donde el autor llega a encontrar una estructura que será afín a sus intenciones e ideal para llegar a construir lo que será su propia apología del lenguaje. En el presente trabajo se identifican a detalle estos elementos de correspondencia entre la Biblia y el Poema de Cardona Bulnes.

Las historias bíblicas a las que el autor hace referencia, como la de Jonás, se pueden identificar como símbolos en los cuales “...la inadecuación entre signifiante y significado provoca la manifestación tácita de lo no sensible por medio de realidades concretas” (Gutiérrez, 2012, 44). Ejemplo de esto es el personaje bíblico Jonás,

quien a través de una realidad concreta de su vida y desdichas llega a representar aquello que no se puede percibir por los sentidos, por ejemplo: “...la universalidad de la salvación, el amor y la providencia generosa, las cuales no son patrimonio exclusivo de ningún pueblo, ni siquiera del israelita” (Nelson, 1998, 740).

Cardona Bulnes hace uso de un “mito” como el de Jonás para expresar su mensaje, considerando la definición de Mircéa Eliade de “mito” como un relato simbólico (Gutiérrez, 2012). Lo hace por medio del “imaginario” o “... el poder de simbolización inherente y exclusivo de la especie Homo Sapiens” (Gutiérrez, 2012, 20). Gilbert Durand (1982) también comenta acerca de un museo de imágenes posibles y pasadas para referirse a lo imaginario. Cardona Bulnes entra en este “museo” para construir su propio relato.

La escasa cantidad de estudios académicos realizados sobre el “Jonás” y la ausencia de uno enfocado a este tema presentan la limitación más significativa de este ensayo. Se espera que al compartir los resultados del presente análisis, se faciliten las lecturas y las investigaciones futuras que se hagan en el poema de Edilberto Cardona Bulnes.

\* José Figueroa es docente del Departamento de Letras de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).

## Mito bíblico

Jonás fue un profeta de Israel que vivió durante el reinado de Jeroboam II\*. Nació en Gat-Héfer un pueblo cercano a Nazaret. Profeta o su término hebreo Nabi "...probablemente se deriva de una raíz que significa 'anunciar' o 'proclamar'" (Nelson, 1998, 1,139), Jonás es aquel que anuncia o proclama el mandato de su Dios. Es a este profeta que se le atribuye la autoría del libro bíblico (Nelson, 1998). Llegó a predicar en un periodo donde los habitantes de Israel se apartaron de las enseñanzas de Dios. Jeroboam II\* y su padre llegaron a provocar la idolatría y, llenos de ambición, desobedecieron el mandato de Dios y escogieron a sacerdotes que no pertenecieron a la tribu de Leví. Anterior a Jonás, el profeta Elías había empezado la lucha para eliminar la idolatría y el culto al dios Baal, dios cananeo de la fertilidad. Elías ya había muerto y ascendido al cielo en una carroza de fuego y su sucesor Eliseo había muerto durante el reinado del padre de Jeroboam II (Nelson, 1998).

El libro bíblico de Jonás comienza cuando Dios le ordena partir a Nínive, donde debe profetizar y advertir el castigo del Todopoderoso a sus habitantes, ya que: "...ha subido su maldad delante de mí" (Jonás 1:2, Versión Reina Valera, 1960). Nínive era la capital de Asiria y considerada un lugar lleno de violencia, vicio, robo y muerte (Nahúm 3:1). Inmediatamente Jonás se embarca en Jéfté, con rumbo a Tarsis, España, dirección contraria de Nínive (Jonás 1:3). Jonás no atiende el mandato de Dios y decide huir en barco, lo más lejos posible.

Al salir de la costa, Dios castiga a Jonás y crea una tempestad que envuelve al barco que lo llevaba a Tarsis (Jonás 1:3). Los demás tripulantes tratan de aligerar la carga del barco sin mayor

éxito y luego intentan clamar a sus diferentes dioses, sin respuesta alguna. Mientras éstos intentan sobrevivir, Jonás decide bajar a las partes inferiores del barco y dormir. Cuando es encontrado durmiendo se le despierta y se le exige orar a su Dios por misericordia. Inmediatamente deciden determinar quién de los tripulantes del barco es el responsable de la tempestad que los arremete. Terminan identificando a Jonás como el responsable (Jonás 1:5-7).

El Profeta confiesa, ante los demás, que es hebreo y les hace saber que huye de su Dios. La tempestad los arremete cada vez más fuerte y los marinos cuestionan a Jonás. Éste termina comprendiendo que es a él a quien castiga. Jonás les ordena que lo lancen fuera del barco. Los marinos se niegan a tirarlo al mar e intentan abrirse paso por las olas, pero es inútil y la tormenta los acorrala (Jonás 1:9-13). Como última instancia, deciden tirar a Jonás del barco y cuando lo hacen el mar se aquieta. Los hombres del barco reconocen al Dios de Jonás y le ofrecen sus votos (Jonás 1:14-16).

Jonás cae a las profundidades del mar y por orden divina un gran pez lo traga. Llegaría a permanecer en el interior del pez durante tres días y tres noches. (Jonás 1:17). Una vez dentro del pez, Jonás reflexiona y por medio de la oración se comunica con Dios. En esta oración, se encuentra un Jonás penitente que reconoce sus errores y el mandato del Todopoderoso. Reflexiona sobre esos momentos de tempestad, donde se hundió en el mar (Jonás 2:1-6). Luego de estos tres días y tres noches, dentro de la ballena, Dios hace que el pez lleve a Jonás a tierra firme (Jonás 2:10).

Una vez más Dios le pide a Jonás ir a Nínive. En esta ocasión, Jonás obedece

y llega a la capital Asiria a profetizar la destrucción inminente de esta ciudad (Jonás 3:1-4). Los habitantes prestan atención, reconocen sus errores y enmiendan sus faltas a Dios, quien al ver esto los perdona (Jonás 3:5-10). Jonás encolerizado ora a su Dios y lo cuestiona. El profeta no logra comprender Su proceder y le hace saber que esa fue la razón de su intento de huida a Tarsis. El profeta sabía que Él los perdonaría, que con su misericordia los absolvería. Jonás, colérico, le exige a Dios que le dé la muerte en ese mismo momento (Jonás 4:1-4).

El Profeta decide irse a las afueras de Nínive y esperar que Dios cumpla su petición, con aquello que le mandó a profetizar: la destrucción de la capital Asiria. Cerca de la cabaña, donde Jonás espera, Dios hace crecer un ricino para darle sombra. Éste se siente muy alegre con el arbusto, cosa que dura poco, ya que Él manda a un gusano a comerse el arbusto; esto para enseñarle una lección de misericordia al Profeta (Jonás 4: 5-8). Dios siente piedad de la misma manera que Jonás la siente por un ricino. Cómo es posible que no vaya a tener misericordia por una ciudad entera (Jonás 4:9-11). Con esta última enseñanza de Dios hacia Jonás termina este breve libro bíblico.

## El "Jonás" de Cardona Bulnes

Se hace mención de Jonás en la obra de Edilberto Cardona Bulnes en el primer verso de la sección 8-IV/ 22-25-VIII: "Estas líneas, en estas manos, de Jonás..." (Bulnes, 1980, 16), en este primer verso, el poeta identifica sus manos, como las mismas manos de Jonás, se identifica como este personaje. Al igual que este profeta dentro de la ballena, también se encuentra en la oscuridad, en las profundidades: "-Saturno-, oyendo a Hécuba, sin rumbo/ manando a oscuras" (1980,

\* Jeroboam II: Décimo tercer Rey de Israel, fue el hijo y sucesor de Joas. Su reinado abarcó del 787 al 747 a. C.

16). El Jonás del poeta se encuentra dentro de la ballena, listo para tener una comunión con Dios a través de la palabra, de “las líneas”, tal como lo hizo el Jonás bíblico por medio de la oración dentro de la ballena (Jonás 2:1-6).

Cardona Bulnes llega a realizar menciones a la ballena que traga a Jonás: “Aquí se está en un saco, cosido,/ con un gallo, un gato y un mono,/ en el mar, y dentro de la ballena” (Bulnes, 1980, 35). La situación llega a ser descrita, una vez más, como una en los abismos, en la oscuridad en un ambiente hostil, tal como lo experimenta en la tempestad y dentro de la ballena el profeta Jonás. En la sección 4-IV (46) el Poeta se vuelve a referir a los animales con quienes comparte el espacio dentro de la ballena: “Esto es para gatos, para gallos o para monos” (1980, 46). Más adelante, en la misma sección, el Poeta vuelve a referirse a la ballena que traga a Jonás: “Ufffssjjgggkkkqqccññnnmm-mhhh/ h’h’h’!!!”-( )-/ Qué de estalactitas de menstru negro/ en el bostezo negro del monstruo, húmedas:/ tas. Tas. Tas.” (1980, 48). En estos últimos versos, con la onomatopeya expresa un bostezo de este monstruo donde el Poeta, como el Jonás bíblico, se encuentra atrapado.

En las primeras secciones del “Jonás” de Cardona Bulnes, expresa también la mención de una fosa donde una estrella baja en busca de libertad:

...que la estrella bajaba,/ de mar de púrpura, a mar negro, buscándola/ de fosa en fosa hasta olvidar qué era / lo que andaba buscando. Esto es la fosa./ Esto, la urna; esto la diadema de papel/ de periódico. Aquí, el ataúd de niebla/ blanca, la mortaja de clavos negros./ Ni con los muertos se puede ya/ Hablar a solas... (Bulnes, 1980, 18).

Esta fosa también es mencionada por el Jonás bíblico en su oración cuando se dirige a Dios y le dice: “Pero me hiciste subir de la Fosa” (Jonás 2:7, Biblia Latinoamericana). El Jonás de Bulnes se encuentra en un lugar que llega a ser caracterizado por la muerte y por la oscuridad. En estos versos citados, vuelve a aludir también a una comunicación fallida, esta vez con los muertos. El Jonás de la historia bíblica expresa su oración “...desde el lugar de los muertos” (Jonás 2:3, Biblia Latinoamericana).

La “oración” del Jonás de Bulnes llega a ser amplia en enumeraciones; extensa en detalles y en diferentes ocasiones cambia de tema repentinamente de un verso a otro. Es un discurso incesante, lleno de referencias, que remite a una oración con características similares a las del flujo de conciencia; remite a una oración dicha en un momento de angustia.

El Jonás de Bulnes irá refiriéndose a diferentes temas durante el recorrido por las diversas secciones del “Jonás”. No solo tratará una relación o un diálogo con Dios o lo que se define como una reconciliación de lo espiritual y misericordioso, como lo hizo el Jonás bíblico, también se referirá a otros temas que para el Jonás de Bulnes vienen a ser centrales y elementales para describir la situación en la que se encuentra y en la cual trata de sobrevivir.

En la sección 29-IX comienza su oración dentro de la ballena: “...hablar del mundo...” (Bulnes, 1980, 17), empieza a referirse a diversos temas como lo son la vida y la muerte o el tiempo y el lenguaje. El Jonás bíblico se dirigió también a Dios en una oración llena de pesar y penitencia. Y en otras ocasiones, también se dirigió a Dios para cuestionar su misericordia. En esta sección también se hace mención de

elementos que remiten a la tormenta, a la lluvia y al barco, todo presente también en la historia bíblica. Bulnes se refiere a esto como una manifestación de Dios que se revela en el “relámpago”: “Y de un blanco relámpago desnudo” (1980, 17).

El Jonás de Cardona Bulnes por medio de metáforas en este caso con la utilización de “la raíz”, expresa también una falta de comunicación y de comunión, que va en deterioro de lo espiritual y la comunión justo como sucedía con los habitantes de Nínive: “...o dos raíces fuera/ de la tierra, sin historia, una a otra/ encarnadas bebiéndose, sin medio ni distancia/ para gritarse o decirnos amor, manzana, paraíso...” (Bulnes, 1980, 17). Al igual llega a describir un lugar inhóspito, hostil: “...tierra sin héroes, dioses, extranjeros, gente/ extraña, conocidos, amigos familia...gente...” (1980, 17). Son dos referencias que remiten a la historia del Jonás bíblico. Esta “tierra sin héroes”, este lugar donde no se puede comunicar el “amor” o el “paraíso” es similar a la capital Asiria de Nínive, a la cual, Jonás, debía ir a predicar. El Jonás bíblico vivió en un tiempo de turbulencia en el cual el pueblo de Israel se había separado del camino de Dios, en el cual no existía comunión. Situación que daba resultado, ciudades como Nínive que eran caracterizadas por su violencia y decadencia. Esta situación vendrá a ser análoga en el Jonás de Cardona Bulnes, que al igual se encuentra en una sociedad donde la comunión por medio de la palabra, del lenguaje, no está presente, donde las personas se han apartado de la comunicación, de la vida y lo espiritual.

La oscuridad es otra característica importante con la cual se describe la realidad que enfrenta el Jonás de Cardona Bulnes. Esta, en el mito de Jonás, viene del mar, del claustro de

la ballena, y es esta misma oscuridad la cual está constantemente presente en la realidad del Jonás de Cardona Bulnes: “Toneladas/ de latas de tiniebla, carretadas/ de piedras arrugadas de sombra caen...” (Bulnes, 1980, 103). Pero el vínculo que tiene, por medio de la palabra, como lo tuvo el Jonás bíblico, le ayuda a enfrentar esta oscuridad que lo envuelve: “Nosotros como Josué que detuvo/ el crepúsculo (Josué 10) hemos/ la noche detenido. Ajustamos la sombra./ Somos relojeros de lo oscuro” (1980, 104). Se refiere al Profeta Josué y su acto milagroso de detener el transcurso de la noche, para expresar esta lucha en contra de la oscuridad.

En algunas secciones como la 4-IV (46) llega a describir la realidad que vive el poeta como una, en donde las personas olvidan la comunión que llega a ellos por medio del lenguaje: “...Qué de pendejos duros/ como torres, perennes, en perennes/furúnculos, anales que no signan” (Bulnes, 1980, 48). En la sección 14-X (74) también describe este ambiente, y caracteriza a las personas como insectos, éstos sufren de comunicaciones fallidas, de incompreensión. Las personas llegan a ser moscas que olvidan qué es la justicia:

Ah mundo de las moscas, perfecto./ Ah cosmos microbiano, universo de iones./ Aquí nadie es responsable de nada./ Si una abeja se quejare ante lo que juzgase/ fuera un tribunal de moscas,/ de que una mosca le ha violado una flor,/ las moscas que supondría la oyen,/ no la oyeran, y en lo extraordinario... Las moscas no sabrían de qué habla,/ masculando entre risitas:/ Qué será eso de violación,/ qué será eso de flor (Bulnes, 1980, 73 - 74).

Estas personas, caracterizadas como

insectos, también llegan a ser sumamente nocivos para todo lo “orgánico”, lo natural en el mundo: “Hacen que el hidrógeno estríe tu horizonte,/ Coma tus olivares, tus águilas,/ tus leones, tus rosas./ Lo inorgánico vive de lo orgánico” (Bulnes, 1980, 103).

El mundo en que se encuentra el Jonás de Bulnes, caracterizado por una falta de comunicación, también vienen a ser uno, en el cual no existe la responsabilidad, la justicia, el sentimiento o la oportunidad y el espacio de expresar todo tipo de dolor: “Analgésia moral. Aquí no hay dolor./ Pudiera haber dolencia, y a no ser/ de la dolencia en el propio pellejo/ no se puede hablar de otro dolor” (Bulnes, 1980,74). Esto es similar a la situación del Jonás bíblico quien vivió en un tiempo de inestabilidad espiritual en Israel.

Esta falta de comunicación es también una imposibilidad para comprender lo que es “ser” un humano. Una que sin el lenguaje no puede alcanzarse o llegar a comprenderse:

Y si las moscas llegaran, –no a pensar,/ no a creer, – a chillar, quién sabe de quién,/ que ‘ser mosca es un acto de fe’,/ cómo pudieran saber que ‘ser’/ usado como verbo/ es función consciente del ser,/ y que para usarse como tal obliga un conocer,/ un saber, paso a paso,/ desde el a-pre-hender al com-prender... (Bulnes, 1980, 74-75).

En diferentes secciones del poema se llegan a cuestionar otros conceptos como la muerte y la vida o la realidad y el mito. Situación similar a la del Jonás bíblico que también llega a cuestionar conceptos como la misericordia y el mandato de Dios; son versos también están marcados por diferentes referencias a lugares o elementos del contexto bíblico en el cual el profeta Jonás se

desarrolló.

...culminante. ¡Hola ¡ Pues sí. Hablar/ del azul de Sudán, del aire gris de Iscaria, / del rojo de Jerusalén,/ de la lluvia amarilla de Samaria;/ de la verdad, la realidad y el mito,/ de la fe, la justicia y la libertad. ¿Cómo es /la libertad?... (Bulnes, 1980, 18).

El Jonás de Cardona Bulnes en su oración también se refiere a un principio de vida por medio de un símbolo como el agua (Chevalier y Gheerbrant, 1996) uno que está presente en las personas, en la juventud y en la naturaleza: “Y aunque es cierto que el agua anda siempre/ encantada bañándose desnuda/ en la pila del aire viendo la brisa de rama en rama/ apartando ramas pájara ramera...” (Bulnes, 1980, 17). Pero es un principio del cual se privan las personas, dejando de lado, la posibilidad de la comunión con lo espiritual: “...a cuadros la alegre juventud despreocupada/ en canto tras la música,/ Decir qué ya en gusto sin olfato ni vista/ ni oído ni tacto, saboreándose,/ espectrándose, volándose la cabeza” (1980, 17). Esta situación que llega a describir se remite al estado de la sociedad en la cual el Jonás bíblico vivió. Un estado en el cual, la comunión con lo espiritual no existía y el pueblo de Israel se encontraba apartado de una posible comunión con Dios.

A lo largo del “Jonás”, personajes de la cultura popular como Superman en la sección 8-10-X (22), figuras bíblicas como los Levitas o David en la sección 18-X (26), o poetas como Rilke o Dante en la sección 13-IV (62), llegan a ser figuras análogas a Jonás. Estos también mantienen una comunión, cada quien en su medio, con su propio Dios, conservan un vínculo con lo superior por medio de su arte. Cada vínculo llega a ser diferente para cada



uno de los diversos personajes mencionados. En el poema de Bulnes llegan a ser constantes y elementales las intertextualidades o lo que Genette (1989) define como una "...relación de copresencia entre dos o más textos" (70). En la sección 14-X (71) son mencionados grandes poetas como: Jorge Guillén, Octavio Paz o Jorge Luis Borges y su manera de enfrentar el oficio y mantener esta comunión:

Octavio Paz y Cortázar buscan ofrecer/ otra galaxia, otro sol,/ mientras que Jorge Guillén y Göran Palm,/ por momentos con la arena hasta el cuello/ como "El perro" de Goya, o como el equilibrista/ con la espada en la frente -San Sebastián-/ tratan de subir la luz... (Bulnes, 1980, 71).

Los pintores y músicos también son mencionados constantemente como es el caso de la sección 14-X (72), donde alrededor de dieciséis pintores, de diferentes épocas son mencionados y de algunos solo se mencionan sus obras.

...y verlas quitando la sombra del cuerpo/ tendida como un cuadro de Mondrian, de Klee,/ o flamante a lo Joan Miró, a lo Chagall,/ -Greco liberado-/ Las tendaleras blancas /-Utrillo, Zurbarán- en la ribera/ pedregosa de tierras y grises -- Gris/ y Braque, Brahms y Debussy... (Bulnes, 1980, 77).

El escritor hace otras alusiones a la importancia del lenguaje y el papel que éste tuvo en salvar la vida de Jonás en un lugar inhóspito como lo es el interior de una ballena en el mar. Fue por medio de la oración, que Jonás logra entrar en comunión con Dios y recapitar sobre sus actos, hecho que le permite sobrevivir en el mar, dentro de la ballena. En la sección 16-III el poeta llega a expresar: "Ay, Buzo,/ cuidado

con el tanque y la escafandra./ Y del hilo de la voz al caer Minotauro/ Bien se ve que la boca sigue siendo ombligo..." (Bulnes, 1980, 36). Con esta serie de metáforas, refiriéndose a un buzo en el mar y a la historia de Teseo y el minotauro, hace hincapié nuevamente en la importancia de la palabra en la vida del ser humano. Ésta es igual de vital como el equipo de respiración de un buzo, o el hilo que usó Teseo para salir del laberinto del minotauro.

Otra similitud entre la historia bíblica y el Jonás de Cardona Bulnes se encuentra en la sección 8-IV (50). Esta sección cuenta con una serie de menciones a alrededor de ocho libros bíblicos. Todas las historias bíblicas mencionadas muestran diferentes situaciones donde el amor es ejemplificado por medio de referencias a versículos específicos. Con ellas, el poeta llega a dar diferentes definiciones del amor. Esta sección llega a ser similar al momento cuando, en la historia bíblica, Dios le enseña a un Jonás encolerizado, el significado de su misericordia, concepto que Jonás llegó a cuestionar de Dios. El Jonás de Bulnes en medio de tanta hostilidad, falta de comunicación y muerte, recibe estas enseñanzas que llegan a definir este "amor" que se expresa en el vínculo con lo superior.

Al igual que otros profetas bíblicos, el Jonás de Bulnes en su búsqueda de comunión, llega a tener momentos de crisis, en los cuales llega a caer en un estado de resignación, de depresión, al punto de renunciar a la vida y a la comunión con Dios. En la sección 9-IV se llegan a citar ciertos libros bíblicos donde se narran historias similares, una siendo el caso de Jeremías que maldice el día de su nacimiento: "14 Maldito el día en que nací;/ el día en que mi madre me parió/ no sea bendito..." (Bulnes, 1980, 60).

También en la sección 9-IV se cita el

libro de Reyes y la historia de Elías quien también renuncia a su vida: "4 Basta, Yavé, lleva mi alma" (Reyes 1-19) (1980, 62). Bulnes utiliza estas historias bíblicas para expresar este estado de crisis muy similar al de Jonás, quien, también dirigiéndose a Dios, le pide algo similar: "Y ahora, oh Jehová, quita, por favor, mi alma de mí, porque mejor es mi morir que mi estar vivo" (Jonás 3:1, Traducción del nuevo mundo). Bulnes, presenta a un profeta en crisis, en duda con sus principios y la naturaleza del mundo y que anhela el escape, de estas profundidades, tal como le sucede a Jonás que intenta huir a Tarsis: "Costa de La Luz,/ Costa de La Luz, Tarsia, Tarsis/ ¿dónde, dónde, pero dónde estás?" (1980, 61).

Luego de pasar por momentos de crisis, en un ambiente sumamente hostil, donde el lenguaje y la comunión con los demás por medio de la palabra no existe, el Jonás de Cardona Bulnes al igual que el Jonás bíblico logra salir de la ballena. Es en la sección 15-V que el poeta empieza a citar versos del libro bíblico de Jonás para señalar primero el momento que fue llevado a las profundidades del mar:

...Ayer, 7 había bajado a las bocas del hades,/ la región cuyos cerrojos sobre mí para siempre;/ a lo profundo,/ al seno de los mares;/ envolviéronme las corrientes:/ las aguas me estrecharon hasta el alma,/ el abismo me envolvió,/ las algas se enredaron a mi cabeza (Jonás)... (Bulnes, 1980, 111-112).

Después de mencionar este momento de "ayer" pasa a expresar su salida, una que se da por el alma "hoy":

...Hoy,/ se des-hace la noche en la memoria./ No hubo puerta/ si no fue para ir a lo mismo./ Lleno de

hojas, tantas,/ que enraizándose,  
sobrepesándome,/ me destaparon  
y me volaron los sesos./ Se me  
enfiebreó el corazón, y, ardiendo,  
me di cuenta que ni yo mismo soy  
mío,/ que lo único mío era el acto/  
de “mi” propio corazón ardiendo/  
en propio fuego, creciendo,/ subiendo  
en propia llama hasta mi alma,/ y  
abrirla./ Salimos por el alma./ Aquí,  
hoy, a orillas de la ciudad/ del cetáceo,  
a las murallas/ en las afueras de esta  
ciudad enorme,/ de tres o más días  
de andadura,/ -esta ciudad termina  
donde empieza-/ estamos fuera del  
Animal./ Aquí: un sitio. Hoy: un día  
(Bulnes, 1980, 112).

El Jonás de Bulnes al igual que el Jonás bíblico, logra regresar a tierra firme (Jonás 2:10 Versión Reina Valera, 1960), después de tres días y tres noches, dispuesto a predicar en Nínive. En la sección 23-VII (114) él comenzará a “profetizar”, llegará a hacer referencias intertextuales a alrededor de nueve profetas y sus profecías de destrucción y castigo a ciudades y personajes bíblicos: “9 Efraím se entregó a los amantes./ 2 ¡Hombres dando besos/ a los becerros!/ 6 La espada exterminará a sus hijos/ y los consumirá/ con sus consejos./ 11 Jacob tendrá que rastrear (Oseas 2, 8-13-11-10)” (Bulnes, 1980, 116).

Son referencias a historias bíblicas donde los Profetas, por medio de su vínculo con Dios, presagian los castigos para Israel, Judá, Jacob, Efraím, Jerusalén y la misma Nínive, como en el caso cuando cita al libro bíblico del profeta Nahúm: “1 ¡Ay de la ciudad,/ 4 de encantadores,/ 1 de violencia/ y de rapiñas!/ 14 Ya no se oírás más/ la voz/ de tus embajadores (Nahúm 3-2)” (Bulnes, 1980, 114). Son todas ciudades, pueblos y personas que se han apartado del camino de Dios y éste

por medio de profetas como Nahúm, Oseas, Joel, Amos, Abdías, Sofonías, Hageo, Habacúc, Miqueas y el mismo Jonás llega a anunciar su castigo.

El Jonás del Edilberto Cardona Bulnes, al igual que el Jonás bíblico, después de predicar y cumplir con el mandato de Dios se retira al desierto (Jonás 4: 6-8): “Ah imagen esta de posible ciudad,/ piso y tejado de la oculta./ Desde el desierto, acá, se puede ver/ las calles, las fuentes, las cúpulas,/ los monumentos, los obeliscos, los arcos...” (Bulnes, 1980, 117 - 118).

Al igual que Nínive, esta ciudad que el poeta observa del desierto se caracteriza por la podredumbre espiritual y el alejamiento del camino de Dios de sus habitantes: “...el estadio de los tontos,/ el atrio de los dementes,/ el denso laberinto de los tabernáculos,/ el blanco templo del dorado animal” (Bulnes, 1980, 118).

En la misma sección, llega a describir el comportamiento de los habitantes de esta ciudad que el Jonás de Bulnes observa: “Se encuentra/ y se re-encuentra gente, se la juzga/ de la misma especie, de la misma raza,/ de la misma lengua, se le habla/ hasta por gestos. No contesta, luego...” (Bulnes, 1980, 119). Estas personas llegan a estar incomunicadas: “Confunden/ la percepción, anulan el tiempo./ Y no se miran, no se tocan, no se oyen,/ ni se huelen, a lo que más se puede llegar/ es a salivar el acre, áspero, arenoso/ eco de su silencio frío” (1980, 119).

El Jonás de Cardona Bulnes al igual que el Jonás bíblico inicialmente intenta huir del mandato de “Dios”, de esta “Voz” que lo manda a predicar a Nínive. Ambos buscan huir del mandato de lo superior, de lo celestial a “Otra costa” a Tarsis. Es en la sección 22-V (119-120) que el Jonás de

Cardona Bulnes expresa la aversión inicial que éste sintió ante el mandato de Dios de Predicar:

Yo no hube, no habría querido esto./ Hubiera querido, no sé, otra cosa./ Hasta habría, quise huir de la Voz./ Yo no he querido esto. Quería otra costa,/ otra orilla de luz./ Qué importa lo que yo haya querido./ La voz me subía por acá, y hoy,/ con los labios quemados, no querría más,/ no quisiera menos (Bulnes, 1980, 120).

Es en la siguiente sección, la 4-IV que el poeta define la palabra: “La palabra es posición del Hombre./ Pre-posición del Ángel. /Pro-posición de Dios./ Inter-posición del sueño./ Composición de todo” (Bulnes, 1980, 120). Esta definición llegará a ser central en el viaje del Jonás de Bulnes. Es en ella que el poeta encuentra a su propio Dios, es ella quien le manda a predicar como lo hizo Dios con el profeta Jonás:

La palabra no es de nadie./ La hacemos nuestra con nuestra vida./ A precio de sangre./ La cargamos de nosotros/ y nos enseña a descubrir, re-cubrir/ nuestro mundo dentro del único/ en el monte ante el cáliz de la noche./ Dudaré su concepción./ Crearé en ella. La sabré./ La diré a las arenas./ Conspiraré en secreto./ La entregaré sin precio/ hasta suicidarme,/ la señalaré en lo oscuro con un beso/ y la cautivaré en la noche./ La negaré temblando y mal-diciendo/ la des-conoceré tres veces (Bulnes, 1980, 122).

La palabra es aquella que le permite al poeta “des-cubrir” su mundo, llega a ser análoga al Dios del Jonás bíblico. En los últimos versos citados, llega a dar alusiones a pasajes bíblicos que mencionan características y episodios



de la vida de Jesús. Tal es el caso en: “La negaré temblando y mal-diciendo/ la des-conoceré tres veces” (Bulnes, 1980, 122). Estos versos hacen referencia al libro bíblico de Lucas (22: 54-62), donde Pedro llega a negar tres veces a su maestro, Jesús, el hijo de Dios. Al igual que Pedro, el poeta expresa: “...la des-conoceré tres veces” (122).

En los siguientes versos, la palabra será relacionada y semejante a la figura de Cristo. Por medio de la personificación esta pasará por muchas de las experiencias que de Cristo se registran en la Biblia: “La escupiré, la ataré a la columna,/ la vestiré de púrpura-morado,/ la condenaré,/ la desnudaré/ y al fin la crucificaré/ -clavada, lanceada en cruz,/ en sudor rojo de Muerte/ vela paloma agonizando...” (Bulnes, 1980, 123). Son versos que remiten al Juicio de Jesús (Lucas 23) y su crucifixión (Mateo 27, Lucas 23). En esta analogía de Cristo con la palabra, pasa a señalar la resurrección de Cristo: “...para que me redima/ y se acuerde de mí y me perdone./ Y bajará a los infiernos/ y subirá de entre lo muerto...” (1980, 123). La Palabra es identificada como análoga a la figura de Cristo, y al igual que éste, la palabra llega a ser: “Indivisible unidad de Hijo -Padre-Espíritu” (1980, 124). Por lo tanto, así como Jesús es considerado el hijo de Dios, la palabra llega a ser mandato de Dios, producto de lo divino, de lo celestial.

La palabra también llega a ser definida por Cardona Bulnes como “la Luz” elemento también presente en el libro de Juan 1 donde el profeta también relaciona a Dios con el verbo, la vida y la luz: “La palabra es su propia prolongación./ La prolongación de la palabra es la voz/ -llave maestra-, y la prolongación de la voz/ es la luz. “Significante”./ 3 “Sea la luz”; y la luz fue (Génesis-1)” (Bulnes, 1980, 125).

Esta “Luz”, esta palabra, a la que también se referencia por medio del Libro de Génesis, es la que el Jonás de Bulnes profetiza a los habitantes de Nínive:

De luz. Luz. La luz./ Ah luz de fundición,/ de des-integración,/ de soldadura./ Resistir esa luz, ninivitas/ Es tener ojo, claro, libre, limpio./ Quien no resista podrá saber/ de muertos y de vivos, pero no sabría/ si está con unos o entre unos... (Bulnes, 1980, 132).

La palabra llega a ser fundamental en el mensaje del Jonás de Bulnes. La palabra es elemento central en la comunión con los demás, expresión de humanidad, aquello que más llega a caracterizar y dar vida al humano. Es por medio de ella que también se descubre y se conoce la realidad en la que el ser humano se encuentra, es ella quien le manda a predicar.

En estas secciones se establece definitivamente que la palabra, el arte y el lenguaje son para Cardona Bulnes elementos divinos que representan la figura de su propio Dios. Llega a divinizar la palabra, el lenguaje. Así como el Jonás bíblico es enviado por su Dios a profetizar, el Jonás de Cardona Bulnes es alentado a anunciar su propio mensaje por el lenguaje, por el arte, elementos que llega a personificar y considerar como su Dios.

En la sección 23-VI el Jonás del Cardona Bulnes hace constantes referencias a los ninivitas y por medio de alusiones bíblicas les advierte, profetiza el mandato de su Dios, la palabra: “¿Ya estás en tierra? A nacer, pues./ Oh ninivitas, ninivitas,/ no tenéis casa, no vivís en casa./ No vivís./ De caxas, de cajas salís para viajar/ en cajas, trabajar, entrar a éstas,/ estar en caja siempre” (Bulnes, 1980, 133).

Por medio de referencias al libro bíblico de Números 22 llega a comparar a los ninivitas con Balaam, profeta de Mesopotamia, quien en su asno viajaba a maldecir al pueblo de Israel en contra de los deseos de Dios. En su camino es enfrentado por un ángel, el cual Balaam no logra percibir a diferencia de su asno que sí lo hace. Cuando el ángel ataca a Balaam su asno lo salva por orden de Dios y es acá que el animal adquiere la facultad de la palabra: “Andáis en burra de Balaam,/ y balaames ignoráis/ -te ignoran, ángel - este ángel/ mirado en animal asombro/ con bestial maravilla./ Ah ninivitas,/ rucios pencos ecuestres/ sin distinguir derecha de izquierda,/ montadas bestias montadas/ sin diferenciar plenitud de vacío” (Bulnes, 1980, 133).

Después de comparar a los ninivitas con Balaam, el Jonás de Cardona pasa a referirse al momento en que Dios, como en la historia bíblica perdona a los ninivitas:

Eres vacío, Nínive,/ enorme vacuidad, vacía caja oscura/ que no ha sido destruida,/ vacío cajón denso pleno de vanas cajas,/ vanas, cajas, cajas, que no fuiste destruido./ ¿Por arrepentimiento, Señor? ¿Tuyo?./ ¿Tú te arrepientes?/ ¿Tú?/ ¡Señor!/ ¿Qué si me enojo?/ -Quiero morir (Bulnes, 1980, 133).

El Poeta se expresa, como el Jonás bíblico, en desacuerdo con la decisión de Dios de perdonar a Nínive. Al igual hace alusión al ricino, el cual Dios da a Jonás en la historia bíblica para darle sombra y que de la misma manera, destruye para darle una enseñanza: “—/Ay./ Seco mi ricino,/ seco tú, ricino. ¿qué me queda?/ ¿Qué me quedo, herido de sol,/ en el solano, solo, viendo esta caja?” (Bulnes, 1980, 133- 134).

## Conclusiones

Al identificar los puntos en común entre el poema y el libro bíblico del Jonás, se encuentra que Cardona Bulnes hace uso explícito de la estructura del mito bíblico para expresar su mensaje. Por lo que determinar estos momentos en el escrito resulta relevante para llegar a comprender elementos básicos del mensaje del autor hondureño. Y aún más significativo, si se toma en cuenta que no hay ningún otro estudio que se centre en el tema desarrollado en el presente ensayo.

En el estudio, que se centró en identificar elementos bíblicos queda reflejado que el título no es establecido al azar por el autor. Que por el contrario, el mito bíblico de Jonás es una guía elemental o estructura central para que el poeta desarrolle el mensaje, hecho que llega a ser la aportación principal de lo que aquí se trató: el “Jonás” de Edilberto Cardona Bulnes.

La historia de este profeta de Israel llega a ser fuente de identificación para Edilberto Cardona Bulnes. Encuentra un símbolo en la figura de Jonás como un “profeta”, alguien que está en comunión con lo divino por medio de la “palabra”. Esta comunión por medio de la palabra va a llegar a ser un elemento central en el mensaje del “Jonás” de Cardona Bulnes. Para el poeta el lenguaje es: “...el más completo medio de comunicación humana” (Bulnes, 1980, 17).

Para el “Jonás” de Cardona Bulnes, el lenguaje es aquello que llega a dar vida y a definir al ser humano, le permite una comunión con los otros y llega a ser vínculo con lo superior. En

el caso del Jonás bíblico, es por medio de la oración, de la palabra, que logra alcanzar un vínculo con Dios y sobrevivir, dentro de una ballena, en el mar. Es también por medio de la palabra, del lenguaje, que logra profetizar a los habitantes de Nínive sobre el poder de Dios.

La situación y las condiciones de donde Dios rescata a Jonás, el interior de la ballena, la oscuridad y lo inhóspito, llegan a ser símbolos análogos al ambiente en que se encuentra Bulnes. Se halla, al igual que Jonás en el mar, en la ballena, en un lugar de total oscuridad donde se ha perdido todo vínculo con lo superior, lugar desde donde hace su oración.

En esta situación, la comunicación y la comunión con el otro no existen; se encuentra en un ambiente donde el ser humano ha dejado de poseer aquello que realmente lo infunde de vida y lo caracteriza como humano: el lenguaje. Las personas han pasado a ser entidades con características animales, sin rastros de humanidad. El humano pasa a estar en una condición que prácticamente remite a un estado de muerte. La sociedad en que vive el poeta, deja de tener un vínculo con lo superior y llega a olvidar esta comunión, al igual que las personas de Nínive y el pueblo de Israel donde profetizó Jonás.

Refiriéndose a su poesía, al lenguaje, Cardona Bulnes llegó a expresarse de la siguiente manera:

“En mi poesía he aprendido a hacer gozo. Incluso en el dolor. La poesía en sí nos estremece. Nos aclara. Nos hace sentir más viva la propia vida. La poesía es

sacerdocio porque sacrifica la palabra. Estas se comparten y transforman. La poesía es un modo no una moda. No es para ser mejor que nadie sino para darnos a otros. Así mismo, el poeta siempre es un reflejo de los demás. Recoge de los otros y devuelve lo que recoge de ellos. Es decir, la Poesía no es algo que le das a otro, sino un mandato para que otros encuentren en sí mismos lo que tú estás diciendo...” (Argueta, 1993, 75).

## Referencias Bibliográficas

- Alvarado, L. (2007). Vida y obra de Bulnes, el memorioso. Tegucigalpa: Universitaria.
- Argueta, M. (1993). Diccionario de escritores hondureños. Tegucigalpa: Universitaria.
- Cardona, B. (1980). Jonás, fin del mundo o líneas en una botella. San José: EDUCA.
- Chevalier, J. & Gheerbrant A. (1996). Dictionary of Symbols, Cornwall. Penguin books.
- Durand, G. (1982). Las estructuras antropológicas de lo imaginario. Madrid: Taurus.
- Eliade, M. (1963). Myth and reality. New York: Harper & Row.
- Gennette, G. (1989). Palimpsestos: La literatura en segundo grado. Madrid: Taurus.
- Gutiérrez, F. (2012). Mitocrítica: naturaleza, función, teoría y práctica. Barcelona: Milenio.
- Nelson, W. (ed.) (1998). Nuevo diccionario ilustrado de la biblia. Miami: Caribe.

# Gestión académica de los posgrados virtuales: Un reto para la Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Jorska Pamela Gómez García y Mildred Mallelin Andino Cruz\*

## Introducción

Aunque entre los años 2010 y 2016 Honduras tuvo un crecimiento del 300% en el acceso y uso de Internet (CEPAL, 2017), aún se encuentra entre los países que tienen debajo del 30% de hogares con conexión a la red y el gasto para acceder a la web alcanza casi el 5% del ingreso<sup>†</sup> (CEPAL, 2017), lo que vuelve el mundo virtual inasequible para una elevada porción de la población hondureña. Conviviendo de manera paralela con esta realidad social, el conocimiento se ha convertido en un elemento económico de vital importancia en un mundo en donde la información es representada con ceros y unos a través de las computadoras y redes telemáticas.

En medio de este contraste, las instituciones de Educación Superior se encuentran desafiadas a acercar a las personas al conocimiento que está disponible en los medios de transmisión virtual de la información, por lo que la planeación estratégica de las universidades debería decantarse en la formulación de tácticas para crear condiciones que permitan la virtualización de la oferta educativa en todos los grados académicos. El establecimiento de estas condiciones implica

necesariamente abrir la discusión sobre la manera en que se gestionará la educación en línea y en el caso de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras este reto es mayor para el nivel de posgrado, en donde los criterios académico-administrativos sobre el tema aún son incipientes.

A la luz de la necesidad antes identificada, aquí se pretende mostrar un panorama general de las causas mundiales y regionales que han provocado la virtualización de la Educación Superior, la respuesta de este nivel de educación de Honduras a través del Reglamento de la Educación a Distancia en el nivel Superior, las ventajas que el Modelo Educativo y las Normas Académicas de la UNAH proporcionan en sus textos para la ejecución práctica de posgrados en línea y el impulso de la educación virtual plasmado en el Plan de Reforma Integral de la UNAH y Plan Táctico de la Reforma Universitaria.

Todos estos elementos teóricos nos permitirán avanzar hacia la discusión, con las preguntas clave que los gestores académicos de la UNAH se puedan comenzar a formular para abrir el diálogo que permita construir de manera participativa un modelo para la puesta en marcha de la virtualización en los posgrados.

## Desarrollo

### *A. La enseñanza universitaria con mediación virtual en la globalizada sociedad del conocimiento*

Durante la mayor parte del siglo XX la economía mundial estuvo organizada con base en un paradigma de capitalismo industrial (Castells, 2001), caracterizado por el aumento cuantitativo de los factores de producción (trabajo, capital y recursos naturales) y el uso de las nuevas fuentes de energía (vapor, electricidad, energía nuclear, aire) como principales propulsoras de la productividad (Castells, 1998 en Figueroa 2011). Pero, en la antesala del siglo XXI este paradigma comenzó a cambiar; en 1973 el sociólogo estadounidense Daniel Bell describió, por primera vez, una nueva noción para explicar los cambios que estaban sucediendo en la organización económica mundial, aportando la idea de “sociedad de la información” (Bell, 1976 en Tohá, 2006 y Burch, 2005). De acuerdo con Bell, el eje principal de la economía en las sociedades modernas pasaría a ser el conocimiento, la información cobraría un valor preponderante y los servicios basados en el saber se convertirían en estructura central de la economía (Bell, 1976 en Tohá, 2006 y Burch, 2005).

\* Jorska Gómez y Mildred Andino son profesoras de la Dirección del Sistema de Estudios de Posgrado de la UNAH.

<sup>†</sup> Honduras se encuentra en el límite del umbral de la asequibilidad del internet, el cual ha sido establecido por las Naciones Unidas como el 5% del ingreso por familia.

A partir de esta propuesta de Bell, los acelerados cambios en la aplicación de la ciencia y difusión de la tecnología a todas las áreas de la vida humana han venido explicándose con el uso de expresiones análogas a “sociedad de la información”. Así, aparecen las ideas de “tercera ola” de Alvin Toffler, “sociedad del conocimiento” de Peter Drucker y “sociedad informacional” de Manuel Castells (Figuroa 2011). Aunque no son exactamente equivalentes, estas expresiones comparten entre sí la idea de que “el conocimiento y la información [son] los factores de producción más importantes de la sociedad actual, en comparación con la tierra, el trabajo y el capital” (Figuroa, 2011).

Por ello se ha elegido la expresión sociedad del conocimiento porque la construcción de ese conocimiento es parte del quehacer fundamental de las universidades.

De acuerdo con Krüger (s.f.) la sociedad del conocimiento se caracteriza por la importancia que este último cobra: las decisiones políticas dependen cada vez más de una legitimación científica, lo que implica la necesidad de expertos y asesores; las universidades pasan de ser instituciones elitistas a abrirse a recibir un número cada vez mayor de estudiantes; el tratamiento de la información, el análisis simbólico y los sistemas de expertos se convierten en dominantes respecto a otros factores de reproducción social; tanto el conocimiento en general como el conocimiento de los expertos en particular es sometido a un proceso de revisión continua.

Esta sociedad del conocimiento tiene como plataforma principal al Internet (Silvio, 2000) y se desarrolla en un mundo globalizado que se distingue por “la trascendencia de fronteras para la producción y distribución de bienes

y servicios, lo cual se fundamenta sobre la virtualización de la economía, más bits y menos átomos para funcionar” (Negroponte, citado por Silvio 2008).

En ese sentido, las universidades como instituciones generadoras de conocimiento se miran retadas a hacer uso de la tecnología para establecer vínculos más allá de las fronteras y preparar a sus graduados para la economía mundial de la globalización, que tiene en su esencia la virtualización.

En un nivel más específico, los estudios de posgrado son espacios universitarios de construcción del conocimiento privilegiados, en donde se terminan de formar las competencias para la investigación y estas se ponen en acción a través de la elaboración de trabajos de tesis. Bajo este marco, las tecnologías de la información y la comunicación son importantes herramientas para la producción, organización y comunicación de este conocimiento. Entonces, el uso de entornos virtuales para la enseñanza en los posgrados permite el acercamiento de los estudiantes con estas herramientas y para aquellos que no son nativos tecnológicos, provee el espacio perfecto para la adaptación a su uso. Por otro lado, la mediación virtual expande las fronteras de estudiantes y docentes, facilitando la comunicación e interacción asincrónica no sólo entre estos, sino con sus pares en otras partes del mundo.

Aunado a lo anterior, y siguiendo a Silvio (2000) la sociedad del conocimiento trae consigo un nuevo paradigma de enseñanza en la Educación Superior, en el que la tecnología es el medio idóneo para hacer efectiva una educación centrada en el estudiante, menos directiva, más individualizada, constructivista e interactiva. En refuerzo a esta idea se puede identificar que en las conferencias mundiales

sobre Educación Superior, celebradas a partir de finales de los años noventa, se comienza a hacer referencia al uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas imprescindibles para la enseñanza-aprendizaje y, además, se impulsa con fortaleza la idea de superar las prácticas educativas tradicionales así como el imperativo de aprender a conocer, a hacer, a vivir juntos y a ser, como pilares fundamentales de la educación promovidos por la UNESCO mundialmente.

### *B. Las modalidades virtuales en la Política Regional de Gestión de los Posgrados*

El Consejo Universitario Regional CSUCA, del cual la UNAH es parte, fue fundado en 1948, como un órgano de desarrollo, fortalecimiento e integración de la Educación Superior universitaria pública en la región centroamericana; de este consejo se desprende el Sistema Regional de Investigación y Posgrados (Sircip) al que está adscrito el Consejo de Posgrado del cual la UNAH es integrante.

Como resultado de los esfuerzos realizados por los miembros que conforman el Consejo de Posgrado, y para conocer la realidad de la gestión académico administrativa de los posgrados, se realizó un diagnóstico denominado Diagnóstico Situacional sobre los Sistemas de Estudio de Posgrado en las Universidades del CSUCA, convirtiéndose este en un insumo para la elaboración de la política Regional de Gestión de los Posgrados, conformada por ocho principios y cuatro ejes temáticos.

La Política Regional de Gestión de los Posgrados se concibió para orientar el curso de las acciones de las



universidades públicas; en ese sentido, reconoce la importancia de impulsar posgrados bajo las modalidades virtual o semi-virtual en su eje de Gestión de la Internacionalización, el cual establece la “adopción del uso de las TICs como estrategia para eliminar las barreras geográficas, temporales y desarrollar posgrados y otras formas de intercambio de conocimiento a distancia, virtual o semivirtual, incorporando las buenas prácticas regionales”.

Las universidades públicas de la región tienen el reto de desarrollar posgrados bajo estas modalidades, hablando específicamente de la UNAH, el desafío es imperante ya que los avances tecnológicos en este mundo cambiante hacen que estos posgrados se demanden cada día más, desde la reforma Universitaria ya se tenía contemplado dar inicio a este desafío y se ha venido trabajando en herramientas y conceptualizaciones para lograr el desarrollo de estas metodologías y adaptarlas a nuestra realidad.

### *1. Virtualidad en el Reglamento de la Educación a Distancia en el Nivel Superior de Honduras*

En el año 2014 entró en vigencia el Reglamento de la Educación a Distancia en el Nivel Superior de Honduras, en cuyo contenido se describen los procesos de enseñanza-aprendizaje a distancia como aquellos que son planificados y desarrollados en ambientes que trascienden espacio y tiempo, en los que se aplica el aprendizaje abierto, autónomo, individual y colaborativo. Todas estas características están presentes en la educación virtual, en la cual los profesores y estudiantes se encuentran de manera asincrónica, gracias a la representación digital de la información mediante ceros y unos, además de su transmisión a través de

las computadoras y sistemas de comunicación que forman redes telemáticas.

De acuerdo con el reglamento, la virtualidad puede ser un elemento que simplemente sirve para mediar pedagógicamente una parte del proceso de educación a distancia, o bien puede constituir su principal forma de organización de los aprendizajes, en este último caso al menos el 80% de los cursos o actividades de aprendizaje deberán desarrollarse en línea\*.

En cualquiera de los casos anteriores las instituciones que impulsan carreras con elementos de virtualidad deben contar con una plataforma virtual de gestión del aprendizaje y otorgar especial atención al diseño curricular de sus carreras, el cual debe incorporar detalladamente la forma que las metodologías de enseñanza aprendizaje y las estrategias de evaluación serán adaptadas a esta modalidad†.

También el reglamento prevé que la educación virtual se organice mediante una unidad que brinde soporte a estudiantes y docentes, así como la construcción de criterios para el aseguramiento de recursos humanos y tecnológicos necesarios para el diseño pedagógico, producción y evaluación de materiales y recursos de aprendizaje, además de la obligación de suministrar a los usuarios información pertinente sobre los requerimientos para ingresar a los programas y la realización de una inducción para aquellos que ingresan por primera vez‡.

### *2. El Modelo Educativo de la UNAH y la multimodalidad en las Normas Académicas*

En los últimos años ha ocurrido un importante giro en el paradigma que orienta la ejecución y gestión de las

actividades de enseñanza-aprendizaje en la UNAH; prueba de ello es el Modelo Educativo institucional que plantea la forma en que la universidad concibe su quehacer académico-pedagógico y el cual se define en su propio texto como innovador, además de presentar un amplio marco de referencia sobre las teorías constructivista, crítica y humanista que proveen el sustento filosófico sobre la manera en que se debería enseñar, investigar y hacer vinculación universitaria para estar a tono con las exigencias internacionales, regionales y nacionales.

En tanto modelo innovador, el de la UNAH pretende lograr la pertinencia social y académica de los aprendizajes en toda la acción educativa para satisfacer las demandas de novedad, creatividad y cambio de la sociedad donde “su centro de atención son las y los estudiantes, y los docentes se convierten en mediadores pedagógicos. Se hace énfasis en aprender a aprender, aprender a enseñar, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a comunicarse y convivir” (Modelo Educativo, 25). Además, la innovación como característica que define al Modelo Educativo implica que toda acción desarrollada institucionalmente para poner en marcha procesos de enseñanza-aprendizaje debería considerar “la dinámica del entorno, caracterizada por la movilización (obsolescencia y creación) del conocimiento, el cambio permanente que ocurre en el desarrollo de la sociedad y la internacionalización de la educación superior” (Modelo Educativo, 26). También, la innovación del Modelo Educativo postula en alcanzar la “flexibilidad del quehacer universitario para elevar la calidad y el impacto del proceso educativo” (Modelo Educativo, 26).

En este marco de ideas, los postulados

\* Artículos 4 y 54 del Reglamento de la Educación a Distancia del Nivel de Educación Superior.

† Artículos 29, 42, 54 del Reglamento de la Educación a Distancia del Nivel de Educación Superior.

‡ Artículos 21, 27, 31 del Reglamento de la Educación a Distancia del Nivel de Educación Superior.

**Cuadro 1****Aportes de las teorías filosóficas del Modelo Educativo a la flexibilidad en la enseñanza.**

Teoría filosófica del modelo	¿En qué aporta a la flexibilidad?
Teoría Constructivista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje autónomo y colaborativo</li> <li>• Resolución de problemas, la reflexión y la comprensión</li> <li>• Contextualizado a la cultura de los estudiantes</li> </ul>
Teoría Crítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje que transforma las relaciones sociales y el entorno</li> <li>• Flexibilidad para ajustar el aprendizaje a los cambios contextuales</li> </ul>
Teoría Humanista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda actividad de enseñanza-aprendizaje debe tener como centro a la persona humana</li> </ul>

Fuente: Elaboración con base en el contenido del Modelo Educativo de la UNAH

de las teorías filosóficas que sustentan el modelo proveen líneas guía para que los profesores universitarios puedan flexibilizar sus prácticas de trabajo, cambiando la rigidez de las formas tradicionales de enseñanza-aprendizaje por otras menos directivas y más transformadoras.

La existencia de estas flexibilidades trae una doble consecuencia, por un lado es causa de que el modelo requiera explícitamente la formación de competencias en tecnología como parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje, recogiendo como: “la habilidad de gestión del conocimiento, la información y las tecnologías para contribuir a la solución de problemas y atención de necesidades de diferentes niveles de complejidad” (Modelo Educativo, 37); y por otro lado, el uso de las tecnologías provoca y facilita la flexibilización de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Una manera de hacer operativo este contenido del Modelo Educativo se encuentra en la puesta en marcha de procesos educativos bajo la figura de la multimodalidad. Esta última, de acuerdo con las Normas Académicas de la UNAH significa

asumir la “...educación presencial [y] a distancia en sus diferentes expresiones b-learning, virtual, etc..., todas ellas centradas en el aprendizaje y mediadas por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y las Tecnologías de Aprendizaje Colaborativo y Conocimiento (TAC’s)”. “La institución fomentará políticas para el desarrollo y la sostenibilidad de las diversas modalidades con la utilización de tecnologías telemáticas y virtuales para la formación de los estudiantes” (Normas Académicas de la UNAH, Arts. 42, 293).

Con base en lo anterior, como universidad multimodal, la UNAH está

**Cuadro 2****Contribuciones de la virtualidad en la enseñanza que favorecen la aplicación de la flexibilidad postulada por las teorías filosóficas del Modelo Educativo.**

Contribuciones de la virtualidad en la enseñanza	Teoría del Modelo Educativo vinculada
<b>En cuanto al desarrollo de competencias</b>	
a) La automotivación, autogestión y autodisciplina de estudio.	Teoría constructivista: se aprende de una manera autónoma.
b) Comunicación escrita de una manera eficiente.	Teoría constructivista: se aprende de manera colaborativa.
c) Apertura mental para compartir con otros las experiencias personales propias.	Teoría humanista: Las personas son el centro de la enseñanza-aprendizaje.
d) Manejar la frustración ante la incertidumbre y solicitar ayuda cuando un problema ocurre.	Teoría constructivista: se aprende en el contexto. Teoría crítica: el aprendizaje se ajusta a los cambios contextuales.
<b>En cuanto al diseño de la enseñanza</b>	
a) Selecciona tareas auténticas en un contexto significativo, en lugar de instrucción abstracta fuera de contexto.	Teoría constructivista: se aprende mediante la resolución de problemas, reflexión y comprensión.
b) Potencia la interacción.	Teoría humanista: Las personas son el centro de la enseñanza-aprendizaje.
c) Selecciona actividades de aprendizaje en su gran mayoría basadas en la colaboración, comunicación y el trabajo en grupo	Teoría constructivista: se aprende de manera colaborativa.
d) Privilegia la construcción de conocimiento, en lugar de su reproducción	Teoría crítica: El aprendizaje transforma las relaciones sociales y el entorno.

Fuente: Elaboración con base en el contenido del Modelo Educativo de la UNAH, así como en los artículos de Osorio (2010) y Blanco, Reyes y Veytia (2013)

abierta a ofertar educación tanto presencial como a distancia y se compromete a que los procesos de enseñanza se encuentren mediados por las nuevas tecnologías, independientemente de la modalidad de que se trate. Bajo este orden de ideas, los estudios de posgrado pueden ofertarse en la UNAH como procesos de enseñanza presenciales con mediación virtual o a distancia adoptando esta última los métodos de aprendizaje del b-learning o de la educación totalmente virtual.

En este sentido y como se enunció anteriormente, gracias al uso de las tecnologías a través de la aplicación de la virtualidad, se hace posible que la flexibilidad, planteada de manera teórica en el Modelo Educativo, sea empleada en la práctica en los procesos de enseñanza aprendizaje.

### *3. La planificación institucional como elemento de gestión académica de la virtualidad*

La planificación surgió como una forma de explicar y utilizar de una manera más adecuada la información o datos obtenidos con la investigación para crear una plataforma estratégica más dinámica y diseñar campañas eficaces. Siguiendo a Álvarez (2012) la estrategia “...permite diferenciarnos y conseguir el éxito en casi todas las actividades que podamos imaginar, incluso disponiendo de menores recursos que la competencia”, este autor considera que “la rapidez del cambio social es otro gran motivo para utilizar el planner” de esta manera podemos identificar cuáles son las tendencias y preferencias de los consumidores. En este orden de ideas Manes (2004) refiere que “todos los elementos de la planificación estratégica son importantes, pero la efectividad de la misma depende en gran medida de la aptitud y actitud del equipo planificador”.

En la UNAH la planificación estratégica es el resultado de la reforma universitaria para dar respuesta a los grandes desafíos del siglo XXI, citando al doctor Armando Euceda, integrante de la Comisión de Transición que impulsó esta reforma: “...haremos propuestas modernizantes que incluyan nuevas metodologías con una oferta de posgrados que tengan que ver con la connotación de la vida académica del siglo XXI”.

La planificación de la reforma universitaria se materializó en la elaboración de documentos guías como el Plan de la Reforma Integral de la UNAH y el Plan Táctico de la Reforma Universitaria 2006-2008, documentos que se han convertido en herramientas de trabajo fundamental que orientan la gestión académica y que contemplan como una de sus prioridades “lograr que la educación trascienda las fronteras nacionales y la educación virtual”.

Para cerrar este apartado, cabe señalar que, como parte de los documentos de visión estratégica en el tema que nos ocupa, la Dirección de Gestión de Tecnología de la UNAH (DEGT) ha impulsado las “Políticas de la UNAH para las Tecnologías de la Información y Comunicación”, en las cuales se ofrecen elementos técnicos para la virtualización de la Educación Superior ofertada por la institución.

## **Discusión**

La UNAH, como rectora de la Educación Superior en Honduras, tiene el desafío ineludible de construir condiciones para poner en marcha carreras a nivel de posgrado que incorporen elementos de virtualidad y acerquen a las personas a la tecnología. Los documentos orientadores del quehacer académico institucional como

el Modelo Educativo, las Normas Académicas, el Plan de la Reforma Integral de la UNAH y el Plan Táctico de la Reforma Universitaria 2006-2008, indican que los gestores académicos deben dirigir sus esfuerzos a tomar ventaja de las innovaciones ofrecidas por la virtualidad en los procesos de desarrollo curricular y en la práctica pedagógica en el aula de clases, lo cual también implica necesariamente la flexibilización de los procesos administrativos que hacen posible la operacionalización de los planes de estudio.

Para atender el reto anterior, se hace necesario innovar el trabajo de gestión académica, el cual trata precisamente de la previsión de todos los elementos que afectan la ejecución práctica de los procesos de enseñanza aprendizaje en sus diferentes facetas y que debe integrar los contenidos de la Política Regional de Posgrado y el Reglamento de Educación a Distancia en el Nivel Superior de Honduras, para garantizar una visión integral.

En cuanto al desarrollo curricular, los estudios de posgrado requieren de profesores con competencias en el uso de la tecnología, dispuestos a transformar la práctica educativa de un modelo tradicional a uno altamente tecnificado y que puedan incorporar las tecnologías de la información y la comunicación a la enseñanza de las disciplinas. Esto último significa que puedan identificar en qué porcentaje una asignatura o espacio de aprendizaje puede ser mediado virtualmente y que conozcan las herramientas para la enseñanza en entornos virtuales que conviertan al mundo en aula de clase, a través de las redes sociales, la Web 2.0, los Massive Online Open Courses (MOOC) y otras herramientas de Internet.

También, la virtualización requerirá de ajustes que permitan diseñar y ejecutar

carreras de posgrado con elementos de calidad mundial, por lo que se hace necesario realizar un diagnóstico de las capacidades humanas y tecnológicas institucionales y analizar los escenarios en los cuales se pondrá en marcha para determinar las áreas del conocimiento que pueden desarrollarse de manera virtual en el corto, mediano y largo plazo, cómo se realizará la asignación de la carga académica o trabajo académico de los profesores y de qué manera se organizarán los calendarios académicos de las especialidades, maestrías y doctorados en línea.

Además, la gestión académica de la virtualización de los posgrados requerirá del diseño de mecanismos para la recepción de consultas y respuestas en línea, asistencia o soporte técnico sobre el uso del entorno virtual y otras demandas que surjan de los estudiantes matriculados bajo esta modalidad.

Por otro lado, la mediación virtual reta a la UNAH a repensar la manera en que se gestionará la internacionalización en los estudios de posgrado, ya que, por ejemplo, plataformas de enseñanza en línea como Edx o Coursera ofrecen la oportunidad a los estudiantes hondureños de tomar cursos de alto nivel ofrecidos por universidades extranjeras alrededor del mundo, cuyo reconocimiento en términos de créditos u otra forma de valor académico en un posgrado aún no se encuentra estudiada ni regulada.

En cuanto a la gestión de los procesos administrativos relacionados con los estudios de posgrado en línea, la administración debe adaptarse a las características propias de esta nueva oferta, misma que demandará procedimientos ágiles y coherentes que respondan a las necesidades y garanticen la calidad de la educación, proporcionando un soporte a las diferentes

fases de ingreso, permanencia y promoción de los estudiantes, matrícula, acceso a bibliotecas virtuales y pago de las experiencias educativas.

También, es imperativo determinar la manera en que se elaborarán los presupuestos de los posgrados servidos en línea, ya que hasta ahora no se conoce el valor de la inversión necesaria para poner en marcha un posgrado virtual, ni se tiene lineamientos sobre la forma en que se pagará a los profesores tutores de las asignaturas bajo esta modalidad. Para concluir, la UNAH necesita construir su propio modelo para operativizar la virtualización de los estudios de posgrado, lo cual implica que la comunidad universitaria reflexione y discuta sobre los retos e interrogantes planteados y así establecer su propia definición de qué significa la educación virtual y cómo hacerla realidad.

## Referencias Bibliográficas

- Álvarez, A. (2012). La aparición del planner una nueva forma de enfocar la estrategia, en planificación estratégica y creatividad. En Cuesta U (Coord.), *Planificación estratégica y creatividad*. Madrid, España: ESIC. 35-43.
- Blanco Sánchez, J. A., Reyes-López, O., y Veytia-Bucheli, M. G. (2013). Prosopografía del estudiante de Posgrado en la Educación Virtual. *Revista de Educación y Desarrollo*, (24). 14-16. Recuperado de [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/antioresdetalle.php?n=24](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antioresdetalle.php?n=24)
- Burch, S. (2005). Sociedad de la información/sociedad del conocimiento. En Ambrosi, A., Peugeot, V., y Pimienta, D. (Coord.), *Palabras en Juego* (54-78). Caen, Francia: C&F Editions.
- Castells, M. (2001). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Vol. 2: El poder de la identidad. México D.F., México: Siglo XXI.
- CEPAL. (2017). Estado de la banda ancha en América Latina y El Caribe. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43365-estado-la-banda-ancha-america-latina-caribe-2017>
- Figueroa, J. (2011). *La docencia e investigación universitaria en la sociedad del conocimiento: El caso de la (UJAT) Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Krüger, K. (2006). El concepto de sociedad del conocimiento. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- Manes, J. (2004). *Gestión estratégica para instituciones educativas: Guía para planificar estrategias de gerenciamiento institucional*. Argentina: Granica.
- UNAH. (2015). Normas Académicas. La Gaceta número 33 (630). Acuerdo Número CU-E-107-09-2014. Tegucigalpa: ENAG.
- Osorio Gómez, L. (2010). Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de Los Andes. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 7(1). 1-9.
- UNAH. (2014). Reglamento de la Educación a Distancia en el Nivel de Educación Superior de Honduras. La Gaceta número 33 (505). Tegucigalpa: ENAG.
- Silvio, J. (2000). *La virtualización de la universidad:*



- ¿Cómo transformar la educación superior con la tecnología? Caracas, Venezuela: IESALC-UNESCO.
- Silvio, J. (2010). ¿Hacia dónde va la educación virtual? saber administrar la innovación para vivir mejor. Repositorio Digital Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/xmlui/discover?filtertype=author&filter\\_relational\\_operator>equals&filter=Silvio%2C+Jos%C3%A9](http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/xmlui/discover?filtertype=author&filter_relational_operator>equals&filter=Silvio%2C+Jos%C3%A9)
- SIRCIP. (2017). Política Regional de Gestión de los Posgrados. Documento sin publicar.
- Tohá, J. (2006). Educación, comunicación para el desarrollo y gestión del conocimiento: Estudios de casos de los modelos de sociedad de la información de Finlandia e Irlanda (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- UNAH. (2005). Plan General para la Reforma Integral de la UNAH. Tegucigalpa, Honduras.
- UNAH. (2006). Plan Táctico de la Reforma Universitaria. Tegucigalpa, Honduras.
- UNAH. (2009). Modelo Educativo. Serie publicaciones de la Reforma Universitaria No. 3.

# Ciencias Sociales y Derecho

REVISTA SICES | 2<sup>DA</sup> EDICIÓN

# Psicología y religión: El proceso de la persuasión en la predicación cristiana

Daniela Vásquez y Emir Montecinos\*

## Introducción

Este trabajo pretende dar una visión científica desde la psicología del proceso de la persuasión en la predicación cristiana, esto tomando en cuenta algunas de las estrategias más comunes utilizadas en los procesos de persuasión, relacionando las mismas con pasajes bíblicos y formas de locución en los cuales se basan los líderes cristianos para fundamentar sus predicaciones, con las que buscan persuadir de forma total o parcial a las comunidades creyentes a quienes se dirigen sus mensajes.

Dividido en 5 apartados, este escrito comienza dando una visión acerca de *La importancia del estudio del mensaje religioso desde la psicología*, en donde se pretende dar un fundamento básico acerca del por qué estudiar los mensajes religiosos y su poder persuasivo desde la psicología; en el segundo apartado, *La religión desde la psicología*, se contrasta directamente la religión y su mensaje de forma directa con teorías y el pensamiento de teóricos de la psicología; en el tercer apartado, *La persuasión por medio del discurso*, se enfoca en los fundamentos que hacen a un discurso persuasivo o no persuasivo;

el cuarto apartado, *La persuasión en discursos religiosos en algunas iglesias de Tegucigalpa*, remite a la aplicación práctica de las técnicas persuasivas por parte de líderes religiosos en esta ciudad; mientras que en el quinto apartado, *Las características del receptor como elementos para la persuasión*, se identifican las características que facilitan o dificultan la persuasión en las personas, presentado después una conclusión final del trabajo realizado y sus puntos de importancia.

## Importancia del estudio del mensaje religioso desde la psicología

Analizar el contenido y la forma de presentar los mensajes en los rituales religiosos cristianos y su poder persuasivo se fundamenta en el hecho de que lo que se dice desde un púlpito puede tener efectos de gran importancia sobre las decisiones de vida de las personas (García, 2014), lo que puede ser usado de forma positiva y para alcanzar fines nobles, pero también, de manera negativa con el objeto de lograr beneficios personales, deteriorando la dignidad de las personas. En el análisis de la forma de presentar un mensaje

religioso cristiano y del respectivo recibimiento por parte de los asistentes a las diferentes reuniones del cristianismo aparece una disciplina científica que puede arrojar luz, en el sentido de lograr un mejor entendimiento de este fenómeno, la psicología, ya que el estudio de los procesos de adquisición de nuevos patrones de pensamiento y conducta son tema fundamental de su estudio.

Para comprender el comportamiento religioso humano es importante estudiar los aspectos sociales, biológicos y culturales; esto porque la búsqueda de la espiritualidad es un impulso humano inherente que lleva a cada uno a buscar el sentido de la vida y de lo trascendental (Murcia, R<sup>†</sup>, Entrevista personal, 2-diciembre-2016). Para Fromm (1950) en su libro *Psicoanálisis y Religión*, la necesidad de un sistema común de orientación y de un objeto de devoción está profundamente arraigada a las condiciones de la experiencia humana. La importancia de establecer un criterio propio y ser cuidadoso al momento de recibir un adoctrinamiento, ya sea este cristiano o no, es de vital importancia social, ya que grandes episodios tristes

\* Emir Montecinos es licenciado en Psicología por la UNAH, estudiante de la Maestría en Investigación Educativa en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y psicólogo educativo en el Instituto Monterrey de Comayagüela. Daniela Vásquez es licenciada en Psicología por la UNAH y en el pasado miembro de la Sociedad Estudiantil de Investigación Psicológica.

† Roberto Murcia es licenciado en Psicología por la UNAH, Máster en Ciencias Cognitivas y cuenta con un Diplomado en Teología; actualmente es docente de la Escuela de Ciencias Psicológicas de la UNAH.

de la historia de la humanidad se han escrito por personas que recibieron un mensaje y lo siguieron firmemente sin cuestionar si éste era o no correcto. Un ejemplo claro de esto es la Segunda Guerra Mundial\*.

## La religión desde la psicología

León (1973) define la psicología de la religión como “...la ciencia que se ocupa de la religión en su aspecto de fenómeno psíquico, es decir, de la religión en la medida que es creencia del individuo o del grupo” (30). Los psicólogos clásicos tienen diferentes formas de explicar la experiencia religiosa en el hombre. A modo de ilustración, mencionaremos algunos de los principales teóricos de la psicología, los cuales, por medio de su investigación ofrecieron una explicación al porqué de la experiencia religiosa en las personas. Freud fue uno de los primeros en analizar la religión desde un punto de vista psicológico. En su libro *Tótem y Tabú* (1913) plantea, desde su teoría psicoanalítica, que la religión tiene su origen en la impotencia del hombre para enfrentarse con las fuerzas naturales exteriores y las fuerzas instintivas interiores. La religión surge en una etapa primitiva del desarrollo humano, cuando el hombre aún no puede hacerle frente a esas fuerzas y tiene que reprimirlas o tratarlas con la ayuda de otras fuerzas afectivas. En este intento, el hombre recuerda cuando en su infancia se sintió indefenso ante el peligro, pero protegido por una figura paterna con sabiduría y fuerza superior y cuyo amor y cuidados podría ganar obedeciendo sus lineamientos y evitando la transgresión de sus prohibiciones. Freud llama “Ilusión” a lo anteriormente explicado, también

llama “peligro” a la religión, entre otras razones, porque prohíbe a la gente el pensar críticamente y la responsabiliza por empobrecer a la inteligencia. Para John B. Watson, (citado por León, 1973) la religión era algo que pertenecía al pasado, que se desarrolló debido a la vagancia del hombre, para no tener que esforzarse en encontrar la explicación de los fenómenos que ocurren.

Fromm (1950), a diferencia de Freud, insiste en que “No hay nadie sin una necesidad religiosa, la necesidad de tener un marco de orientación y un objeto de devoción está enraizada en las condiciones de la existencia del hombre” (44). Con relación a esto R. Murcia (Entrevista Personal) comentó que la humanidad está ligada a la búsqueda de un Dios por su imposibilidad de explicar lo que pasa después de la muerte, pregunta que no podemos responder desde los límites de la humanidad. Carl Jung, (citado en León, 1973) por su parte, expresó que la experiencia religiosa trasciende al individuo porque surge de energías inconscientes que escapan a la conciencia individual. Jung va de religión en religión para comprobar que, a pesar de la diferencia, hay elementos subyacentes en todas y tales ideas surgen espontáneamente de un substratum común. Para Jung, la religión o la esencia de la experiencia religiosa es la sumisión a poderes superiores a nosotros, según él, este poder puede llamarse Dios o inconsciente. Es decir, Jung trata a la religión como un fenómeno psicológico. Por su parte, Allport (1950) realizó un trabajo notable al que llamó *The individual and his religion* (El individuo y su religión) donde afirmó que la religión contribuye a la integración de la personalidad, dando

a la vida paz y significado, eliminando la confusión y la tragedia producida por la incapacidad de explicar los fenómenos que se viven.

En cuanto a Maslow, éste no enfocó sus esfuerzos en dilucidar el tema de la religión, sin embargo, desde su pirámide de necesidades es posible ilustrar la forma en que ésta se encuentra implícita como un medio para llegar a la autorrealización. La pirámide de Maslow<sup>†</sup> propuesta en su obra *A theory of human motivation* (1943) establece que, a medida que se satisfacen las necesidades más primitivas, que se encuentran en escalones anteriores, las personas van desarrollando deseos y necesidades más elevadas. La experiencia religiosa puede estar ligada a la pirámide en todos sus escalones. En la idea y la fe en un ser supremo, la persona tiene la esperanza y la certeza de que cuenta con un proveedor para todas sus necesidades físicas, y a lo largo de la Biblia los cristianos cuentan con numerosas promesas de que Dios proveerá (Filipenses 4:19, Mateo 6:26, Hebreos 13:5, Salmos 23:1, versión Reina Valera-2009). Más arriba, la necesidad de seguridad es cubierta por el ser protector, que tiene cuidado de sus criaturas y tiene poder para salvar, no sólo el cuerpo, sino también el alma y el espíritu de sus hijos (Isaías 41:10, Isaías 54:17, Salmo 91:1-3 y 121:7-8). Con el fin de lograr la afiliación y la pertenencia, los creyentes realizan el ritual de la congregación y la comunión con hermanos, donde comparten con los demás ritos que se realizan durante la reunión. La comunión y la unidad es, de hecho, un mandato de Dios para los cristianos (Hebreos 10:24-25, Romanos 12:4-5, Salmos 133:1, 1 Pedro 3:8). La necesidad de estima, valor y reconocimiento,

\* La Segunda Guerra Mundial con sus más de 50 millones de muertos, sus campos de concentración y su degradación a la humanidad (Ayen, 2010), es un claro ejemplo de los efectos negativos de la falta de conciencia crítica al momento de seguir una ideología.

† La pirámide de Maslow es una construcción teórica que argumenta que existen 5 necesidades específicas que deben ser satisfechas para poder llegar a una plena autorrealización individual; estas necesidades van desde las biológicas en la base, pasando por las de seguridad, afiliación, afectivas y llegando en la cúspide a la de autorrealización, formando una especie de pirámide de necesidades.

también pueden ser suplidas desde la fe cristiana, puesto que la persona encuentra su valor en el ser dependiente, pero a la vez se siente valiosa para un ser superior, y así también, para los demás miembros de su congregación (Isaías 43:4, Lucas 12:6-7, Juan 3:16). Finalmente, Maslow plantea que si bien es cierto, la necesidad de autorrealización es la más alta de la jerarquía, no todas las personas llegan a alcanzarla, ya que ésta es una experiencia individual. Sin embargo, muchos de los que buscan una religión parecen estar hambrientos por encontrar un sentido a la vida, constituyéndola como un significado para su existencia sobre la Tierra. Paul Tilich (1957) presenta una cualidad de la experiencia religiosa y la llama la “suprema preocupación”, por el significado de la vida, por la autorrealización del hombre, el cumplimiento de la tarea que la vida nos impone. De hecho, los cristianos buscan dicho sentido y lo hacen por medio de su fe, puesto que una parte fundamental en su doctrina es la creencia de que hay vida eterna después de la muerte (1 Juan 5:13, Juan 3:16, 1 Tesalonicenses 4:15-16, Juan 6:47). En relación con eso, Allport y Ross (1967) hacen una diferencia entre los tipos de religión en las personas, siendo ésta intrínseca, cuando es una fe genuina, sentida y devota. Por su parte, la religión extrínseca se refiere a las personas que asisten a la iglesia para obtener un estado social y les es útil porque les ofrece seguridad, consuelo, distracción, estatus y autojustificación. Todo esto arroja una luz sobre la pregunta del por qué las personas buscan y siguen una religión y la hacen parte de su estilo de vida.

### La persuasión por medio del discurso

El diccionario de la APA (2015) define la persuasión como un esfuerzo activo

de parte de una persona para modificar las actitudes, creencias o emociones de otras asociadas con algún asunto, individuo, concepto u objeto. Reardon (1983) la define como la actividad de demostrar y de intentar modificar la conducta de por lo menos una persona mediante la interacción simbólica, estableciendo que, a diferencia de la comunicación, la persuasión es siempre una actividad consciente.

Con la persuasión se intenta que alguien actúe o piense de la forma en que el comunicador desea, sin embargo, podemos saber que no todos los mensajes logran cumplir ese propósito. Hay diversos elementos que deben estar presentes en el mensaje persuasivo para que éste pueda convencer. McGuire (1968) plantea que el cambio de actitud viene determinado fundamentalmente por dos procesos: a) la recepción del mensaje (que incluye atención, comprensión y retención) y b) la aceptación. Los elementos de la persuasión son: el mensaje, la fuente, el medio de comunicación y la audiencia (Trenholm, 1989). En la medida en que las características de éstos actúen sobre la atención, comprensión y la aceptación, el éxito del mensaje persuasivo podrá ser más predecible.

La fuente se refiere a quién es el emisor del mensaje. Ciertas características del emisor son deseables para que el mensaje logre persuadir, por ejemplo, su experiencia, (Hovland y Weiss, 1951), credibilidad (Jain y Posavac, 2001), competencia (Bochner et al. 1966), fluidez en la transmisión del mensaje (Miller et al., 1976), el nivel de educación, ocupación y experiencia, autoridad o prestigio (O’Keefe, 1990), sinceridad (McGuire, 1985), atractivo (Chaiken, 1979), poder (Kelman, 1958) y la semejanza con la audiencia (Sears & Kosterman, 1991). Quienes parecen conocer de lo que están

hablando o son expertos con respecto a los temas que se están presentando son más persuasivos que los no expertos o no percibidos como tal (Hovland & Weiss, 1951). Otro aspecto que influye en el nivel de persuasión de un emisor es su lenguaje no verbal, las personas que hablan rápidamente y ven a los ojos tienen un mayor grado de influencia en los receptores (Miller et al., 1976).

En cuanto al receptor, hay ciertas características que harán que un mensaje tenga mayor o menor efecto persuasivo, como ser, autoestima: a menor autoestima, mayor posibilidad de persuadir (Nisbett, 1967; Rhodes, 1992); inteligencia: a menor inteligencia, menor capacidad para crear contra argumentos, por lo que se aceptará el mensaje más fácilmente (Eagly, 1976); el grado de implicación en el mensaje: entre más importancia tenga el tema y más implicado esté el sujeto, será más fácil de persuadir (Petty, 1990); y la auto-eficacia: si la persona cree que puede poner en práctica los mensajes recibidos, será más probable que sea persuadido (Maddux, 1983). En contraparte, Morris y Maisto (2001) plantean que hay ciertos elementos en la audiencia que harán más difícil que una actitud pueda cambiar, si la audiencia tiene un fuerte compromiso con las actitudes actuales, estas actitudes son compartidas por otros y fueron inculcadas durante la niñez temprana por grupos fundamentales como la familia, las personas serán menos proclives a tomar los nuevos mensajes, no dejándose persuadir por ellos.

Por su parte, en cuanto al mensaje en sí mismo, aquellos que no demuestran estar diseñados para cambiar nuestras actitudes son a menudo más efectivos en este sentido que aquellos que parecen intentar alcanzar esta meta (Walster & Festinger, 1962).

Otra variable también importante, es el atractivo del mensaje, ya que si el mensaje se ajusta a los intereses y a la idiosincrasia de los receptores tendrán mayor motivación para prestarle atención y posiblemente creer con más facilidad el mensaje y al emisor (Hovland & Weiss, 1951). Además, para que un mensaje pueda lograr la persuasión, deberá intentar mover la razón o las emociones. En el caso de audiencias interesadas en el tema, tendrán mayor influencia los argumentos racionales, en cambio, con audiencias poco interesadas será mejor utilizar argumentos emocionales (Leventhal, 1965).

Hay mensajes que tienen un gran efecto cuando infunden temor o emiten amenazas, pero para esto se requiere que la intensidad del sentimiento de miedo y las amenazas sean intermedias, y no muy poco o demasiado intensas (McGuire, 1969). Otra de las características del mensaje que le hacen tener mayor poder para persuadir es la bilateralidad, es decir, que incluya los aspectos positivos pero también negativos de su propia posición con el objetivo de minimizarlos o justificarlos, así como los aspectos positivos de la posición contraria para refutarlos o minimizarlos (Jackson & Allen, 1987). El contenido del mensaje basado en ejemplos tiene un poder mucho mayor para persuadir que el de los datos estadísticos (Taylor y Thompson, 1982). Es mejor dar a conocer la conclusión del mensaje de forma clara y explícita a la audiencia que dejar que ésta saque conclusiones por sí misma (O'Keefe, 1990).

En cuanto al medio, la forma más efectiva es dar mensajes personales o de la propia experiencia y aquellos que vienen de los grupos de referencia, siendo la familia el principal de ellos.

Sobre todas las características mencionadas anteriormente, lo más importante para determinar si el mensaje logrará persuadir o no, es la forma en que se procesa la información (O'Keefe, 1990). Petty y Cacciopo (1981, 1986a, 1986b) crearon el Modelo de la Probabilidad de Elaboración para explicar la manera en que se da dicho procesamiento. Dentro de este modelo se exponen dos procesos. El primero de estos es conocido como procesamiento sistemático o ruta central, e implica el detenerse para analizar, reflexionar y criticar activamente lo que se escucha. Ocurre cuando "...se analizan detenidamente los argumentos presentados, se evalúan las posibles consecuencias que implican y se pone todo esto en relación con los conocimientos previos que se tienen sobre el objeto de actitud" (Moya & Bailon 2011, 156). Tienden a implicarse en este tipo de procesamiento cuando se tiene una gran cantidad de conocimientos o mucho tiempo para analizar, o cuando el tema es importante y se cree que es esencial formarse una idea adecuada (Chaiken & Maheswaran, 1994; Petty R. E., 1990, citado en Baron & Byrne, 2005).

El segundo enfoque, conocido como procesamiento heurístico o ruta periférica, implica el uso de reglas simples y de atajos mentales. Describe el cambio de actitud que ocurre sin necesidad de mucho pensamiento en torno al contenido del mensaje, en este caso las actitudes se ven más afectadas por elementos externos al propio mensaje, como el atractivo de la fuente, su credibilidad, la cantidad de personas a favor de algún argumento, etc. (Moya & Bailon, 2011, 156). Este tipo de procesamiento es mucho menos laborioso y nos permite reaccionar a mensajes persuasivos de una manera automática. Nos implicamos de esta forma cuando

no tenemos la capacidad para organizar nuestras mentes muy rápido, tenemos poco conocimiento acerca del tema, no es importante o tiene un efecto poco potente sobre nosotros (Baron & Byrne, 2005). De acuerdo con Salcedo y Martínez (2006) hay una serie de estrategias que pueden ser empleadas para elaborar mensajes persuasivos, las técnicas suman un total de 44\*, pero para este trabajo se mencionarán 12 técnicas, que según nuestro análisis son las mayormente utilizadas en el entorno cristiano, ellas son: *Miedo*: Es uno de los elementos del mensaje con mayor poder para persuadir. Lo que se hace es señalar que algo malo le sucederá al receptor o a alguien importante para él si no sigue el consejo. *Culpa*: Salcedo y Martínez (2006) expresan que "Cuando una persona se siente culpable, pone poca atención a la validez de un argumento. En ese momento es conveniente sugerir un curso de acción, ya que será seguido fácilmente como una forma de remover el sentimiento de culpa". *Sinceridad*: Con esta técnica, el emisor confiesa algo negativo de sí mismo para luego convertirlo en algo positivo. *Disonancia*: Se refiere a la falta de correspondencia, conformidad o igualdad entre dos o más cosas (RAE).

Como técnica persuasiva, consiste en crear sentimientos desagradables debido a dicha inconformidad en el receptor para luego ofrecerle la solución. *Hombre sencillo*: Es presentarse ante un grupo como uno más de sus miembros para dar a entender que lo comprende y siente que es parte del mismo y quiere ayudarlo. *Ejemplificación*: En esta técnica, la idea es que el comunicador sea percibido como la personificación de valores apreciados por la gente, no tanto en cuestión de capacidad o experticia. *Promesas*: Desde el nombre se puede

\* Para conocer todas las 44 técnicas de persuasión, algunas mencionadas en este trabajo, buscar en: Salcedo Aquino, R., & Martínez Silva, M. (2006). Teoría y práctica de la persuasión electoral. INEP AC.



deducir en qué consiste esta técnica, más lo que debe tenerse en cuenta es que el efecto surge cuando el que promete es visto como alguien competente para cumplir, y además la promesa es algo que las personas desean. *Logro:* A cambio de la obediencia se ofrece al receptor la capacidad de algo, en el caso positivo; o si no obedece, no podrá ser capaz de algo, en su versión negativa. Se busca persuadir al decir que, si se atiende al mensaje, la persona podrá adquirir una nueva capacidad o habilidad.

*Oferta única:* Consiste en tratar de convencer de que un sujeto u objeto posee cualidades superiores y ofrece beneficios únicos. *Ejemplo de otros:* “Si es positivo, se estimula a seguir la conducta sugerida porque es la que adoptarían las mejores personas; si la motivación es negativa, no aceptar la demanda del emisor se equipara con el comportamiento de la peor gente”. *Pregunta:* preguntar es una de las técnicas con mayor poder persuasivo y también una de las más frecuentemente utilizadas. Ocasiona que las personas reflexionen por un momento y puedan generar sus propias respuestas, y siendo ella misma la fuente del mensaje persuasivo, se cumple con uno de los requisitos primordiales, que es que la fuente sea confiable. Además de éstas, Salcedo y Martínez (2006) enlistan otras técnicas para persuadir que son comúnmente encontradas en el discurso religioso. Entre ellas están la distracción, reciprocidad, autopromoción, estima de otros, gustar, autopersuasión, testimonios, transferencia, moral, autosentimiento, consenso, generalizaciones, pérdida y anti-persuasión.

En cuanto a esto, es importante recalcar que el mensaje religioso-cristiano utiliza muchas de estas técnicas, por lo que nos parece importante conocer las características únicas del discurso

religioso y su capacidad persuasiva, esto desde la experiencia en nuestro contexto.

### La persuasión desde los discursos religiosos en algunas iglesias de Tegucigalpa

A modo de investigación de campo, se visitaron diferentes iglesias de Tegucigalpa para identificar cuáles de las estrategias persuasivas son utilizadas y por medio de qué tipo de frases, palabras o discursos. De entre las técnicas utilizadas en los sermones se encontró la estrategia de causar miedo, que se fundamenta en un golpe emocional, y se encontró al respecto frases relacionadas a ese miedo: “Estamos expuestos a caer en problemas de salud, fracasos [etc...], cuando no obedecemos Su palabra”; “...cuando nos enfocamos en lo de afuera, vienen las aflicciones”. “Dios las envía para que el hombre interior crezca, porque el hombre exterior está muy fuerte”. La forma en que esta técnica funciona es que al añadir inmediatamente después del mensaje el contenido de miedo, la solicitud de obedecerla constituye la solución para remover el sentimiento desagradable. También la estrategia de la culpa es común y frecuente, puesto que dentro de la doctrina cristiana se encuentra la creencia de que todo ser humano es pecador (Romanos 5:12). Se identificaron frases como las siguientes: “Buscamos a Dios cuando tenemos dificultad, pero cuando la dificultad pasa, lo buscamos, tal vez, día de por medio”; “No pones atención y dices que Dios no te habla... Es tu decisión si escuchas o te duermes” (refiriéndose al sermón mismo); “...nosotros mismos nos hemos vuelto a la izquierda” (refiriéndose al pasaje bíblico de Mateo 25:31-33), en donde Jesús dice que “... como separa el pastor las ovejas de las cabras. Pondrá las ovejas a su derecha, y las cabras a su izquierda”. Al igual

que en el miedo, luego del sentimiento de culpa se presenta la solución para remover dicho sentir, la cual viene a ser el atender y poner en práctica el mensaje recibido. La disonancia es otra de las técnicas que tiene que ver con las emociones. Algunas de las frases fueron “...vamos caminando bien vestidos por fuera, pero sin fijarnos cómo estamos por dentro”; “...nos importa más cómo nos ven los hombres que cómo nos ve Dios”; “Sólo obedecemos la Biblia cuando nos gusta el mensaje, pero cuando nos confronta, ya no nos gusta”. En todas ellas, se ve la inconsistencia entre ciertas conductas, la cual genera una sensación de malestar en el oyente obtiene conciencia de ellas.

Muchas de las estrategias se encargan de que se dé la aceptación del mensaje, y el aceptar el mensaje es de hecho el momento más importante en el proceso de la persuasión, pero no hay que olvidar que antes de llegar a este paso hay que lograr la atención y la comprensión. Para esto, es común, sobre todo en los pastores evangélicos, que eleven la voz o aceleren la velocidad del habla, o hagan pausas más o menos prolongadas, o incluso que de forma específica pidan la atención de los oyentes con frases como “...no deje que el de a la par le interrumpa”; “... présteme toda su atención porque esto que le diré es de suma importancia”; incluso “...esta es la Palabra de Dios, ponga atención en señal de reverencia”. El hacer preguntas, además de generar reflexión y análisis, también logra atraer la atención. Se escucharon preguntas como “...¿se está viendo a usted mismo como Dios lo ve?; ¿Cómo está viviendo su vida, está cumpliendo con los preceptos de Dios?; ¿Dónde cree que pasará su eternidad?; Pregúntele al hermano que tiene a la par, ¿estás buscando del Señor en la intimidad?”.

Recordemos que influyendo sobre

dicha atención, comprensión y aceptación del mensaje están las características de la fuente, la audiencia, el mensaje y el medio de comunicación, las cuales facilitan o dificultan los procesos anteriores. Entre las características de la fuente, en el ámbito religioso parecen cobrar especial importancia la experiencia, credibilidad y autoridad o prestigio. Es claro que éstas sirven como señales superficiales que activan el procesamiento periférico, es decir, aquel en el que no se analiza detenidamente el mensaje o se preparan contra-argumentos para el mismo. Por ejemplo, los líderes religiosos que dirigen iglesias con un alto número de congregantes parecen gozar de estas características, de modo que su poder persuasivo puede ser especialmente elevado, generando respuestas en las personas como "...si tanta gente lo sigue, debe ser porque es muy capaz"; "...si logra mantener una iglesia tan grande, seguro es un hombre guiado por Dios", entre otras. Las demás características como la sinceridad, la semejanza con la audiencia, la fluidez en la transmisión del mensaje también son importantes, mientras que el atractivo físico y nivel de educación u ocupación parecen tener menor importancia en este contexto. Dentro de las estrategias persuasivas que utilizaron los pastores de las iglesias visitadas, relacionadas a esto, está la sinceridad, la cual se practica con afirmaciones como "Al venir y predicar, yo soy el primero que expongo mis pecados y mis errores ante ustedes, para que vean cómo el Señor trabaja en una persona". Se trata de mostrar que también fallan o han tenido experiencias duras para que la audiencia asimile que el predicador comprende por lo que los demás pueden atravesar. Es común también verles presentándose a sí mismos como "Hombre sencillo", y se ponía en práctica desde el momento en que todos los emisores, sin excepción, hablaron como "nosotros", en

lugar de "usted" o "ustedes", de esta forma él mismo se hace partícipe como alguien que necesita también aplicar su propio mensaje en su vida. Además, se escucharon declaraciones como "...yo lucho a diario con esto"; "...también es difícil para mí". No sólo se hacían ver a sí mismos como partícipes, sino que también se ponen de ejemplo. Uno de los predicadores expresó "...yo no veo a mis hijos como cargas o accidentes, al contrario les veo como parte del plan de Dios" (al referirse a algunos padres que ven a sus hijos de forma negativa). "Yo fui huérfano y crecí entre bares, pero siempre supe que no me quedaría ahí"; "Aunque no tenga un título universitario, donde yo esté, Dios me bendice porque yo me veo como Dios me ve". Pero por encima de todo esto, la principal ventaja que puede tener un líder religioso para lograr persuadir es la autoridad que Dios le ha dado sobre su congregación (Hebreos 13:17). Esto le da las características de confiabilidad, poder y autoridad. Los líderes de las iglesias son vistos como enviados de Dios, escogidos y llamados para ocupar dicha posición y cargo, y quien les contradiga o se rebele puede pensar o sentir que están haciéndolo contra Dios.

### Las características del receptor como elementos para la persuasión

Las características del receptor tienen influencia en la capacidad que tienen los mensajes para persuadirlos, aquellos que tienen baja autoestima son menos inteligentes y tienen menor grado de implicación en el mensaje, son más fáciles de persuadir (Nisbett, 1967; Rhodes, 1992). Como ya se expuso anteriormente, si la audiencia tiene un fuerte compromiso con sus actitudes y si estas son compartidas por otros y fueron inculcadas durante la niñez por la familia serán más difíciles de persuadir. Entonces,

aquellos que han nacido en hogares cristianos, asisten de forma frecuente y participan activamente en su iglesia pueden ser aquellos que sigan esa línea de creencias a lo largo de su vida y tengan mayor apertura para recibir los mensajes expuestos por su líder. Indubitablemente, no son los únicos que estarán anuentes a cambiar luego de recibir dicho mensaje, y tampoco es algo determinadamente invariable, pero se intenta ver quiénes pueden ser más susceptibles a la persuasión con base religiosa.

La pertenencia social es un aspecto importante de nuestra existencia (Maslow, 1943) esto hace que al contextualizar las experiencias o dar ejemplos de vida, se tenga mayor probabilidad de persuadir, allí es donde entran en juego técnicas persuasivas como la sinceridad, hombre sencillo, ejemplo de otros, y otras estrategias como testimonios, consenso y moral. Finalmente, lo que determinará si un mensaje logra persuadir o no es la forma en que se procese la información, es decir, si pasará por la ruta central o por la ruta periférica. Para ello hay que tener presente que la primera requiere análisis, reflexión y cuestionamiento sobre lo que se está escuchando, mientras que la segunda parece aceptar el mensaje basándose en aspectos superficiales, sin aplicar mayor razonamiento. Son las personas las que definen la ruta por la cual interiorizan cada mensaje, por lo cual no se puede generalizar y decir que los cristianos o los oyentes de los mensajes religiosos analizan o no lo que reciben de sus líderes, bien puede haber quien aparte un tiempo en su casa para revisar sus notas sobre el mensaje predicado, así como otros que lo acepten como cierto sin prestar demasiada atención. Incluso habrá quienes escuchen el mensaje, lo acepten como cierto, pero que este no haga ningún efecto sobre su conducta.



Más, es aquí donde cobra mayor relevancia el proceso de la persuasión. El mensaje religioso puede ser positivo, con instrucciones aplicables a la vida diaria que busquen alcanzar un estado de bienestar personal y espiritual por medio de la fe en Jesús. El riesgo sucederá cuando, desde su posición como líder religioso envíe mensajes que busquen alcanzar propósitos individuales como obtener ganancias monetarias, servidores personales, admiración, fama, reconocimiento, respeto, favor, por mencionar algunos. En suma, lograr tener un pueblo sometido y dominado para que le sirvan a él y no necesariamente al Dios de quien predica.

## Conclusión

La religión y la creencia religiosa están basadas en la transmisión de un mensaje. La religión necesita y ha utilizado siempre mensajes persuasivos, mismos con los cuales se ha expandido durante miles de años. La persuasión, que es un acto siempre consciente, está presente en cada prédica religiosa y en cada una de se utiliza una cantidad extensa de prácticas y estrategias para ello con el fin de hacer creer o involucrar al oyente, por esto, el análisis del fenómeno persuasivo es de gran importancia. Al igual que algunos de los estudiosos de la psicología, citados en este trabajo, la religión está relacionada fuertemente con la experiencia humana y que la mayor parte de las personas buscan la espiritualidad como una forma de encontrar respuesta a interrogantes que humanamente son imposibles de contestar, pero al mismo tiempo, todo aquel que busca sinceramente su realización espiritual, sea por medio de la fe cristiana o cualquier otra, debería asumir la responsabilidad de aplicar el razonamiento, la crítica y el escrutinio concienzudo del mensaje que recibe, contrastándolo con la base de su fe,

estudiando los mensajes desde la ruta central y no sólo desde la periferia, teniendo el cuidado de no estar siendo manipulado por medio de estrategias persuasivas cuidadosamente escogidas que buscan convertirle en una fuente de beneficios, más que en un simple receptor.

Los líderes religiosos saben que si la persona no es capaz de comprender lo que escucha, difícilmente se mantendrá atenta, es por eso que los mensajes religiosos se preparan de forma que puedan ser fácilmente entendidos por la mayoría. Y para hablar de un Ser Supremo que es todo amor, un Dios hecho hombre se utiliza en el discurso religioso elementos simbólicos, comparaciones, metáforas, historias o parábolas, siguiendo el modelo de Jesús, quien hablaba de sal, luz, camino, vid, ramas, espinos, puerta...

Presentar ejemplos de otros, es otra de las estrategias persuasivas bastante utilizada, ello permite ilustrar mejor el mensaje para que sea más fácil de entender y asimilar, y también permite crear mayor urgencia para atenderle y obedecerle (Salcedo & Martínez, 2006). En la Biblia hay numerosos ejemplos de conductas tanto buenas como malas. No sólo se conocen las conductas, sino que también se tiene la ventaja de poder conocer las consecuencias, las cuales, por supuesto, son utilizadas como formas de ejemplo. Es de esperar que Jesús sea el principal modelo para seguir, y como tal, sea la figura mayormente utilizada como patrón, así como otros personajes bíblicos, sin embargo, no deja de ser frecuente el uso de prototipos de otras personas, hermanos y hermanas, que tuvieron cierto comportamiento y obtuvieron buenos o malos resultados. Todo esto busca que quienes escuchan puedan comprender y a su vez asimilar el mensaje. Por lo general, el lenguaje

utilizado no lleva palabras complicadas y el contenido casi siempre es para su aplicación en la vida diaria y de forma práctica.

En este sentido, las personas que se comprometen con su creencia, con su mensaje, con sus prácticas y, especialmente, con los valores que en ella se predicán son del tipo de que desde lo que piensan no se dejan persuadir sin fundamento y han estudiado críticamente la base de su fe para seguir una determinada religión y/o denominación y han llegado, o por lo menos intentado llegar, al centro del mensaje religioso, pasando por la periferia y dejándola atrás. Es preciso enfatizar que la religiosidad como estrategia de cambio de conducta resulta ser una herramienta más que valiosa, y que muchas personas no tuvieron que llegar a un consultorio psicológico porque encontraron solución en la creencia en un Dios que les “ayudó” a restablecer sus matrimonios, a dejar sus vicios, en fin, a ser mejores seres humanos. Demostrando así la existencia de la religiosidad como necesaria para tema de estudio psicológico.

Son muchos los factores asociados a la potencia de la predicación como discurso persuasivo, cualquier tipo de mensaje que busque persuadir depende de factores como las características del mensajero, del receptor y del mismo mensaje, esto hace muy interesante el análisis de su impacto psicológico, ya que estos, además de tener como meta primordial la persuasión, tienen un contenido basado en un documento de importancia más que probada en la cultura occidental en la que vivimos: la Biblia, con la que los líderes religiosos fundamentan mensajes que por el hecho de estar escritos allí se vuelven difíciles de ignorar por los oyentes. Estos mensajes tienen un impacto psicológico que hace pensar en la

capacidad humana para poner la razón antes que la emoción, o al contrario la emoción como antecesora de las decisiones racionales, siendo fenómenos totalmente psíquicos los que nos hacen aceptar o no los mensajes persuasivos de cualquier tipo incluyendo los de orden religioso.

## Referencias bibliográficas

- Allport, G. & Ross. (1967). Personal religious orientation and prejudice. *Journal of Personality and Social Psychology*, 5, 432-443.
- Allport, G. (1950). *The individual and his religion: A Psychological Interpretation*. Oxford: Macmillan.
- APA. (2015). *Diccionario Conciso de Psicología: Persuasión*. Print.
- Ayen, F. (2010). *La Segunda Guerra Mundial. Causas, desarrollo y repercusiones. Sección temario de oposiciones de geografía e historia. Proyecto Clío 36*.
- Baron, R. A., & Byrne, D. (2005). *Psicología Social*. 10 edición. Madrid: Pearson Educación.
- Bochner, S. I. (1966). Communication, discrepancy, source credibility and opinion change. *Journal of personality and social psychology*, 4, 614-621.
- Chaiken, S. (1979). Communicator physical attractiveness and persuasion. *Journal of personality and social psychology*, 37, 1,387-1,397.
- Chaiken, S., & Maheswaran, D. (1994). Heuristic processing can bias systematic processing: Effects of source credibility, argument ambiguity, and task importance on attitude judgment. *Journal of personality and social psychology*, 460-473.
- Eagly, A. (1976). Intelligence, comprehension and opinion change. *Journal of personality*, 44, 226-242.
- Festinger, W. A. (1962). The effectiveness of "overhead" persuasive communications. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 6, 395-402.
- Freud, Sigmund. *Obras completas de Sigmund Freud. Volumen XIII - Tótem y tabú, y otras obras (1913-1914)*. Traducción José Luis Etcheverry. Buenos Aires & Madrid: Amorrortu Editores.
- Fromm, E. (1950). *Psicoanálisis y religión*. Buenos Aires: Psique.
- García, J. (2014). La religión en el mundo actual. *La Albolapia: Revista de Humanidades y Cultura*. 9-28.
- Hovland, C & W Weiss (1951). The influence of source credibility on communication effectiveness. *Public Opinion Quarterly*. 15, 635-650.
- Jackson, S., & Allen, M. (1987, May). Meta-analysis of the effectiveness of one-sided and two-sided argumentation. Paper presented at the annual meeting of the International Communication Association, Montreal.
- Jain, S. & Posavac (2001). Prepurchase attribute verifiability, source credibility and persuasion. *Journal of Consumer Psychology* 11(3), 169-180.
- Kelman, H. (1958). Compliance, identification, and internalization: Three processes of attitude change. *Journal of Conflict Resolution* 2(1), 51-60.
- León, J. A. (1973). *Psicología de la experiencia religiosa*. Buenos Aires: Ediciones Pleroma.
- Leventhal, J. S. (1965). Effects of fear and specificity of recommendation upon attitudes and behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*. 2, 20-29.
- Maddux, J. & Rogers, R. (1983). Protection motivation theory and self-efficacy: A revised theory of fear appeals and attitude change. *Journal of Experimental Social Psychology*. 19, 469-479.
- Maslow A. H. (1943). A Theory of human motivation. Originally published in *psychological Review*. 50, 370-396.
- McGuire, W. J. (1968). Personality and attitude change: An information-processing theory. Greenwood: T.C.
- McGuire, W. J. (1969). Suspiciousness of experimenter's intent as an artifact in social research. In R. Rosenthal y R. Rosnow (Eds.). *Artifacts in behavioral research*. 13-57. New York: Academic Press.
- McGuire, W. J. (1985). Attitudes and attitude change. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), *Handbook of Social Psychology*. 3ra Ed., (Vol. 2). 233-346. New York: Random House.
- Miller, N., Maruyama, G., Beaber, R. J., & Valone, K. (1976). Speed of speech and persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*. 615-624.
- Morris, C. G., & Maisto, A. A. (2001). *Introducción a la Psicología*. México: Pearson Educación.
- Moya, M., & Bailon, R. (2011). *Fundamentos de Psicología Social*. Pirámide.
- Nisbett, R. E. (1967). Self-esteem and susceptibility to social influence. *Journal of Personality and Social Psychology*. 5, 268-276.
- O'Keefe, D. (1990). *Persuasion: Theory and research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Petty, R. E. (1981). Personal involvement as a determinant of argument-based persuasion. *Journal*

- of Personality and Social Psychology. 41, 847-855.
- Petty, R. E. (1990). Involvement and persuasion: Tradition versus integration. *Psychological Bulletin*. 107, 367-374.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986a). *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change*. New York: Springer-Verlag.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986b). The elaboration likelihood Model of Persuasion. L. Berkowitz (Ed.). *Advances in experimental psychology* (Vol. 19). 123-205). New York: Academic Press.
- Reardon, K. K. (1983). La persuasión en la comunicación: teoría y contexto. Paidós.
- Rhodes, N. (1992). Self-esteem and intelligence affect in fluenceability: The mediating role of message reception. *Psychological Bulletin*. 111, 156-171.
- Rogers, M. R. (2006). Beyond fear appeals: Negative and positive persuasive appeals to health and self-Esteem. *Journal of Applied Social Psychology*. 3, 377-387.
- Salcedo Aquino, R., & Martínez Silva, M. (2006). *Teoría y práctica de la persuasión electoral*. INEP AC.
- Santa Biblia. (2009). *Antiguo y Nuevo Testamento*. Reina Valera. Salt Lake. EUA.
- Sears, D. O. y Kosterman, R. (1991). Is it really racism? The origins and dynamics of symbolic racism. Congreso Annual del MPSA, Chicago.
- Taylor, S. E. & Thompson, S. C. (1982). Stalking the elusive vividness effect. *Psychological Review*. 89, 155-181.
- Tilich, P. (1957). *Dinamics of faith*. New York: Harper & Row.
- Trenholm, S. (1989). *Persuasión and social influence*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Walster, E., & Festinger, L. (1962). The effectiveness of "overheard" persuasive communications. *Journal of Abnormal and Social Psychology*. 65, 395-402.



# Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas e Ingeniería

REVISTA SICES | 2<sup>DA</sup> EDICIÓN

# Evaluación del desempeño de la concesión de distribución de energía eléctrica en Honduras, hasta mayo 2017

Denia Xiomara Murillo, Rocío Marisol Zepeda Escobar y Wilfredo César Flores Castro\*

**Resumen:** En este trabajo se realiza un análisis sobre aspectos técnico-financieros relacionados al Contrato de Fideicomiso suscrito entre la Comisión para la Alianza Público-Privada (Coalianza), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y Banco Financiera Comercial Hondureña, S.A. (Banco Ficohsa o el fiduciario) para la recuperación de pérdidas en los servicios prestados por la ENEE para la Ejecución del Componente de Distribución y Flujo Financiero.

En vista de la falta de acceso a la información se analizan fundamentalmente los resultados del Informe Mensual de mayo 2017 de Manitoba Hydro International. Los resultados muestran que se han reducido las

pérdidas eléctricas y se ha mejorado la confiabilidad, aunque en este último aspecto resultados positivos aún no son percibidos por la población en general. Asimismo, se hace un análisis financiero del impacto del contrato y se realizan recomendaciones al mismo.

**Palabras Claves:** acuerdo público-privado, pérdidas eléctricas, confiabilidad, Honduras.

**Abstract:** This work analyzes technical and financial aspects related to the Trust Agreement signed among the Public-Private Alliance (Coalianza), the National Electric Energy Company (ENEE), and Banco Financiera Comercial Hondureña, S.A. (Banco Ficohsa or the fiduciary)

for the recovery of losses in the services provided by the ENEE, for the Implementation of the Distribution and Financial Flow Component.

Due to the lack of access to information, the results of Manitoba's Hydro International May 2017 monthly report are analyzed. The results show that the electrical losses have been reduced and reliability has been improved, although for the latter, positive results are still not perceived by the general public. Also, a financial analysis and recommendations of the impact of the contract are made.

**Keywords:** public-private agreement, electric losses, reliability, Honduras.

## Introducción

Las actividades de distribución fueron realizadas por muchos años por la ENEE con resultados nada satisfactorios (Flores W., 2012). Aunque desde hace mucho tiempo se conocía lo que se tenía que hacer para mejorar

la efectividad de la distribución de energía eléctrica en Honduras, por diversas razones, sobre todo políticas, no se hizo lo necesario para mejorar el desempeño del área de distribución (Flores W. et al., 2011). En vista de lo anterior, el Gobierno de Honduras, vía la Comisión para la Alianza

Público-Privada (Coalianza), optó por realizar una concesión a la empresa privada, con la finalidad de reducir las pérdidas técnicas y no técnicas, así como mejorar el desempeño financiero de la empresa y la confiabilidad de la red de distribución.

\* El Dr. Wilfredo Flores es docente investigador y coordinador de la Carrera de Ingeniería de Energía de la Universidad Tecnológica Centroamericana (Unitec). Rocío Zepeda y Denia Murillo son estudiantes de la Maestría en Gestión de Energías Renovables de Unitec.

Las herramientas jurídicas necesarias para la legitimidad del Contrato objeto de estudio, como ser el Decreto No. 143-2010, Ley de Promoción de Alianza Público-Privada, en vista que de forma exclusiva le compete la gestión del proceso de contratación que permite la participación público-privada en la ejecución, desarrollo y administración de obras y servicios públicos de interés para el Estado de Honduras. De igual forma, el Decreto 118-2013 publicado en el Diario Oficial La Gaceta el 19 de julio de 2013, contenido en la aprobación de todas y cada una de las partes del Contrato de Fideicomiso para la recuperación de pérdidas en los servicios prestados por la ENEE y la distribución y flujo financiero, mediante la constitución de la Alianza Público-Privada, con el fin supremo de sanear las finanzas y mejorar el desempeño de la operación de la ENEE.

Este trabajo se basa fundamentalmente en los resultados del Informe mensual de mayo de 2017 de Manitoba Hydro International y ya que no se logró tener acceso al resto de los informes mensuales, con los cuales el análisis pudo haber sido más profundo. Sin embargo, se logró conseguir permiso para el uso de la información contenida en dicho informe.

### Contexto previo a la concesión del sistema de distribución eléctrica en Honduras

Uno de los principales problemas que ha afrontado la ENEE ha sido el aumento progresivo de las pérdidas en el sistema de distribución de energía eléctrica, lo que ha provocado, entre otras cosas, el deterioro de las finanzas de la institución. Del año 2010 al 2015 las pérdidas técnicas y no técnicas aumentaron de un 24.2% a un 32.5%,

lo que equivale a un valor monetario de aproximadamente 47,000 millones de lempiras o 1,052 USD millones al cambio de 2015 (ENEE, 2015).

La mejora en las finanzas de la ENEE y la reducción de pérdidas no se ha dado por diferentes motivos, entre los cuales se destacan: reducida estructura presupuestaria para este fin en términos de inversión, poca eficiencia y eficacia para la atención a los abonados, no existen procedimientos para informar a la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE), sobre las anomalías detectadas en el registro de consumo de energía eléctrica, muchos clientes se encuentran consumiendo energía sin medidor, hurto de energía, falta de medición y pagos, falta de lecturas, errores en la facturación, cálculos de consumo mal estimados, pagos elevados a los generadores de energía privados (renovables y no renovables), lo que no le ha dejado a la empresa margen de inversión en áreas importantes como la distribución, entre otras. Cabe hacer mención que antes de la concesión a Empresa Energía Honduras (EEH) se tenía un contrato de concesión con la Empresa Servicios de Medición Eléctrica (Semeh) para el servicio de lectura y facturación de distribución con resultados que no fueron satisfactorios, ya que los clientes se quejaban constantemente del mal servicio (Flores W., 2012).

En vista de lo anterior y a raíz de los diferentes intentos de la ENEE por recuperar las pérdidas y no poder cumplir las metas, el Gobierno de Honduras en el año 2013 aprueba el fideicomiso de la distribución de la energía eléctrica en Honduras con la finalidad de que un inversionista-operador sea el encargado de reducir estas pérdidas.

Es así como, el Estado de Honduras mediante un contrato de Alianza

Público Privada contrata a EEH para que sea la encargada de operar y mantener la red de distribución y mejorar la parte comercial.

EEH tiene un plazo de concesión de 7 años y 6 meses, en el cual cada año tendrá el deber y obligación de reducir un porcentaje de pérdidas descritas en el contrato de adjudicación. Para el primer año el porcentaje de pérdidas que debe reducir es de un 4%. La EEH comienza operaciones el 19 de agosto de 2016, es por lo tanto que para el 19 de agosto de 2017 se esperaba que estos objetivos del primer año fueran alcanzados.

En 1994 el sistema eléctrico sufrió una grave crisis de suministro manifestándose en drásticos racionamientos de hasta 12 horas en varias zonas urbanas del país. Esto ocurrió debido a que la ENEE no podía satisfacer toda la demanda de energía. En respuesta a esta situación, se creó en ese mismo año la Ley Marco del Subsector Eléctrico, Decreto No. 158-94, con la intención de facilitar el ingreso del sector privado en la generación de energía en el país y de esta manera satisfacer la creciente demanda (Flores W., 2012).

La Ley Marco del Subsector Eléctrico abrió las actividades del sector a la inversión y a la gestión privada. Sin embargo, los gobiernos implementaron sus disposiciones parcialmente y la ENEE continuó operando como empresa verticalmente integrada, a excepción de cierta parte de la generación, la cual sí fue efectivamente abierta a la inversión privada mediante el uso de los contratos de compra de energía o PPA, por sus siglas en inglés (Power Purchasing Agreement). Esta Ley establecía los principios básicos para la organización moderna de la industria de la energía eléctrica, y mandaba la separación de actividades,



la privatización de la distribución y la introducción de la competencia.

En el año 2014, mediante Decreto No. 404-2013 del 20 de mayo de 2014, se publicó en el Diario Oficial La Gaceta, la Ley General de la Industria Eléctrica. La nueva Ley da vida a la CREE, la que está a cargo de la aplicación y fiscalización de las normas vigentes que regulan la industria eléctrica. La CREE otorga las licencias de operación a las empresas transmisoras y distribuidoras. Previa opinión de la CREE, se puede acordar la intervención de cualquier empresa de generación, transmisión y distribución cuya situación de desempeño amenace afectar la continuidad o seguridad del servicio, entre otras actividades de regulación que le competen a la CREE (Ley No. 404-2013, 2014 artículos No.1 y No. 8).

Con la nueva Ley de la Industria Eléctrica se ha dado inicio a la reestructuración del subsector electricidad con la meta de mejorar su desempeño. De esta manera, y en aplicación al principio de reestructuración, al mes de enero de 2016 se habían separado un total de 1,079 empleados de la ENEE, quedando 2,417. Con esto, la empresa logra ahorrarse 98 millones de lempiras en pagos mensualmente (ENEE, 2016). Aunque un costo adicional fue la separación de personal altamente calificado, alguno del cual fue absorbido por EEH.

Es así como, considerando que las pérdidas son un grave problema que afecta las finanzas de la ENEE (ver Tabla 1), el 18 de febrero de 2016 la ENEE y el Consorcio Energía Honduras, firman el contrato de Alianza Público-Privada para la Recuperación de Pérdidas en los servicios prestados por la ENEE, para la ejecución del componente de Distribución y Flujo Financiero.

**Tabla 1**

**Pérdidas eléctricas (%) en los países de Centroamérica desde 1990-2015.**

Año	CR	SV	GT	HN	NI	PA
1990	10.6	15.6	14.1	23.2	17.6	24.5
1995	10.5	12.5	14.1	27	20.6	20.5
2000	10	11	11.6	<b>18.1</b>	31.9	19.6
2005	9.7	13.1	18.2	23.3	29.3	13.1
2014	11.6	12	16.6	31.2	23.3	14.1
2015	11.9	11.9	16.5	32.5	24.7	13.1

Fuente: CEPAL, 2015

Es valioso mencionar que si se hubiera tenido voluntad política, el Gobierno podría haber apoyado a la ENEE en la reducción de pérdidas. Lo anterior en vista de que, tal y como se demostró el año 2000, es viable la reducción de pérdidas mediante una planificación de mediano y largo plazo.

#### *Fideicomiso de distribución en Honduras*

El 19 de julio de 2013 se publicó en el Diario Oficial La Gaceta el Decreto Legislativo No. 118-2013, que contiene el contrato de Fideicomiso celebrado entre Coalianza, el Fiduciario y la ENEE, para la reducción de pérdidas en los Servicios prestados por la ENEE y así ejecutar el componente de Servicio de Distribución y Flujo Financiero mediante la constitución de una Alianza Público-Privada, celebrado el 5 de junio de 2013 (EEH, Coalianza, Ficohsa, ENEE, 2016).

En la actualidad, el proceso de supervisión del contrato está siendo realizado por el Comité Técnico de este Fideicomiso, integrado por representantes de Coalianza, ENEE, Secretaría de Finanzas, el Sindicato de

Trabajadores de la ENEE (STENEE) y Banco Ficohsa. En abril de 2015, Banco Ficohsa -institución financiera nacional ganadora del fideicomiso del área de distribución- colocó a la venta las Bases de Licitación para contrarrestar pérdidas de Distribución en la ENEE. Dos empresas presentaron documentos para la precalificación y ambas resultaron precalificadas; las dos empresas operadoras son de capital extranjero, una canadiense y otra colombiana (ENEE, 2016).

El 29 de octubre de 2015, en el cumplimiento de las normas establecidas en el Marco Regulatorio de la Ley de Promoción de la Alianza Público-Privada, Coalianza recibió por medio de Notario Público los sobres con las propuestas técnicas y económicas, respectivamente. Las empresas precalificadas que presentaron estas propuestas fueron Manitoba Hydro International de Canadá y el Consorcio Energía Honduras (EEH), integrado por tres empresas: Eléctricas de Medellín (perteneciente al grupo ETHUSS), Unión Eléctrica S.A. (perteneciente al Grupo Unión) ambas de capital colombiano y la Enterprise Consulting S.A. de capital hondureño.

Esta última se componía de lo que una vez fue la empresa Servicios para la Medición Eléctrica de Honduras (SEMEH); propuestas que luego fueron entregadas al comité de evaluación del concurso para su respectivo análisis. El 11 de diciembre de 2015, el Consorcio Energía Honduras se hizo adjudicatario del contrato de concesión para operar el Sistema de Distribución Eléctrico de la ENEE, con una participación accionaria del 46% para Eléctricas de Medellín, 5% de participación accionaria a Unión Eléctrica S.A. y el 41% Enterprise Consulting, esta última vinculada a dos grupos financieros del país (Banco Atlántida y Banco de Occidente) y un 8% el STENEE (ENEE, 2016).

Es así como la Tabla 2 muestra la manera en que deberán evolucionar las pérdidas técnicas y no técnicas al finalizar cada año de la concesión. De la misma manera, la Tabla 3 da a conocer los honorarios fijos anuales del inversionista.

La inversión total durante los 7 años del contrato para lograr la reducción del 17% en las pérdidas totales asciende a 358,197,682.00 USD (Trescientos cincuenta y ocho millones ciento noventa y siete mil seiscientos ochenta y dos Dólares de Estados Unidos de América).

## Métodos y técnicas

Es posible obtener una visión del desempeño de un sistema de distribución de energía eléctrica mediante el uso de índices de confiabilidad. Para medir adecuadamente el desempeño, tanto la duración como la frecuencia de las interrupciones del cliente, deben examinarse en varios niveles del sistema de distribución. Los índices más comúnmente utilizados en la industria son SAIFI, SAIDI, CAIDI y

**Tabla 2**

**Reducción de pérdidas técnicas y no técnicas del inversionista operador.**

Años de servicio "n"	Porcentaje de reducción mínima anual de pérdida. Totales de distribución (FRMan) (%)	Reducción mínima anual de pérdidas. Totales de distribución en kWh (RPMAn)	Porcentaje total de pérdidas permanentes al final del año de servicios "n"	Total de pérdidas remanentes al final del año en kWh (PRn), incluyendo las pérdidas derivadas del crecimiento de la demanda
0			29%	2,267,677,465
1	4%	371,429,930	25%	2,013,541,197
2	3%	287,744,812	22%	1,825,073,741
3	3%	281,873,325	19%	1,623,486,051
4	3%	275,601,708	16%	1,408,160,532
5	2%	193,355,763	14%	1,269,104,680
6	1%	113,549,405	13%	1,213,807,976
7	1%	111,808,919	12%	1,154,051,276

Fuente: EEH, Coalianza, Ficohsa, ENEE, 2016

**Tabla 3**

**Honorarios Fijos Anuales del Inversionista Operador.**

Año	Honorario fijo anual (monto en números) US\$	Honorario fijo anual (monto total en letras) US\$
1	173,805,814	Ciento setenta y tres millones ochocientos cinco mil ochocientos catorce dólares
2	186,614,995	Ciento ochenta y seis millones seiscientos catorce mil novecientos noventa y cinco dólares
3	196,210,730	Ciento noventa y seis millones doscientos diez mil setecientos treinta dólares
4	196,894,636	Ciento noventa y seis millones ochocientos noventa y cuatro mil seiscientos treinta y seis
5	189,055,366	Ciento ochenta y nueve millones cincuenta y cinco mil trescientos sesenta y seis dólares
6	178,338,849	Ciento setenta y ocho millones trescientos treinta y ocho mil ochocientos cuarenta y nueve dólares
7	180,646,367	Ciento ochenta millones seiscientos cuarenta y seis mil trescientos sesenta y siete dólares

Fuente: EEH, Coalianza, Ficohsa, ENEE, 2016



ASAI. Todos estos índices proporcionan información sobre el rendimiento promedio del sistema (Roy Billinton and Ronald Allan, 1996).

Es valioso mencionar que antes de la presencia de EEH como operador de la distribución en Honduras, la ENEE no hacía ningún tipo de análisis de confiabilidad considerando estos índices u otros similares.

Los valores que tomen estos índices mostrarán la mejora o no de la confiabilidad de la red de distribución eléctrica concesionada a EEH.

Los índices SAIDI, SAIFI, CAIDI y ASAI se definen de la siguiente manera:

a) El SAIDI o System Average Interruption Duration Index (Índice de Duración Promedio de la Interrupción del Sistema) se define según la siguiente fórmula:

$$SAIDI = \frac{\text{Suma de la duración de las interrupciones de los clientes}}{\text{Número Total de Clientes}} = \frac{\sum U_i N_i}{N_t}$$

Donde  $N_i$  es el número de clientes  $U_i$  es el tiempo de interrupción anual para la ubicación  $i$  y  $N_t$  es el número total de clientes servidos.

El SAIDI se mide en unidades de tiempo, a menudo minutos u horas.

b) El SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) es la cantidad promedio de interrupciones que experimentaría un cliente, y se calcula como:

Donde  $N_i$  es el número de clientes  $\lambda_i$  es

$$SAIFI = \frac{\text{Número Total de interrupciones de los clientes}}{\text{Número Total de Clientes}} = \frac{\sum \lambda_i N_i}{N_t}$$

la tasa de falla para la ubicación  $i$  y  $N_t$  es el número total de clientes servidos.

SAIFI se mide en unidades de interrupciones por cliente

c) El CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index), se define según la siguiente fórmula:

$$CAIDI = \frac{\text{Suma de la duración de las interrupciones de todos los clientes}}{\text{Número Total de las interrupciones de los Clientes}} = \frac{\sum U_i N_i}{\sum \lambda_i N_i}$$

Donde  $\lambda_i$  es la tasa de falla,  $N_i$  es el número de clientes y  $U_i$  es la tasa de salida anual para la ubicación  $i$ . El CAIDI también se puede definir de la siguiente manera:

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI}$$

CAIDI proporciona la duración promedio de interrupción que cualquier cliente determinado experimentaría. También se puede ver como el tiempo promedio de restauración y se mide en unidades de tiempo, a menudo minutos u horas.

d) El ASAI (Average Service Availability Index o Índice promedio de disponibilidad del servicio) se define como la relación entre el número de horas de servicio del del cliente entre el número de horas demandadas por el cliente, así:

Donde  $N_i$  es el número de clientes y

$$ASAI = \frac{\text{Número de horas de servicio del cliente}}{\text{Número de horas demandadas por el cliente}}$$

$$ASAI = \frac{\sum N_i \times 8760 - \sum U_i N_i}{N_i \times 8760}$$

$$ASAI = 1 - \frac{SAIDI}{8760}$$

$U_i$  es la tasa de salida anual para la ubicación  $i$ .

ASAI es un número adimensional, sin unidades, que al multiplicarlo por 100 ofrece el porcentaje de disponibilidad del servicio de distribución en una ubicación dada de la red.

## Análisis del desempeño del contrato de concesión de la distribución de energía eléctrica en Honduras

### Efectividad de la facturación

La efectividad de la facturación mide la garantía en la reducción de pérdidas en el proceso de comercialización.

En la Tabla 4 se muestran los datos de energía ingresada y energía facturada para los meses que la EEH ha estado operando y, partiendo de esto, se hacen los cálculos para obtener los índices de la efectividad de facturación para estos meses.

Tabla 4. Índices de efectividad de facturación de septiembre 2016 hasta junio de 2017.

Los índices de la efectividad de facturación en el tiempo que EEH ha estado operando han variado entre los rangos de 78% y 80%.

De la misma manera, la Fig. 1 muestra que el índice de efectividad en la facturación ha subido, por lo que esto demuestra que se han reducido las pérdidas en el proceso de facturación.

### Efectividad en el Recaudo

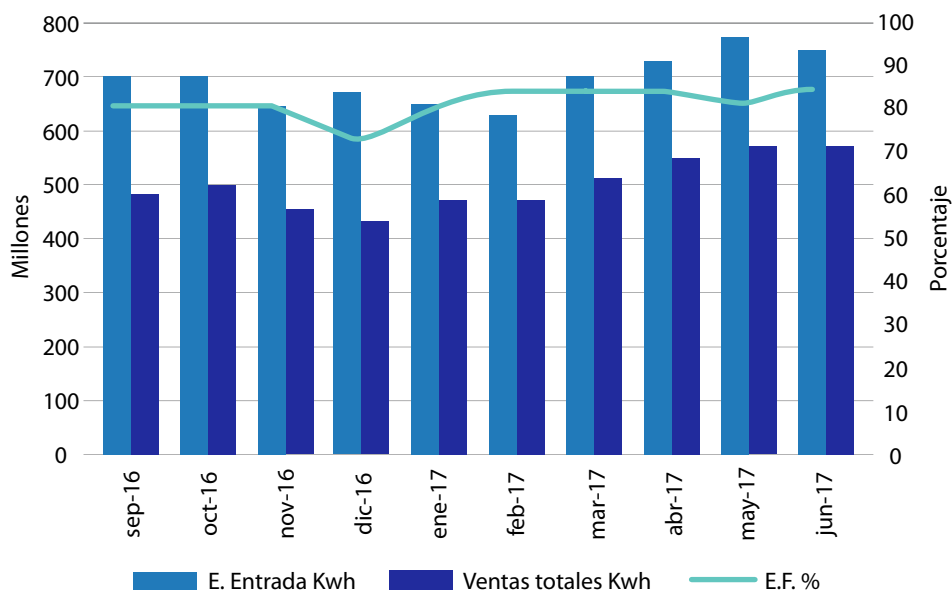
El índice en la Efectividad en el Recaudo, ER, mide la efectividad de la recaudación, comparando lo efectivamente facturado contra lo recaudado

**Tabla 4**  
Índices de efectividad de facturación de septiembre 2016 hasta junio de 2017.

Mes	Entrada k-Wh	Ventas totales k-Wh	Efectividad en facturación %
sep-16	695020,321	488797788	80%
oct-16	691336,218	495243443	80%
nov-16	635299,910	457793003	80%
dic-16	676115,340	446629298	73%
ene-17	659130,977	471230209	79%
feb-17	626279,591	481539220	85%
mar-17	696279,591	520930482	83%
abr-17	724162,410	545724570	84%
may-17	774338,502	571193703	82%
jun-17	733729,008	565629186	86%

Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

**Figura 1**  
Efectividad de facturación mensual.



Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

en un periodo de tiempo determinado (mensual o anual).

En una empresa eficiente el índice debe tender a 1 o más ( $ER \geq 1$ ), la meta contractual del ER para el primer año es de 0.95.

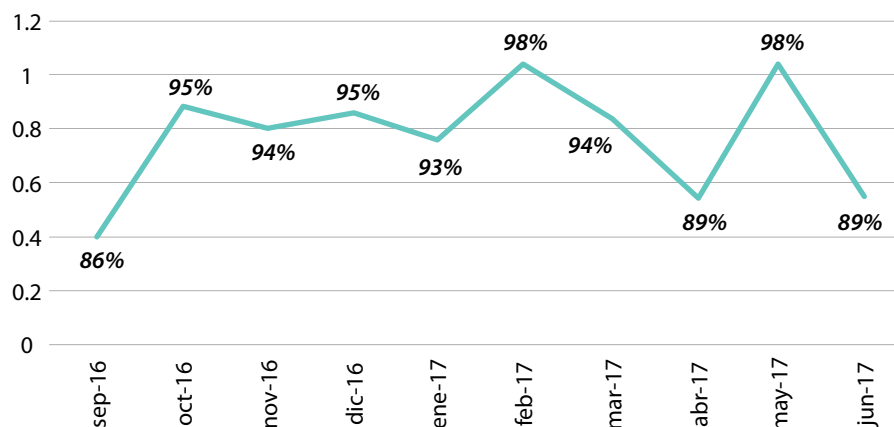
Es así que, la Fig. 2 muestra que este índice ha mejorado, con cambios durante el proceso, pero con tendencia a valores cercanos a 1.

### Índices de confiabilidad del sistema de distribución de electricidad

Con la finalidad de conocer el desempeño del sistema de distribución vía SAIFI y SAIDI, a continuación se presentan algunos valores obtenidos del informe de Manitoba Hydro International, así como las definiciones de ambos índices y valores medios obtenidos en la industria según el estándar IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices (IEEE 1366-1998).

La Tabla 5 muestra los resultados de indicadores de confiabilidad, SAIDI y SAIFI, para el sistema de distribución de Honduras, según EEH. La tabla muestra los resultados para el grupo 1 (mayor o igual a 100,000 clientes) y 2 (menor a 100,000 clientes) entre septiembre de 2016 y abril de 2017.

El SAIDI, por lo general, se mide en el transcurso de un año y, de acuerdo con el estándar IEEE 1366-1998, el valor medio para los servicios públicos de América del Norte es de aproximadamente 1.50 horas. Es así como, observando la Tabla 7, en Honduras el SAIDI está por el doble de los valores promedio que se manejan en una industria competitiva. Asimismo, es notorio el hecho de que se ha reducido el índice SAIDI desde que EEH maneja la distribución en Honduras, aunque

**Figura 2****Efectividad del recaudo mensual.**

Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

**Tabla 5****Indicadores de confiabilidad SAIDI y SAIFI del servicio de distribución de Honduras, según EEH. Periodo septiembre 2016- junio 2017.**

Mes	Grupo 1 >= 100,000 clientes		Grupo 2 < 100,000 clientes	
	SAIFI (Veces)	SAIDI (Horas)	SAIFI (Veces)	SAIDI (Horas)
sep-16	3.25	5.05	3.01	5.85
oct-16	2.34	3.2	3.78	5.77
nov-16	1.6	2.42	2.29	2.78
dic-16	2.13	2.26	1.68	2.72
ene-17	1.97	2.08	1.84	3.5
feb-17	1.46	2.27	1.21	2.06
mar-17	1.79	2.32	1.66	3.29
abr-17	2.1	2.52	2.75	3.34
may-17	2.75	2.6	3.63	3.29
jun-17	2.97	2.97	3.93	7.11

Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

para junio de 2017 el valor se elevó por encima de los valores iniciales de análisis (7.11 horas).

El SAIFI por lo general se mide en el transcurso de un año, y de acuerdo con el estándar IEEE 1366-1998, el valor medio para las empresas de servicios públicos de América del Norte es de aproximadamente 1.10 interrupciones por cliente. De nuevo, se observa en la Tabla 5 que los valores del SAIFI obtenidos en Honduras se encuentran lejos de los valores promedio que se manejan en una industria competitiva. Asimismo, en la tabla se observa que el SAIFI mantuvo un bajo valor para el periodo de diciembre de 2016 hasta marzo de 2017, a partir de ese mes los valores siguen una tendencia al alza.

Por otro lado, en la Tabla 6 se presentan los resultados para los indicadores CAIDI y ASAI en los meses que la EEH ha estado operando, para el grupo 1 y 2, respectivamente. Se presentan algunos valores obtenidos del informe de Manitoba Hydro International, así como las definiciones de ambos índices y valores medios obtenidos en la industria según el estándar IEEE 1366-1998, IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices.

El CAIDI por lo general se mide en el transcurso de un año y, de acuerdo con el estándar IEEE 1366-1998, el valor medio para los servicios públicos de América del Norte es de aproximadamente 1.36 horas. Es así como, se observa en la Tabla 6 que los valores del CAIDI obtenidos en la categoría 1 en Honduras se encuentran por debajo de los valores promedio que se manejan en una industria competitiva. En la categoría 2, en promedio, los valores también se mantienen por encima del valor promedio de 1.36 horas.

**Tabla 6**

**Indicadores de confiabilidad CAIDI y ASAI del servicio de distribución de Honduras, según EEH. Periodo septiembre 2016-junio 2017.**

Mes	Grupo 1 >= 100,000 clientes		Grupo 2 < 100,000 clientes	
	CAIDI (Horas)	ASAI	CAIDI (Horas)	ASAI
sep-16	1.55	0.9994	1.94	0.9993
oct-16	1.37	0.9996	1.53	0.9993
may-17	0.95	0.9997	0.91	0.9996
jun-17	1.00	0.9997	1.81	0.9992

Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

Por otro lado, de la Tabla 6 se observa que el ASAI muestra valores aceptables.

Es importante hacer mención que estos índices no están considerando las indisponibilidades de la red durante los mantenimientos que EEH realiza en todo el país y que tienen una duración de 8 horas, en promedio. Todos estos mantenimientos se hacen con línea desenergizada, por lo que estos tiempos de indisponibilidad deberían de contarse al momento de la elaboración de los índices antes expuestos, con la finalidad que los valores sean más cercanos a lo que se vive día a día en el país.

Finalmente, es valioso mencionar que para mejorar los índices de confiabilidad de la red de distribución es necesario implementar diversas metodologías de mantenimiento, tanto preventivo, correctivo y mantenimiento basado en confiabilidad, considerando el monitoreo periódico de estos índices antes mencionados. De la misma manera, es importante hacer inversiones en distribución, tales como la instalación de dispositivos de reconexión, Sistemas de Control y Adquisición de Datos (Scada), entre otros.

### *Evolución de las pérdidas en el sistema de distribución de electricidad*

Como ya se mencionó al inicio del documento, la firma de la concesión a EEH se debió primordialmente a las

altas pérdidas técnicas y no técnicas presentes en la red de distribución de Honduras.

A partir de que EEH comenzó a manejar la distribución eléctrica en Honduras, las pérdidas han bajado, tal y como lo muestra la Tabla 7 y la Fig. 3.

Cada punto de pérdidas equivale aproximadamente a 13.5 millones de dólares anuales recuperados, es decir, que si se logra el objetivo de reducir los 4 puntos del primer año se habrá conseguido una recuperación de 54 millones de dólares aproximadamente.

Para mayo de 2017 EEH asegura una reducción de pérdidas técnicas y no técnicas de 1.5% (9 meses de operación) y aseguran escenarios favorables para los siguientes meses. Sin embargo, haciendo un análisis actualizado y exhaustivo, a partir de

**Tabla 7**

**Comportamiento de entradas vs. ventas y porcentajes de pérdidas de los meses de septiembre de 2016 hasta junio de 2017.**

Mes	Energía entrada k-Wh	Ventas totales k-Wh	Pérdidas totales k-Wh	Real perdidas mes %
sep-16	695020,321	488797788	196222,533	28%
oct-16	691336,218	495243443	196092,775	28%
nov-16	635299,910	457793003	177506,907	28%
dic-16	676115,340	446629298	229486,042	34%
ene-17	659130,977	471230209	187900,768	29%
feb-17	626279,591	481539220	144740,371	23%
mar-17	696279,591	520930482	175349,109	25%
abr-17	724162,410	545724570	17837,840	25%
may-17	774338,502	571193703	203144,799	26%
jun-17	733729,008	565629186	168099,822	23%

Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

las estadísticas de la ENEE, (ENEE, 2007-2018), se observa que en realidad las pérdidas han aumentado (ver Fig. 4).

*Impacto financiero de la concesión: análisis de escenarios*

Del informe del ente supervisor de EEH, Manitoba Hydro, se desprende una información valiosa para realizar un análisis financiero del impacto del contrato de Energía Honduras, el cual está basado en el índice de recuperación del efectivo CRI.

Para que una empresa de distribución sea eficiente, este valor debe estar lo más cercano a 1, en el caso de la ENEE, al inicio de operaciones de EEH, el CRI era de 69.54%. Al cierre del primer año de operaciones de EEH el CRI mejoró a 73.15%.

Por otro lado, durante el proceso de reestructuración y a inicios de operación de EEH los gastos de distribución tuvieron una disminución de 1,527,431,494.00 L. y para finales de 2017 se espera otra reducción adicional de 461,842,303.20 L. según las estimaciones hechas en la investigación realizada con las autoridades de ENEE.

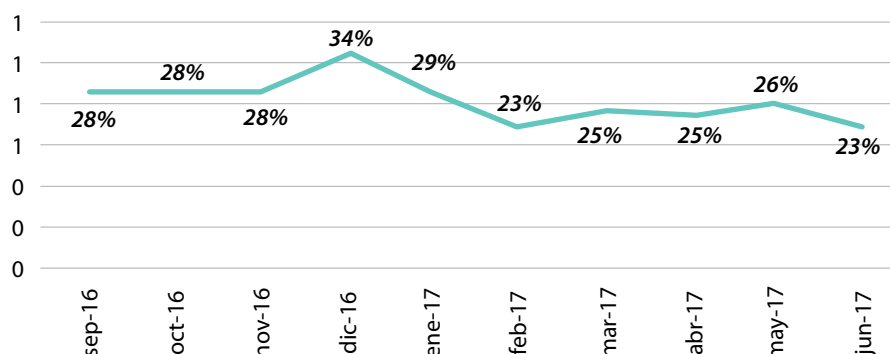
De la misma manera, los gastos de distribución de la ENEE impactan en los beneficios esperados con la entrada del operador y se muestran en la Tabla 8, para cada año de operación.

Con la finalidad de tener un mejor panorama de los beneficios o perjuicios financieros del contrato y haciendo uso de la información mostrada anteriormente, se realiza un análisis considerando dos escenarios, así:

- a. Análisis del contrato tal cual se aprobó.
- b. Con menores gastos por honorarios, pero con ampliación del

**Figura 3**

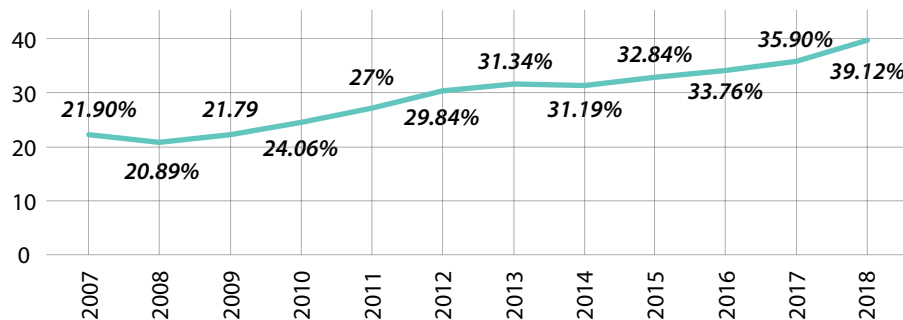
Porcentajes de pérdidas de los meses de septiembre de 2016 hasta junio de 2017.



Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

**Figura 4**

Porcentajes de Pérdidas del 2007 a 2018 a partir de documentos estadísticos de ENEE.



Fuente: Manitoba Hydro International, 2017

**Tabla 8**

Reducción de gastos de ENEE por tercerización de los servicios.

Año	Personal (Lps)	Materiales y Semeh (Lps)	Gastos financieros	Ahorros estimados (Lps)
0	1,539,474,344.00	788,909,209.00	935,047,964.00	
1	615,789,737.60	631,127,367.20	280,514,389.20	1,527,431,494.00
2	1,077,632,040.80	631,127,367.21	280,514,389.21	1,989,273,797.20
3	1,077,632,040.80	631,127,367.22	280,514,389.22	1,989,273,797.21
4	1,077,632,040.80	631,127,367.23	280,514,389.23	1,989,273,797.22
5	1,077,632,040.80	631,127,367.24	280,514,389.24	1,989,273,797.23
6	1,077,632,040.80	631,127,367.25	280,514,389.25	1,989,273,797.24
7	1,077,632,040.80	631,127,367.26	280,514,389.26	1,989,273,797.25

Fuente: Elaboración Propia, basado en los balances financieros de la ENEE.

**Tabla 9**  
Honorario fijo e inversión referencial por año (desde el inicio de contrato).

Honorario fijo mensual en (\$)	Inversiones a realizar por año (\$)
14,483,817.83	1,500,000.00
15,551,249.58	17,766,895.00
16,350,894.17	34,652,857.00
16,407,866.33	56,125,158.00
15,754,613.83	80,371,627.00
14,861,570.75	110,232,918.00
15,053,863.92	147,510,055.00

Fuente: EEH, Coalianza, Ficohsa, ENEE, 2016

contrato a 10 años.

Escenario 1: Análisis del contrato tal cual se aprobó

Los valores reconocidos en el contrato son los mostrados en la Tabla 9.

Con estos valores, los actuales netos del escenario 1, con y sin costos de inversión, son los que se muestran en las tablas 10 y 11, respectivamente.

Como puede apreciarse el valor actual neto del proyecto es negativo, sin embargo, hay que tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- El análisis refleja que si la ENEE no hubiera tomado esta decisión, las pérdidas esperadas acumuladas dentro de 7 años serían del orden de 39,640,970,943.44 L. (ver cuarta columna de la Tabla 10), sin realizar las inversiones necesarias para rehabilitar la red.
- En todos los análisis realizados por expertos en el tema, se introducen las inversiones en la red como parte de los gastos, es decir el valor de 448,159,510.00 \$ o sea unos 10,755,828,240.00 L. valores que por Ley se reconocen en los precios de tarifas.
- Por otro lado, todas las inversiones en distribución contablemente se deprecian a 20 años y no a 7 años.
- También es de rescatar que para el séptimo año de operación se entregará una empresa saneada en sus finanzas, con pérdidas totales

inferiores al 15%, un CRI superior al 84%.

Tomando en consideración lo planteado y considerando que la ENEE también tuvo que hacer las inversiones en distribución con o sin operador, se presenta el análisis excluyendo los valores de inversión, es decir, no tomándolos como gastos.

Por lo tanto, si no se toman en cuenta los costos por inversión, se aprecia un valor actual neto de 5,039,552,451.68, L. con lo cual el contrato se vuelve financieramente viable para la ENEE y por lo tanto para el Estado de Honduras.

Escenario 2: Con menores gastos por honorario fijo, pero con ampliación a 10 años

Aunque se tiene un contrato firmado, el mismo está sujeto a revisión cuando se tenga un estudio completo de Valor Agregado de la Distribución (VAD), por lo tanto, no se descarta una negociación ya sea en la reducción del honorario fijo o en la ampliación del tiempo de ejecución del mismo, lógicamente

**Tabla 10**  
Análisis del valor actual neto considerando los costos de inversión, 2017.

Año	Entradas			Salidas		
	Por reducción de pérdidas (Lps)	Por reducción de costos de distribución ENEE (Lps)	Total (Lps)	Contrato EEH (\$)	Contrato EEH (Lps)	Diferencia (Lps)
2017	1,019,790,777.15	1,527,431,494.00	2,547,222,271.15	175,305,814.15	4,207,339,536.00	-1,660,117,264.85
2018	2,018,726,636.96	1,989,273,797.20	4,008,000,434.16	204,381,890.00	4,905,165,360.00	-897,164,925.84
2019	3,387,275,988.16	1,989,273,797.21	5,376,549,785.36	230,863,587.00	5,540,726,088.00	-164,176,302.64
2020	4,303,130,131.57	1,989,273,797.22	6,292,403,928.77	253,019,794.00	6,072,475,056.00	219,928,056.43
2021	4,898,952,091.23	1,989,273,797.23	6,888,225,888.43	269,426,993.00	6,466,247,832.00	421,978,056.43
2022	5,143,292,277.13	1,989,273,797.24	7,132,566,074.33	288,571,767.00	6,925,722,408.00	206,843,666.33
2023	5,406,728,764.04	1,989,273,797.25	7,396,002,561.24	328,156,422.00	7,875,754,128.00	-479,751,566.76
<b>Suma</b>	<b>26,177,896,666.24</b>	<b>13,463,074,277.20</b>	<b>39,640,970,943.44</b>		<b>VNA</b>	<b>-2,143,336,266.66</b>



tomando los valores de inversión dentro de los gastos del proyecto.

Suponiendo que se decida bajar el honorario fijo a un valor que refleje el punto de equilibrio, es decir un VNA= 0 (ver Tabla 12).

En este caso el honorario fijo debe bajarse a un 90.85% del costo original. Sin embargo, el valor del honorario

fijo está sujeto al estudio del Valor Agregado de Distribución (VAD), el cual algunos expertos consideran que debe ser cercano a los 10.5 millones de dólares mensuales. Tomando este valor, pero ampliando el plazo de operación a 10 años, los resultados obtenidos son los siguientes (ver Tabla 13).

Como se puede apreciar, la única forma de reducir el honorario fijo y para que

sea rentable para ambas partes, es aumentando el tiempo de operación del contrato, ya que inicialmente los valores establecidos de honorario fijo contemplan realizar un sinnúmero de actividades para un período de 7 años, pero al reducir es honorario fijo las actividades deben programarse a no menos de 10 años, para así cumplir con las metas de reducción de pérdidas.

**Tabla 11**  
Valor actual neto excluyendo los costos de inversión, 2017.

Año	Entradas			Salidas		
	Por reducción de pérdidas (Lps)	Por reducción de costos de distribución ENEE (Lps)	Total (Lps)	Contrato EEH (\$)	Contrato EEH (Lps)	Diferencia (Lps)
2017	1,019,790,777.15	1,527,431,494.00	2,547,222,271.15	173,805,814.00	4,171,339,536.00	-1,624,117,264.85
2018	2,018,726,636.96	1,989,273,797.20	4,008,000,434.16	186,614,995.00	4,478,759,880.00	-470,759,445.84
2019	3,387,275,988.16	1,989,273,797.21	5,376,549,785.36	196,210,730.00	4,709,057,520.00	667,492,265.36
2020	4,303,130,131.57	1,989,273,797.22	6,292,403,928.77	196,894,636.00	4,725,471,264.00	1,566,932,664.77
2021	4,898,952,091.23	1,989,273,797.23	6,888,225,888.43	189,055,366.00	4,537,328,784.00	2,350,897,104.43
2022	5,143,292,277.13	1,989,273,797.24	7,132,566,074.33	178,338,849.00	4,280,132,376.00	2,852,433,698.33
2023	5,406,728,764.04	1,989,273,797.25	7,396,002,561.24	180,646,637.00	4,335,512,808.00	3,060,489,753.24
<b>Suma</b>	<b>26,177,896,666.24</b>	<b>13,463,074,277.20</b>	<b>39,640,970,943.44</b>		<b>VNA</b>	<b>5,039,552,451.68</b>

**Tabla 12**  
Punto de equilibrio del proyecto, 2017.

Año	Entradas			Salidas		
	Por reducción de pérdidas (Lps)	Por reducción de costos de distribución ENEE (Lps)	Total (Lps)	Contrato EEH (\$)	Contrato EEH (Lps)	Diferencia (Lps)
2017	1,019,790,777.15	1,527,431,494.00	2,547,222,271.15	159,405,717	3,825,737,203	-1,278,514,932
2018	2,018,726,636.96	1,989,273,797.20	4,008,000,434.16	187,309,984	4,495,439,610	-487,439,117
2019	3,387,275,988.16	1,989,273,797.21	5,376,549,785.36	212,913,844	5,109,932,258	266,617,527.90
2020	4,303,130,131.57	1,989,273,797.22	6,292,403,928.77	235,007,486	5,640,179,664	652,224,264.70
2021	4,898,952,091.23	1,989,273,797.23	6,888,225,888.43	252,131,837	6,051,164,084	837,061,804.80
2022	5,143,292,277.13	1,989,273,797.24	7,132,566,074.33	272,256,979	6,534,167,492	598,398,582.10
2023	5,406,728,764.04	1,989,273,797.25	7,396,002,561.24	311,630,538	7,479,132,902	-83,120,340.28
					<b>VNA</b>	<b>0.00</b>

Tabla 13

Reducción del honorario fijo, pero ampliando el tiempo de operación, 2017.

Año	Entradas			Salidas		
	Por reducción de pérdidas (Lps)	Por reducción de costos de distribución ENEE (Lps)	Total (Lps)	Contrato EEH (\$)	Contrato EEH (Lps)	Diferencia (Lps)
2017	1,019,790,777.15	1,527,431,494.00	2,547,222,271.15	127,500,000.00	4,207,339,536.00	1,660,117,264.85
2018	2,018,726,636.96	1,989,273,797.20	4,008,000,434.16	143,766,895.00	4,905,165,360.00	897,164,925.84
2019	3,387,275,988.16	1,989,273,797.20	5,376,549,785.36	160,652,857.00	5,540,726,088.00	164,176,302.64
2020	4,303,130,131.57	1,989,273,797.20	6,292,403,928.77	182,125,158.00	6,072,475,056.00	219,928,056.43
2021	4,898,952,091.23	1,989,273,797.20	6,888,225,888.43	206,371,627.00	6,466,247,832.00	421,978,056.43
2022	4,898,952,091.24	1,989,273,797.20	7,132,566,074.33	236,232,918.00	6,925,722,408.00	206,843,666.33
2023	4,898,952,091.25	1,989,273,797.20	7,396,002,561.24	273,510,055.00	7,875,754,128.00	479,751,566.76
2024	4,898,952,091.26	1,989,273,797.20	6,888,225,888.43	126,000,000.00	3,024,000,000.00	3,864,225,888.43
2025	4,898,952,091.27	1,989,273,797.20	6,888,225,888.44	126,000,000.00	3,024,000,000.01	3,864,225,888.44
2026	4,898,952,091.28	1,989,273,797.20	6,888,225,888.45	126,000,000.00	3,024,000,000.02	3,864,225,888.45
					<b>VNA</b>	<b>3,789,118,792.69</b>

## Conclusiones

La Ley de la Industria Eléctrica en su Artículo No. 1, manda a que se regule la distribución y comercialización de energía eléctrica en Honduras. Siendo que el contrato de EEH es el único y más importante contrato de concesión de la distribución en Honduras, debería ser la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE) el ente que regule este contrato y no Manitoba Hydro. Es así como se evitarían los abusos observados por la EEH durante su gestión, tales como:

- la EEH no permite la instalación de más de cinco (5) medidores en una propiedad, por ejemplo, en un edificio de apartamentos. Esto último limita al usuario en el acceso al servicio de la electricidad.
- Desde el inicio de operaciones de EEH, esta no ha seguido los protocolos de mantenimiento en línea

energizada, provocando apagones de hasta 8 horas, todos los días, en diversas partes de la red de distribución en el país.

En los últimos cinco meses el flujo efectivo de fondos no aportó de manera continua a la mejora del flujo efectivo de fondos de la ENEE, lo que si sucedió en cuanto al recaudo. Cabe mencionar que recientemente estos índices han sido cuestionados en los medios de comunicación.

A pesar de que se observa mejoras en los indicadores de confiabilidad SAIDI y SAIFI, hay que considerar los apagones de hasta ocho horas por mantenimiento de la red y verificar si estas interrupciones entran en el conteo de interrupciones en los indicadores, ya que es evidente que para los usuarios no se alcanzan todavía los niveles aceptables de confiabilidad.

Según reporta EEH, se observa una

reducción de pérdidas de un 29% del mes de septiembre de 2016 a 23% al mes de junio de 2017, que en pérdidas acumuladas representan un 30.8% con que comienza el conteo de la EEH y se reduce para junio de 2017 a 29.71%, por lo que esa reducción hasta este mes ha sido de 1.09%. Sin embargo, se demuestra que en realidad las pérdidas totales han aumentado a un 39.12% a 2018.

Para que el proyecto sea rentable para ambas partes, tanto para la ENEE como para el inversionista operador, una opción es aumentar el tiempo de operación del proyecto y reducir el honorario fijo tan elevado que estipula el contrato.

Es necesario que el resto de los informes mensuales de la empresa auditora sean públicos, para así tener mayor transparencia en el proceso de monitoreo de la concesión de una parte importante de una empresa pública, como lo es

la distribución de energía eléctrica de Honduras.

## Referencias Bibliográficas

- Benavides, J., & Dussan, M. (2004). *Economía política de las finanzas y subsidios del sector eléctrico de Guatemala*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://goo.gl/itrHPw>
- Billinton, R., & Allan, R. (1996). *Reliability Evaluation of Engineering Systems* (2.a ed.). Manchester Inglaterra: Springer Science Business Media.
- CEPAL. (2015). *Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)*. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://goo.gl/TmG5U9>
- Coviello, M. F., Gollán J. y Pérez, M. (2012). *Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de <https://goo.gl/vzFSqx>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). (2016). *Informe de Logros ENEE al mes de marzo de 2016*. Tegucigalpa, Honduras: Empresa Nacional de Energía Eléctrica. Recuperado de <https://goo.gl/Lp1bCQ>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). (2011). *Plan Estratégico Empresa Nacional Energía Eléctrica 2011–2014*. Tegucigalpa, Honduras: Empresa Nacional de Energía Eléctrica. Recuperado de <https://goo.gl/CbfvZf>
- Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). (2015). *Estadísticas 2015: Gerencia de planificación, cambio e innovación empresarial*. Tegucigalpa, Honduras: Empresa Nacional de Energía Eléctrica. Recuperado de <https://goo.gl/p69Yws>
- Flores, W. C. (2012). Analysis of regulatory framework of electric power market in Honduras: Promising and essential changes. *Utilities Policy*, 20(1), 46-51. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jup.2011.11.006>
- Flores, W. C., Ojeda, O. A., Flores, M. A. y Rivas, F. R. (2011). Sustainable energy policy in Honduras: Diagnosis and challenges. *Energy Policy*, 39(2), 551-562. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.10.020>
- IEEE Standards Association. (1998). *IEEE 1366-2012 - IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices*. New York, USA: IEEE Standards Association.
- Manitoba Hydro International. (2017). *Supervisión del proyecto: Recuperación de pérdidas en los servicios prestados por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) para la ejecución del componente de distribución y flujo financiero*. Manitoba Hydro International, 3(1). 1-39. Recuperado de <https://goo.gl/N4UhZs>
- Pantanalí, C. y Benavides, J. (2006). *Subsidios eléctricos en América Latina y El Caribe: Análisis comparativo y recomendaciones de políticas*. Washington, D.C., Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://goo.gl/hcBnj2>
- República de Honduras. (2014). *Ley General de la Industria Eléctrica*. La Gaceta, 24. Recuperado de <https://goo.gl/TqU5ic>

# Composición de relaciones y $\tau$ -factorizaciones

David Fernando Méndez Oyuela\*

**Resumen:** La teoría de  $\tau$ -factorizaciones en dominios integrales fue desarrollada por Anderson y Frazier, la misma caracterizó las factorizaciones conocidas y abrió las puertas para crear otras. Se puede visualizar como una restricción a la operación de multiplicación de la estructura considerando una relación simétrica  $\tau$  sobre los elementos no invertibles y distintos de cero de un dominio integral.

Este trabajo tiene como objetivo principal estudiar e investigar el concepto de  $\tau$ -factorizaciones cuando  $\tau$  es la composición de dos o más relaciones. Para poder trabajar con este concepto se verifica qué propiedades en específico se pueden obtener a partir de las relaciones dadas. Entre estas propiedades

se estudiaron las más conocidas: reflexividad, simetría, transitividad, antisimetría; y otras asociadas a la teoría de  $\tau$ -factorizaciones como las relaciones divisivas, que preservan asociados y las multiplicativas.

**Palabras Claves:** anillos conmutativos, teoría de factorización, composición de relaciones.

**Abstract:** The theory of  $\tau$ -factorizations on integral domains was developed by Anderson and Frazier. This theory characterized all the known factorizations and opened the opportunity to create new ones. It can be visualized as a restriction to the structure's multiplicative operation, by considering a symmetric relation  $\tau$  on the

set of non-zero non-unit elements of an integral domain.

The main goal of this work is to study the  $\tau$ -factorization concept when  $\tau$  is a composition of two or more relations. To achieve this, the specific properties obtained from the given relations are verified and analyzed. Some of the most known studied properties include: reflexivity, symmetry, transitivity, antisymmetry, and others related to the  $\tau$ -factorization theory, for example: divisive, associate-preserving and multiplicative relations.

**Keywords:** commutative rings, factorization theory, composition of relations.

## Introducción

La teoría de  $\tau$ -factorizaciones en dominios integrales fue desarrollada por Anderson y Frazier en 2006, un resumen de este trabajo se hace en Anderson y Frazier (2011), la misma caracterizó las factorizaciones

conocidas y abrió las puertas para crear otras. De esta manera la teoría generalizó las factorizaciones en dominios integrales conocidas y estudiadas en años anteriores. Por ejemplo, de las factorizaciones en elementos irreducibles surgieron los dominios atómicos y de las factorizaciones en elementos

primales surgieron los dominios de Schreier (Ortiz, 2008).

Este estudio se puede lograr de dos formas, en la primera se consideran dos relaciones  $\tau_1, \tau_2$  y se analiza qué resultados se pueden obtener sobre la relación  $\tau_1 \circ \tau_2$ . La segunda forma se basa en

\* David Méndez es docente de la carrera y Maestría en Matemática de la UNAH.

tratar de factorizar una relación. Este documento se enfocó más en la primera forma y detalla algunos elementos de su complejidad, además de observar cómo se comportan sus factores, mediante muchos ejemplos. Para poder trabajar con este concepto, se verifica que propiedades en específico se pueden obtener a partir de las relaciones dadas.

### Conceptos Básicos

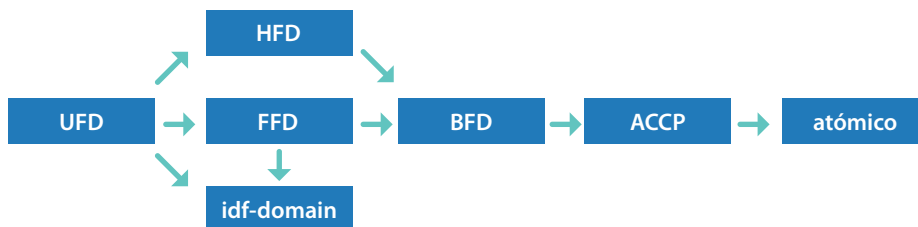
Dados  $A, B \subseteq D^\#$ , el producto cartesiano de  $A$  y  $B$  se denota y define por  $A \times B = \{(a, b) : a \in A, b \in B\}$ . Una relación binaria  $R$  de  $A$  a  $B$  es un subconjunto de  $A \times B$ . Al conjunto  $A$  se le conoce como dominio de  $R$  y se denota por  $\text{Dom}(R)$ , al conjunto  $B$  se le conoce como codominio de  $R$  y se denota como  $\text{Codom}(R)$ . La coimagen de  $R$  se define como  $\text{Coim}(R) = \{a \in A : (\exists b \in B)((a, b) \in R)\}$  y la imagen de  $R$  se define como  $\text{Im}(R) = \{b \in B : (\exists a \in A)((a, b) \in R)\}$ . Estudiamos los tipos clásicos de relaciones: reflexivas, simétricas, transitivas, de equivalencia y de orden; todas estas definidas en la forma usual. La definición de composición de relaciones es la siguiente.

**Definición 1.** Sean  $R_1, R_2$  dos relaciones sobre  $A$ , se define la composición  $R_1 \circ R_2$  como la relación dada por  $aR_1 \circ R_2 b$  si y solo si existe  $c \in A$  tal que  $aR_2 c$  y  $cR_1 b$ . A  $R_1$  y  $R_2$  se les conoce como factores de la relación  $R_1 \circ R_2$ .

Note que la composición de relaciones no es conmutativa,  $\text{Coim}(R_1 \circ R_2) \subseteq \text{Coim}(R_2)$  e  $\text{Im}(R_1 \circ R_2) \subseteq \text{Im}(R_1)$ . Dada una relación  $R$  en  $A$ , se define la relación inversa  $R^{-1}$  de  $R$  dada por  $aR^{-1}b$  si y solo si  $bRa$ . Observar que de las definiciones de imagen y coimagen se obtiene que  $\text{Coim}(R) = \text{Im}(R^{-1})$  e  $\text{Im}(R) = \text{Coim}(R^{-1})$ . Dado un conjunto  $A$  y  $S \subseteq A$ , se define la diagonal o identidad en  $S$  por  $\text{id}_S = \{(a, a) :$

**Figura 1**

**Conexión entre tipos de dominios, Anderson et. al. (1990).**



$a \in S\}$ . Note que  $\text{idIm}(R) \subseteq R \circ R^{-1}$  y  $\text{idCoim}(R) \subseteq R^{-1} \circ R$ .

Sea  $D$  un dominio integral,  $U(D)$  el conjunto de elementos invertibles o unidades de  $D$  y  $D^\#$  el conjunto de elementos distintos de cero que no son unidades de  $D$ . Un producto  $a = \lambda a_1 a_2 \dots a_n$  es llamado una  $\tau$ -factorización de  $a \in D^\#$ , si se cumple que  $a_i \tau a_j$  para todo  $i \neq j$  y  $\lambda \in U(D)$ . A los elementos  $a_i$  se les llama  $\tau$ -factores de  $a$  y  $a$  es llamado un  $\tau$ -producto de los  $a_i$ . Note que si  $\tau = D^\# \times D^\#$ , las  $\tau$ -factorizaciones y las factorizaciones usuales en  $D$  coinciden. Otro ejemplo de relevancia es cuando  $\tau = S \times S$ , donde  $S \subseteq D^\#$  es un conjunto de elementos distinguidos de  $D^\#$ .

Los algebraistas se han interesado por estudiar estructuras menos exigentes que la de dominio de factorización única (UFD, por sus siglas en inglés), por ejemplo, un dominio  $D$  se denomina atómico, si todos sus elementos se pueden expresar como producto finito de elementos irreducibles. Otras estructuras que han resultado importantes son las siguientes (ver Anderson y Frazier (2011) para más detalles):

1. Dominio de factorización acotada (BFD, por sus siglas en inglés).
2. Dominio con la condición de cadenas ascendentes de ideales

principales (ACCP, por sus siglas en inglés).

3. Dominio factorial a mitad (HFD, por sus siglas en inglés).
4. Dominio con elementos con una cantidad finita de divisores irreducibles (“idf-domain”, por sus siglas en inglés).
5. Dominio con finitas factorizaciones (FFD, por sus siglas en inglés).

Las conexiones entre estos conceptos fueron estudiadas por D.D. Anderson, D.F. Anderson y Zafrullah (1990) y se pueden resumir en la Figura 1. Los autores no solo demostraron las implicaciones si no que los conversos no se cumplen.

El trabajo de McAdams y Swan (2004) motivó a Anderson y Frazier (2011) a definir el concepto de  $\tau$ -factorizaciones, área que llamaron teoría de factorizaciones generalizadas. La definición de este concepto fue la siguiente:

**Definición 2.** (Anderson y Frazier, 2011) Sea  $\tau$  una relación simétrica sobre  $D^\#$ . Entonces se dice que  $a = \lambda a_1 a_2 \dots a_n$  es una  $\tau$ -factorización para  $a \in D^\#$ , si  $a_i \tau a_j$  para todo  $i \neq j$  y  $\lambda \in U(D)$ .

Los autores adaptaron los conceptos



de primo, irreducible (o átomo), UFD, HFD, FFD y definieron los respectivos conceptos de  $\tau$ -primo,  $\tau$ -átomo,  $\tau$ -UFD,  $\tau$ -HFD,  $\tau$ -FFD, además, estudiaron las conexiones entre estos nuevos tipos de dominios y observaron la necesidad de crear nuevos tipos de relaciones, que llamaron relaciones divisivas, que preservan asociados y multiplicativas. En forma resumida, una relación simétrica  $\tau$  es divisiva si cuando  $a\tau b$  y  $a'|a$ , entonces  $a'\tau b$ , la relación preserva asociados si cuando  $a\tau b$  y  $a' \sim a$ , entonces  $a'\tau b$  y la relación es multiplicativa si cuando  $a\tau b$  y  $a\tau c$ , entonces  $a\tau bc$ . Las conexiones obtenidas entre estos tipos de dominios se resumen en la Figura 2.

Para propósitos de este trabajo, se redefinieron los conceptos de relaciones divisivas, que preservan asociados y multiplicativas, con el objetivo de que las definiciones sean compatibles con relaciones no necesariamente simétricas.

**Definición 3.** Sean  $a, a', b, b', c \in D \#$  y  $\tau$  una relación (no necesariamente simétrica) sobre  $D \#$ .

1. Se dice que  $\tau$  es divisiva por la izquierda (derecha), si  $a\tau b$  y  $a'|a$  (respectivamente  $b'|b$ ), entonces  $a'\tau b$  (Resp.  $a\tau b'$ ). Si  $\tau$  es divisiva por la izquierda y por la derecha, entonces

se dice que  $\tau$  es divisiva.

2. Se dice que  $\tau$  preserva asociados por la izquierda (derecha), si  $a \sim c$  (Resp.  $b \sim c$ ) y  $a\tau b$ , entonces  $c\tau b$  (Resp.  $a\tau c$ ). Si  $\tau$  preserva asociados por la izquierda y por la derecha, se dice que  $\tau$  preserva asociados.
3. Se dice que  $\tau$  es multiplicativa por la izquierda (derecha), si  $a\tau c$  y  $b\tau c$  (Resp.  $a\tau b$  y  $a\tau c$ ), entonces  $a\tau bc$  (Resp.  $a\tau bc$ ). Se dice que  $\tau$  es multiplicativa, si es multiplicativa por la izquierda y por la derecha.

Observe que la principal diferencia de estas definiciones con las originales es que ahora no se requiere que la relación  $\tau$  sea simétrica. A manera de ilustración, considere el siguiente ejemplo. **Ejemplo 1.** Dado un dominio integral  $D$ , considere la relación  $\tau \subseteq$  dada por  $a\tau b$  si y solo si  $(a) \subseteq (b) \subseteq D$  ( $(a)$  denota el ideal generado por  $a$ ). Esta relación es claramente reflexiva, transitiva y antisimétrica.

Por lo tanto, es un orden parcial, pero no total porque existen ideales principales no comparables. Por ejemplo, en  $\mathbb{Z}$  los ideales  $(p)$  y  $(q)$  no son comparables si  $p$  y  $q$  son primos no asociados. No es divisiva por la derecha ni por la izquierda. Por ejemplo, en  $\mathbb{Z}[x]$ ,  $x^6\tau x^3$ ,  $x^2|x^3$  y  $x^2|x^6$  pero  $(x^2) \not\subseteq$

$(x^3)$  y  $(x^2) \not\subseteq (x^6)$ , por lo tanto  $(x^2, x^3) \not\subseteq \tau \subseteq$  y  $(x^2, x^6) \not\subseteq \tau \subseteq$ . Preserva asociados por la izquierda y por la derecha, dado que si  $a \sim a'$ , entonces  $(a) = (a')$ . Es multiplicativa por la izquierda, pero no por la derecha. Por ejemplo, en  $\mathbb{Z}$ ,  $(8) \subseteq (4)$  pero  $(8) \not\subseteq (4 \cdot 4) = (16)$ . Es decir,  $(8, 4) \in \tau \subseteq$ , pero  $(8, 4 \cdot 4) \notin \tau \subseteq$ .

### Resultados sobre composiciones

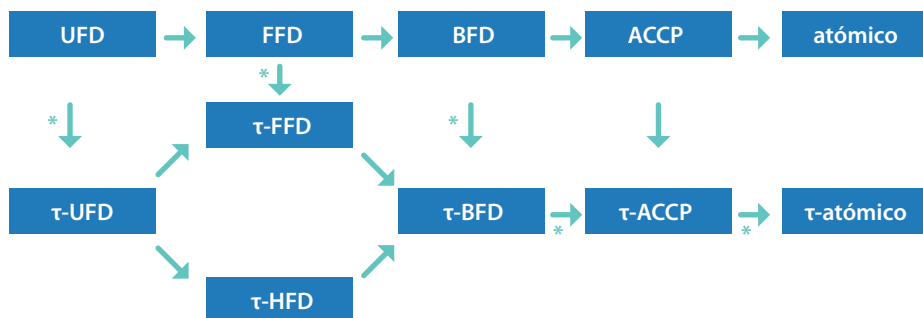
Como se mencionó en la introducción, se pretende estudiar  $\tau$ -factorizaciones cuando  $\tau = \tau_1 \circ \tau_2$ . Se analiza esta situación estudiando cuando los factores  $\tau_1, \tau_2$  le trasladan propiedades a la composición  $\tau_1 \circ \tau_2$ , la razón de esto se puede observar en el siguiente ejemplo. **Ejemplo 2.** Suponer que  $D$  es UFD y  $p \in D$  un elemento primo. Considerar dos relaciones  $\tau_1 = \{(p, \pm p)\}$  y  $\tau_2 = \{(\pm p, p)\}$ , entonces  $\tau_1 \circ \tau_2 = \{(\pm p, \pm p)\}$ . Observe que  $\tau_1 \circ \tau_2$  es una relación simétrica, pero  $\tau_1$  y  $\tau_2$  no lo son,  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva, pero  $\tau_1$  y  $\tau_2$  solo son divisivas por la izquierda y la derecha, respectivamente. Por otro lado, si  $\tau_1 = \tau_2 = \{(\pm p, \pm p)\}$ , entonces  $\tau_1 \circ \tau_2 = \{(\pm p, \pm p)\}$ . Esta falta de unicidad en los factores de la composición hace que este punto de vista sea menos conveniente.

La composición no se comporta de la manera esperada respecto a los tipos clásicos de relaciones, la única propiedad que se preserva es la reflexividad.

**Proposición 1.** Si  $\tau_1$  ( $\tau_2$ ) es reflexiva, entonces  $\tau_2 \subseteq \tau_1 \circ \tau_2$  (Resp.  $\tau_1 \subseteq \tau_1 \circ \tau_2$ ). Si ambas son reflexivas, entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  y  $\tau_2 \circ \tau_1$  también lo son.

Para los demás casos, se encontraron contraejemplos que muestran que las demás propiedades no se cumplen y los conversos tampoco. Para mostrar un caso, consideremos las relaciones de equivalencia, que generalmente se

**Figura 2**  
Propiedades de las  $\tau$ -estructuras (\* significa que  $\tau$  es divisiva), (Anderson y Frazier, 2011).





consideran relaciones que presentan “buen comportamiento”.

Ejemplo 3. Considere en  $Z^\#$  las particiones:

$$P_1 = (Z \setminus \{-1\}) \cup \{2\} \cup (Z^+ \setminus \{1, 2\})$$

$$P_2 = (Z \setminus \{-1\}) \cup \{2, 3\} \cup (Z^+ \setminus \{1, 2, 3\})$$

Estas particiones generan las siguientes dos relaciones de equivalencia  $\tau_1$  y  $\tau_2$ , dadas por:

$$\tau_1 = \{(n_1, n_2), (2, 2), (p_1, p_2) : n_1, n_2 \in (Z \setminus \{-1\}), p_1, p_2 \in (Z^+ \setminus \{1, 2\})\}, \text{ y}$$

$$\tau_2 = \{(m_1, m_2), (2, 2), (3, 3), (2, 3), (3, 2), (q_1, q_2)\} \text{ con } m_1, m_2 \in (Z \setminus \{-1\}) \text{ y } q_1, q_2 \in (Z^+ \setminus \{1, 2, 3\})$$

Observe que  $(2, 5) \in \tau_1 \circ \tau_2$ , pero  $(5, 2) \notin \tau_1 \circ \tau_2$ ; porque por las definiciones de  $\tau_1$  y  $\tau_2$ , no existe un entero  $x$  tal que  $5\tau_2 x$  y  $x\tau_1 2$ . Por lo tanto,  $\tau_1 \circ \tau_2$  no es una relación de equivalencia.

Para las propiedades relacionadas a  $\tau$ -factorizaciones, observamos que ser divisivas y preservar asociados se preservan bajo la composición, pero la propiedad multiplicativa no lo hace.

Proposición 2. Sean  $\tau_1$  y  $\tau_2$  relaciones sobre  $D^\#$ .

1. Si  $\tau_2$  es divisiva por la izquierda, entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva por la izquierda.
2. Si  $\tau_1$  es divisiva por la derecha, entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva por la derecha.
3. Si  $\tau_1$  es divisiva por la derecha y  $\tau_2$  es divisiva por la izquierda, entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva. Por ende, si  $\tau_1$  y  $\tau_2$  son divisivas, entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  y  $\tau_2 \circ \tau_1$  son divisivas.

Demostración. (1) Sean  $a, b, a' \in D^\#$

tales que  $a|a'$  y  $a\tau_1 \circ \tau_2 b$ . Por la definición de composición, existe un  $c \in D^\#$ , tal que  $a\tau_2 c$  y  $c\tau_1 b$ . Como  $\tau_2$  es divisiva por la izquierda,  $a'\tau_2 c$  y por lo tanto  $a'\tau_1 \circ \tau_2 b$ . Es decir,  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva por la izquierda.

(2) Si  $a, b, b' \in D^\#$  son tales que  $b'|b$  y  $a\tau_1 \circ \tau_2 b$ . Por la definición de composición, existe un  $c \in D^\#$  tal que  $a\tau_2 c$  y  $c\tau_1 b$ . Como  $\tau_1$  es divisiva por la derecha, se tiene que  $c\tau_1 b'$ . Por lo tanto,  $a\tau_1 \circ \tau_2 b'$  y  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva por la derecha.

(3) Esto es consecuencia inmediata de los incisos (1) y (2).

Los resultados de esta sección se resumen en las tablas 1, 2 y 3. En las casillas centrales se indica si el hecho de que los factores  $\tau_1$  y  $\tau_2$  tengan las propiedades divisivas, divisiva por la izquierda o divisiva por la derecha, implique que la composición  $\tau_1 \circ \tau_2$  también lo haga.

Debido a Anderson y Frazier (2011), se sabe que las relaciones que son divisivas también preservan asociados, luego en las tablas se puede sustituir “divisiva” por “preserva asociados”. Para el caso de las relaciones multiplicativas, el siguiente ejemplo muestra que la composición no lo es, aun cuando ambos

**Tabla 1**  
Cuando  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva.

$\tau_1 \circ \tau_2$	$\tau_1$		
	Divisiva	Div. por la Izq.	Div. por la Der.
Divisiva	Divisiva	No divisiva	Divisiva
$\tau_2$ Div. por la Izq.	Divisiva	No divisiva	Divisiva
Div. por la Der.	No divisiva	No divisiva	No divisiva

**Tabla 2**  
Cuando  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva por la izquierda.

$\tau_1 \circ \tau_2$	$\tau_1$		
	Divisiva	Div. por la Izq.	Div. por la Der.
Divisiva	Divisiva	Divisiva	No divisiva
$\tau_2$ Div. por la Izq.	Divisiva	Divisiva	No divisiva
Div. por la Der.	Divisiva	Divisiva	No divisiva

**Tabla 3**  
Cuando  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva por la izquierda.

$\tau_1 \circ \tau_2$	$\tau_1$		
	Divisiva	Div. por la Izq.	Div. por la Der.
Divisiva	Divisiva	Divisiva	Divisiva
$\tau_2$ Div. por la Izq.	No divisiva	No divisiva	No divisiva
Div. por la Der.	Divisiva	Divisiva	Divisiva

factores tengan la propiedad.

Ejemplo 4. En  $Z^\#$ , considere las siguientes relaciones multiplicativas:

$$\tau_1 = \{ (3^n, 2^m), (2^n, 3^m), (7^n, 5^m), (5^n, 7^m) : n, m \in Z^+ \}$$

$$\tau_2 = \{ (3^n, 3^m), (3^n, 7^m), (7^n, 3^m), (3^n, 3^{m7^p}), (3^n 7^m, 3^p) : n, m, p \in Z^+ \}$$

Sus composiciones están dadas por:

$$\tau_1 \circ \tau_2 = \{ (3^n, 2^m), (7^n, 2^m), (3^n 7^m, 2^p), (3^n, 5^m) : n, m, p \in Z^+ \}$$

$$\tau_2 \circ \tau_1 = \{ (2^n, 3^m), (2^n, 7^m), (2^n, 3^m 7^p), (5^n, 3^m) : n, m, p \in Z^+ \}$$

Note que para  $n, m, p \in Z^+$ ,  $(3^n, 2^m)$ ,  $(3^n, 5^m) \in \tau_1 \circ \tau_2$ , pero  $(3^n, 2^m 5^p) \notin \tau_1 \circ \tau_2$ , además  $(2^n, 3^m)$ ,  $(5^n, 3^m) \in \tau_2 \circ \tau_1$ , pero  $(2^n 5^m, 3^p) \notin \tau_2 \circ \tau_1$ .

Por tanto, aunque ambas relaciones sean multiplicativas, la composición no necesariamente lo es.

Existen varios resultados anteriores que muestran por qué es deseable trabajar con relaciones multiplicativas, si el objetivo es estudiar  $\tau_1 \circ \tau_2$ -factorizaciones, es conveniente saber alguna forma en la que esta composición es multiplicativa, una manera de lograrlo es considerando las siguientes propiedades.

Propiedad (1). Si  $a\tau_1 \circ \tau_2 c$  y  $b\tau_1 \circ \tau_2 c$ , entonces existe  $d \in D$  tal que  $a\tau_2 d$ ,  $b\tau_2 d$  y  $d\tau_1 c$ .

Propiedad (2). Si  $a\tau_1 \circ \tau_2 b$  y  $a\tau_1 \circ \tau_2 c$ , entonces existe  $d \in D$  tal que  $a\tau_2 d$ ,  $d\tau_1 b$  y  $d\tau_1 c$ .

Considerando estas dos propiedades, entonces se obtienen los siguientes resultados.

Proposición 3. Sean  $\tau_1$  y  $\tau_2$  relaciones

sobre  $D^\#$  tales que  $\tau_1 \circ \tau_2 \neq \emptyset$ . Entonces, (1) Si  $\tau_2$  es multiplicativa por la izquierda y tal que cumple la Propiedad (1), entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  es multiplicativa por la izquierda.

(2) Si  $\tau_1$  es multiplicativa por la derecha y tal que cumple la Propiedad (2), entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  es multiplicativa por la derecha.

Como se observará más adelante, existen razones para pensar que en general, no existen condiciones más débiles en los factores, que hagan que la composición sea multiplicativa. En la siguiente parte, imponemos condiciones más fuertes a los factores.

### Las condiciones $\tau_1 \subseteq \tau_2$ y $\tau_1 = \tau_2$

#### $\tau_1 = \tau_2$

Una razón importante para considerar este tipo de condiciones es que en el trabajo de Ortiz (2008) se obtuvo resultados importantes con condiciones del tipo  $\tau_1 \subseteq \tau_2$ . Uno de ellos fue generalizar los resultados de la Figura 2. Ortiz demostró que si  $D$  es un  $\tau_2$ -UFD ( $\tau_2$ -BFD,  $\tau_2$ -FFD y  $\tau_2$ -ACCP) y  $\tau_1 \subseteq \tau_2$  dos relaciones divisivas, con  $\tau_2$  multiplicativa, entonces  $D$  es un  $\tau_1$ -UFD (Resp.  $\tau_1$ -BFD,  $\tau_1$ -FFD y  $\tau_1$ -ACCP). Para el caso de la condición  $\tau_1 = \tau_2$ , la asociatividad de la composición nos permite denotarla como  $\tau_1 \circ \tau_1 = \tau_1^2$  y en general  $\tau_1^n = \tau_1 \circ \dots \circ \tau_1$ ,  $n$ -veces, veamos algunos resultados obtenidos con esta condición.

Proposición 4. Sea  $\tau$  una relación en  $D^\#$  tal que  $\tau_2 \neq \emptyset$ .

1. Si  $\tau$  es reflexiva, entonces  $\tau_2$  es reflexiva.
2. Si  $\tau$  es simétrica, entonces  $\text{idCoim}(\tau) \cup \text{Im}(\tau) \subseteq \tau_2$  y  $\tau_2$  es simétrica.
3. Si  $\tau$  es transitiva, entonces  $\tau_2 \subseteq \tau$  y

$\tau_2$  es transitiva.

4. Si  $\tau$  es relación de equivalencia, entonces  $\tau_2$  es relación de equivalencia.
5. Si  $\tau$  es un orden parcial, entonces  $\tau_2$  es un orden parcial.

Se puede observar que se obtienen mejores resultados que en el caso general. Pero no se obtiene mejoría respecto a la propiedad multiplicativa.

Además, se encontraron contraejemplos que muestran que aún en este caso, los conversos de las proposiciones son falsos, es decir, la composición no les traslada propiedades a sus factores. Relajando un poco la condición a  $\tau_1 \subseteq \tau_2$ , obtenemos lo siguiente.

Proposición 5. Sean  $\tau_1$  y  $\tau_2$  relaciones sobre  $D^\#$  tales que  $\tau_1 \subseteq \tau_2$  y  $\tau_2$  es transitiva. Entonces  $\tau_1 \circ \tau_2 \subseteq \tau_2$  y  $\tau_2 \circ \tau_1 \subseteq \tau_2$ . Si además,  $\text{idIm}(\tau_1 \circ \tau_2) \subseteq \tau_1$  ( $\text{idIm}(\tau_2 \circ \tau_1) \subseteq \tau_1$ ), entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  es transitiva (Resp.  $\tau_2 \circ \tau_1$  es transitiva).

Demostración. Si  $a\tau_1 \circ \tau_2 b$ , por la definición de composición, existe un  $c \in D^\#$  tal que  $a\tau_2 c$  y  $c\tau_1 b$ . Como  $\tau_1 \subseteq \tau_2$ , entonces  $c\tau_2 b$ . Como  $\tau$  es transitiva,  $a\tau_2 b$ , por lo tanto  $\tau_1 \circ \tau_2 \subseteq \tau_2$ . Si  $a\tau_2 \circ \tau_1 b$ , por la definición de composición existe un  $c \in D^\#$  tal que  $a\tau_1 c$  y  $c\tau_2 b$ . Como  $\tau_1 \subseteq \tau_2$ , entonces  $a\tau_2 c$ . Como  $\tau$  es transitiva,  $a\tau_2 b$ , por lo tanto  $\tau_2 \circ \tau_1 \subseteq \tau_2$ .

Para la segunda parte, si  $a\tau_1 \circ \tau_2 b$  y  $b\tau_1 \circ \tau_2 c$  ( $a\tau_2 \circ \tau_1 b$  y  $b\tau_2 \circ \tau_1 c$ ), por la definición de composición existen  $c_1, c_2 \in D$  tales que  $a\tau_2 c_1, c_1 \tau_1 b, b\tau_2 c_2$  y  $c_2 \tau_1 c$  (Resp.  $a\tau_1 c_1, c_1 \tau_2 b, b\tau_1 c_2$  y  $c_2 \tau_2 c$ ). Por la hipótesis de que  $\tau_1 \subseteq \tau_2$ , se tiene que  $c_1 \tau_2 b$  y  $c_2 \tau_2 c$  (Resp.  $a\tau_2 c_1$  y  $b\tau_2 c_2$ ). Como  $\tau_2$  es transitiva,  $a\tau_2 b$  y  $b\tau_2 c$ , implica  $a\tau_2 c$ . Como  $\text{idIm}(\tau_1 \circ \tau_2) \subseteq \tau_1$  (Resp.  $\text{idIm}(\tau_2 \circ \tau_1) \subseteq \tau_1$ ) y  $c \in \text{Im}(\tau_1 \circ \tau_2)$  (Resp.  $c \in \text{Im}(\tau_2 \circ \tau_1)$ ),  $c\tau_1 c$ . Por lo

tanto,  $\tau_1 \circ \tau_2 c$  (Resp.  $\tau_2 \circ \tau_1 c$ ) y así  $\tau_1 \circ \tau_2$  (Resp.  $\tau_2 \circ \tau_1$ ) es transitiva.

Las propiedades de ser relación de equivalencia y orden parcial también observan un mejor comportamiento.

**Proposición 6.** Sean  $\tau_1$  y  $\tau_2$  relaciones sobre  $D^\#$ , tales que  $\tau_1$  es reflexiva,  $\tau_1 \circ \tau_2 \neq \emptyset$ ,  $\tau_2 \circ \tau_1 \neq \emptyset$  y  $\tau_1 \subseteq \tau_2$ .

1. Si  $\tau_2$  es relación de equivalencia, entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  y  $\tau_2 \circ \tau_1$  también lo son.
2. Si  $\tau_2$  es un orden parcial, entonces  $\tau_1 \circ \tau_2$  y  $\tau_2 \circ \tau_1$  también lo son.

Se observa entonces que se obtienen mejores resultados respecto a algunas de las propiedades clásicas de relaciones. Lastimosamente esto no ocurre aún con la propiedad multiplicativa, como se muestra en el siguiente ejemplo.

**Ejemplo 5.** Si  $\tau_1 \subseteq \tau_2$  y  $\tau_1$  es multiplicativa por la izquierda, no necesariamente la composición también lo es. Si se considera  $\tau_1 = \{(2^n, 2^m) : n, m \in \mathbb{Z}^+\}$  (una relación multiplicativa) y  $\tau_2 = \tau_1 \cup \{(3, 2^n) : n \in \mathbb{Z}^+\}$ . Entonces  $\tau_1 \circ \tau_2 = \tau_2$ . Note que  $\tau_2$  no es multiplicativa por la izquierda porque  $(2, 2), (3, 2) \in \tau_1 \circ \tau_2$ , pero  $(6, 2) \notin \tau_1 \circ \tau_2$ . Si  $\tau_1 \subseteq \tau_2$  y  $\tau_2$  es multiplicativa por la derecha, no se tiene que  $\tau_1 \circ \tau_2$  ni  $\tau_1$  sean multiplicativas por la derecha. Considere  $\tau_1 = \{(2, 2)\}$  y  $\tau_2 = \{(2, 2^n) : n \in \mathbb{Z}^+\}$ . Entonces  $\tau_1 \circ \tau_2 = \tau_1$ , la cual no es multiplicativa.

Se concluye que aun imponiendo las condiciones  $\tau_1 \subseteq \tau_2$  y  $\tau_1 = \tau_2$ , que se pueden considerar “fuertes”, estas no logran que se preserve la propiedad multiplicativa en la composición. En la siguiente parte se muestran algunos ejemplos y propiedades de  $\tau_1 \circ \tau_2$ -factorizaciones para situaciones particulares,

estos casos han sido estudiados anteriormente y considerado importantes por los autores referenciados en este trabajo.

### Algunos ejemplos concretos

#### La relación $\tau(n)$ donde $n \in \mathbb{N}$ .

Sea  $D = \mathbb{Z}$  y  $n$  un entero positivo fijo, entonces se define la relación  $\tau(n)$  sobre  $\mathbb{Z}^\#$  como  $a \tau(n) b$  si y solo si  $a - b \in (n)$ . Observe que  $a - b \in (n)$  si y solo si  $a - b = nk$  para algún  $k \in \mathbb{Z}$ . Pero esto es equivalente a decir que  $a \equiv b \pmod{n}$ . Es decir,  $\tau(n) = (\equiv_n \cap \tau_{\mathbb{Z}^\#})$ , donde  $\equiv_n$  es la relación de congruencia módulo  $n$  sobre  $\mathbb{Z}$ . Por Anderson y Frazier (2011) y Hamon (2007), se conoce que  $\tau(n)$  preserva asociados y es multiplicativa solo cuando  $n = 2$ ; pero nunca es divisiva, si  $n > 1$ . Como  $\tau(n) = (\equiv_n \cap \tau_{\mathbb{Z}^\#})$ , la intersección de dos relaciones de equivalencia sobre  $\mathbb{Z}^\#$ ,  $\tau(n)$  también es una relación de equivalencia.

Observe que usualmente la relación módulo  $n$  en  $\mathbb{Z}$ , está definida para  $n > 1$ . Pero la relación  $\tau(n)$  se puede definir para  $n \in \mathbb{Z}$ . Como  $(-n) = (n)$ ,  $\tau(-n) = \tau(n)$ . Por lo tanto, solo se considera cuando  $n \geq 0$ . Si  $n = 0$ , entonces  $\tau(n) = \tau(0) = \text{id}_{\mathbb{Z}^\#}$ , pues dos elementos se relacionan sí y solo si son iguales. Si ambos  $n = m = 0$ , entonces  $\text{gcd}(0, 0)$  no está definido. Pero  $\tau(0) \circ \tau(0) = \tau(0) = \text{id}_{\mathbb{Z}^\#}$ . Si  $n \neq 0$  y  $m = 0$ , entonces  $\tau(n) \circ \tau(m) = \tau(n)$ , pues  $\tau(0) = \text{id}_{\mathbb{Z}^\#}$ . Por otro lado, note que  $\text{gcd}(n, 0) = n$  y  $\tau(n) \circ \tau(0) = \tau(n) = \tau(\text{gcd}_d(n, 0))$ . Ahora, suponer que  $n, m \in \mathbb{Z}^*$ , por la definición de composición se tiene que  $a \tau(n) \circ \tau(m) b$  si y solo existe  $c \in \mathbb{Z}_\#$  tal que  $a \tau(m) c$  y  $c \tau(n) b$ , es decir que  $m|c-a$  y  $n|b-c$ . Si  $n = 1$ , entonces  $\tau(1) = \tau_{\mathbb{Z}^\#}$ , pues la diferencia de cualesquiera dos enteros es divisible por 1. La siguiente proposición provee la caracterización de esta composición,

cuando  $n$  y  $m$  son enteros mayores que 1.

**Proposición 7.** Si  $n, m > 1$ , entonces  $\tau(n) \circ \tau(m) = \tau(\text{gcd}(m, n))$ .

**Demostración.**

( $\subseteq$ ) Si  $a \tau(n) \circ \tau(m) b$ , por la definición de composición, existe  $c \in \mathbb{Z}^+$  tal que  $m|c-a$  y  $n|b-c$ . Si  $g = \text{gcd}(m, n)$ , entonces  $g|c-a$  y  $g|b-c$ . Por lo tanto,  $g|(c-a) + (b-c) = b-a$  y  $a \tau(g) b$ .

( $\supseteq$ ) Para la otra contención, suponer que  $g = \text{gcd}(m, n)$  y  $a \tau(g) b$ . Entonces  $g|a-b$  (ó  $g|b-a$ ). Por ende,  $gt = a-b$  para algún entero  $t$ . Por la Identidad de Bezout, existen enteros  $k_1, k_2$  tales que  $g = mk_1 + nk_2$ . Si  $n_1 = tk_1$  y  $n_2 = tk_2$ , entonces  $a-b = gt = tmk_1 + tnk_2 = mn_1 + nn_2$ . Considere  $c = a - mn_1 = b + nn_2$ . Despejando se obtiene que  $a - c = mn_1$  y  $c - b = nn_2$ . Esto quiere decir que  $m|a-c$  y  $n|c-b$ . Por la definición, se tiene que  $c \tau(n) b$  y  $a \tau(m) c$ . Por la definición de composición,  $a \tau(n) \circ \tau(m) b$ .

**Corolario 1.** Sean  $m, n \in \mathbb{Z}^+$ . Si  $n|m$ , entonces

1.  $\tau(m) \subseteq \tau(n)$ ,
2.  $\tau(m) \circ \tau(n) = \tau(n)$ , y
3.  $\tau(\text{lcm}(m, n)) \subseteq \tau(m) \circ \tau(n)$ .

Note que estos resultados proveen formas de factorizar la relación  $\tau(n)$  como composición de otras dos, de modo que al menos para esta relación, se puede predecir qué propiedades (si las hay) les traslada la composición a sus factores.

### La relación $|_\tau$

Ortiz (2008) desarrolló la relación (que llamó operador)  $|_\tau$ , que fue definida en

Anderson y Frazier (2011) como: dada una relación simétrica  $\tau$  en  $D^\#$ ,  $a|_\tau b$  si existe una  $\tau$ -factorización  $b = \lambda a b_1 \cdots b_n$  para  $b$ , donde  $a$  aparece como  $\tau$ -factor. La expresión " $a|_\tau b$ ", se lee " $a$   $\tau$ -divide a  $b$ ". La siguiente proposición revela algunos detalles sobre propiedades de esta relación y algunas composiciones.

Proposición 8. Sean  $\tau_1$  y  $\tau_2$  dos relaciones sobre  $D^\#$ . Suponer que  $a, b \in D^\#$ .

1. Si  $a|_{\tau_1} b$  y  $\text{id}_{\text{Coim}(\tau_1)} \subseteq \tau_2$ , entonces  $a|_{\tau_1 \circ \tau_2} b$ .
2. Si  $\tau_1$  es transitiva,
  - a.  $\tau_1^2 \subseteq \tau_1$ ,
  - b. las  $\tau_1^2$ -factorizaciones son  $\tau_1$ -factorizaciones,
  - c. si  $a|_{\tau_1^2} b$ , entonces  $a|_{\tau_1} b$ , y
  - d. los  $\tau_1$ -primos son  $\tau_1^2$ -primos.

Recuerde que  $|_\tau$  es una relación, luego se puede pensar en la composición  $|\tau \circ \tau = |\tau^2$ . Esta nueva relación no es vacía puesto que  $|_\tau$  es reflexiva, además se tienen las siguientes propiedades.

Proposición 9. Dada una relación  $\tau$  sobre  $D^\#$ .

1. Si  $\tau$  es divisiva,  $|\tau = |\tau_2$ .
2. Si  $\tau$  es transitiva,  $|\tau \subseteq |\tau_2$ .
3. Si  $\tau$  es reflexiva y transitiva,  $|\tau \subseteq |\tau_2 \subseteq |\tau_2$ .

Este listado de composiciones y contenencias pueden servir de ejemplos o contraejemplos en estudios futuros relacionados con los conceptos de  $\tau$ -factorizaciones y composiciones. Además, esta relación brindó la idea de que se pueden caracterizar

propiedades de relaciones en términos de composiciones.

## Conclusiones

Este estudio abre el camino para analizar con detalle las  $\tau_1 \circ \tau_2$ -estructuras. Se observó las propiedades que se heredan entre  $\tau_1, \tau_2$  y su composición  $\tau_1 \circ \tau_2$ . Se mostraron algunos ejemplos para observar que es posible hacer deducciones sobre las  $\tau_1 \circ \tau_2$ -factorizaciones a partir de información sobre los factores de la composición. Se debe indicar que en general, el comportamiento de la herencia de propiedades entre relaciones  $\tau_1, \tau_2$  y su composición  $\tau_1 \circ \tau_2$ , no es el mejor. Esto sugiere que los estudios futuros relacionados a esta temática sean más complicados.

## Trabajos futuros

### Estudio de $\tau_1 \circ \tau_2$ -estructuras

Considere en  $Z$  las relaciones  $\tau_1 = Z^\# \times Z^\#$  y  $\tau_2 = \{(6, 6), (4, 4), (9, 9)\}$ , entonces  $\tau_1 \circ \tau_2 = \{(4, n), (6, n), (9, n) : n \in Z^\#\}$ . Se observa que  $36 = 6 \cdot 6$  y ésta es una  $\tau_2$ -factorización única, pero  $36 = 4 \cdot 9 = 6 \cdot 6$  son dos  $\tau_1 \circ \tau_2$ -factorizaciones diferentes. Lo cual implica que el hecho de que  $Z$  sea un  $\tau_1$ -UFD y un  $\tau_2$ -UFD (las únicas  $\tau_2$ -factorizaciones no triviales son  $4n, 6n$  y  $9n$ ), no implican que sea un  $\tau_1 \circ \tau_2$ -UFD. Esto motiva a preguntarse qué propiedades deben tener dos relaciones  $\tau_1$  y  $\tau_2$  sobre  $D^\#$  para que: "Si  $D$  es un  $\tau_1$ -UFD y  $\tau_2$ -UFD, entonces  $D$  es un  $\tau_1 \circ \tau_2$ -UFD". De igual manera se podría obtener el diagrama de la Figura 2. Claro está que si  $\tau_1 \circ \tau_2$  es divisiva y simétrica el diagrama se satisface, porque las  $\tau_1 \circ \tau_2$ -factorizaciones coinciden con el concepto

de Anderson y Frazier. Por ende, si  $D$  es un UFD, entonces  $D$  es un  $\tau_1 \circ \tau_2$ -UFD. Pero la idea es reconocer este comportamiento sin asumir que  $\tau_1 \circ \tau_2$  sea simétrica y divisiva.

### Composición con homomorfismos

Sea  $\tau$  una relación sobre  $D^\#$  y  $f: D \rightarrow D$  un homomorfismo de anillos. Analizar una composición de la forma  $\tau \circ f$  fue lo que inicialmente motivó este trabajo. Al examinar muchos ejemplos se encontró que era necesario primero analizar el comportamiento de la composición en general. Se pretende a futuro realizar el estudio de la relación  $\tau \circ f$  y su relación con la teoría de  $\tau$ -factorizaciones.

## Referencias Bibliográficas

- Anderson D. D., Anderson D. F. y Zafrullah M. (1990). Factorization in integral domains. *J. Pure. Appl. Algebra*, (Vol. 69). 1-19.
- Anderson D. D. y Frazier A. M. (2011). On a general theory of factorization in integral domains. *Rocky Mountain J. Math*, (Vol. 41(3)). 663-705.
- Hamon S. M. (2007). Some topics in  $\tau$ -factorizations. (Tesis Doctoral). Universidad de Iowa, EE.UU.
- McAdam S. y Swan R.G. (2004). Unique comaximal factorization. *J. Algebra*, volumen 276(1). 180-192.
- Ortiz Albino R. M. (2008). On generalized nonatomic factorizations. (Tesis Doctoral). Universidad de Iowa, EE.UU.

# Estimación de la susceptibilidad a deslizamientos en la región sur-este de la Reserva Biológica Montecillos a través del método Mora-Vahrson

Dariana Isamel Ávila Velásquez\*

**Resumen:** El trabajo de investigación se realizó en la región sur-este de la Reserva Biológica Montecillos (RBM) y zona de influencia en Honduras, en los últimos años ha incrementado el número de movimientos en masa. Consistió en la estimación de susceptibilidad a deslizamientos a través del método Mora-Vahrson que evalúa factores condicionantes (pendiente, litología, humedad y uso de suelo) y desencadenantes (precipitación y sismos). Se identificaron deslizamientos dentro del área. Se obtuvieron primeras bases litológicas para ello y se determinaron rutas de muestreo en las comunidades de Agua Fría, Los Nichos, La Peña, zona este entre Tepanguare y La Guadalupe, San Rafael, San José del Playón y San Antonio del Playón. Al obtener información base se procedió a realizar ponderaciones en el Sistemas de Información Geográfica (SIG), de factores condicionantes y desencadenantes. Se realizaron talleres para conocer la percepción humana y cartográfica. Se identificaron 25 movimientos en masa en fotografías aéreas que fueron validadas en campo. Se determinó que las causas más influyentes del método generan amenaza a deslizamientos “Mediana” de 49.16 % a “Alta” 39.12 %. Las personas consideraron como factor condicionante el

uso de suelo, y como desencadenantes las precipitaciones; el método considera el uso del suelo, seguido de la pendiente y factores desencadenantes las precipitaciones, existiendo una leve diferencia con los sismos.

En general el estudio servirá como base para la gestión de riesgo y a la población le permitirá tener mejor conocimiento y planificación de las mismas.

**Palabras Claves:** Factor condicionante, factor desencadenante, movimiento en masa, percepción humana, amenaza.

**Abstract:** The research work was carried out in the southeast region of the Montecillos Biological Reserve (RBM) and zone of influence in Honduras, which in recent years has increased the number of mass movements. The study consisted of the estimation of susceptibility to landslides through the Mora-Vahrson method that evaluates conditioning factors (slope, lithology, humidity and land use) and triggers (precipitation and earthquakes). Landslides within the area were identified. First lithological bases were obtained for them, and sampling routes were determined in the communities of Agua

Fría, Los Nichos, La Peña, the east zone between Tepanguare and La Guadalupe, San Rafael, San José del Playón, and San Antonio del Playón. When base information was obtained, ponderations of conditioning and triggering factors were made in the Geographic Information Systems (GIS). Workshops were held to know the human and cartographic perception. 25 mass movements were identified in aerial photographs and validated in the field. It was determined that the most influential causes of the method generate a threat to landslides “Medium” from 49.16% to “High” 39.12%. The people considered the use of soil as a conditioning factor, and precipitations as triggers; the method considers the use of the ground, followed by the slope and precipitations as triggering factors, existing a slight difference with the earthquakes.

In general, the study will serve as a basis for risk management and the general public will be able to have better knowledge and planning of it.

**Keywords:** conditioning factor, triggering factor, mass movement, human perception, threat.

\* Dariana Isamel Ávila Velásquez es egresada de la Universidad Nacional de Agricultura y labora para la Asociación de Investigación para el Desarrollo Ecológico y Socioeconómico.



## Introducción

La FAO (2011) considera que más del 61% del territorio hondureño es montañoso, lo que implica que existan altas pendientes, haciéndolo susceptible a deslizamientos. Muchas de las áreas protegidas de Honduras se encuentran en zonas montañosas como es la Reserva Biológica Montecillos, por lo que es importante caracterizar los movimientos de ladera, con el fin de conocer el alcance e impacto que tienen en la reserva y zona de influencia.

Existen diversas metodologías para definir la susceptibilidad a deslizamientos. No obstante, dadas las condiciones en las que se encuentra el país al no existir disponibilidad de series de datos o no presentar una cartografía adecuada, se ha optado por la metodología Mora-Vahrson, que se basa en las características del terreno y en datos de precipitaciones y sismos.

La investigación se realizó mediante los objetivos de identificar los deslizamientos en la región sur-este de la Reserva Biológica Montecillos y su zona de influencia, generar cartografía sobre el grado de susceptibilidad a deslizamientos a través del método Mora-Vahrson y realizar análisis comparativos desde la perspectiva cartográfica y la percepción humana en la zona de estudio, esto a fin de tener una base para futuras investigaciones, especialmente en áreas protegidas.

## Materiales y método

El área de estudio se dividió en la zona sur-este de la Reserva Biológica Montecillos (4,732.20 ha) y su zona de influencia (5,053.22 ha) para La Paz y Comayagua, dichas áreas fueron consideradas por el alcance que mostraron deslizamientos antiguos y lo que se podrían presentar en un futuro\*.

*Materiales y equipo:* computadora, GPS Garmin (baterías), hojas cartográficas, fotografías aéreas, plataforma SIG, programa de office, programa SedLog 3.1, impresora, cámara fotográfica, calculadora, lupas, estereoscopio de espejo y de mano, cabuya, libreta, papelería (hojas tamaño carta y oficio, cartulina, papel arroz) cinta adhesiva, machete, bolsas plásticas.

La metodología que se utilizó para desarrollar la investigación se basó en una serie de fases secuenciales y en orden cronológico. El enfoque de la investigación fue mixto: metodología probabilística/estadística (áreas específicas afectadas en la zona de estudio) y la metodología cualitativa.

*Fase I. Preparación preliminar:* En esta etapa se estudió y validó el uso eficaz de fotografías aéreas (del Proyecto Bolivianos de 1992 escala 1: 40,000), análisis geomorfológico, geológico (se validó información del mapa geológico de 1970 por el Instituto Geográfico Nacional) de la zona bajo estudio. Se realizó la identificación de deslizamientos y fallas en la zona, a través de las fotografías aéreas con ayuda del estereoscopio y las hojas cartográficas ver Figura 1.

La etapa de campo consistió en un reconocimiento a escala sub-regional con el objetivo de identificar las zonas con mayor susceptibilidad ante deslizamientos. Teniendo como actividad el contacto con los encargados del Comité de Emergencia Municipal (Codem) de los municipios de La Paz (La Paz), Lejamaní y Ajuterique (Comayagua), y las personas afectadas por los fenómenos y riesgos de cada sitio.

*Fase II. Diagnóstico situacional:* Se determinaron las rutas de muestreo entre la zona de amortiguamiento de

la RBM en La Paz y Ajuterique y su zona de influencia. La Primera: zona sur-este de la RBM en las comunidades de Agua Fría, Los Nichos y La Peña. Segunda: Zona Este entre Tepanguare y La Guadalupe. Tercera: Tepanguare. Cuarta: San Rafael, San José del Playón y San Antonio del Playón (Ajuterique).

*Según el método Mora-Vahrson:* Factores intrínsecos (susceptibilidad) para trabajar en la plataforma SIG y realizar las clasificaciones sumarias se trabajó a una escala uniforme de 1:50 000 y resolución espacial de 5 m.

*Relieve relativo (Pendiente Sr):* Para el área de estudio se trabajó con un modelo de elevación digital de topografía de radar de la NASA (SRTM). Los datos obtenidos se procesaron en la plataforma SIG.

*Litología (Sl):* Según los resultados litológicos obtenidos desde formación geológica hasta el tipo de material, se procedió a actualizar la geología del sitio. Los datos obtenidos fueron procesados en la plataforma SIG y se agregaron en la tabla de atributos; realizando la reclasificación de los datos según la Tabla 2.

*Humedad del suelo (Sh):* Se requirió como base la precipitación promedio mensual. Los datos fueron obtenidos por parte de COPECO en formato ráster a nivel de país. Se reclasificaron y sumaron los doce valores asignados a cada mes (ver Tabla 3). Los datos de precipitación consideran cuatro estaciones meteorológicas una en Las Flores, en Playitas, El Coyolar (Comayagua) y Marcala (La Paz).

*Uso de suelo (Su):* Los datos de uso de suelo actualizados fueron brindados por ICF y se verificaron en campo realizando la ponderación (Ver Tabla 5), se reclasificaron en la plataforma SIG

\* La investigación se realizó de septiembre 2017 a marzo 2018.



según COPECO-PGIRD (2016).

**Factores externos (Disparo)**

*Actividad sísmica (Ts):* Los datos de sismicidad fueron proporcionados por COPECO del GSHAP (Global Seismic Hazard Assessment Program) de 1992-1999. Probabilidad de ocurrencia dentro de 10 años (equivale a un periodo de retorno 475 años) es el único dato sísmico que se posee (ver Tabla 6).

*Precipitación (Tp):* se contó con datos de ocho estaciones nacionales, para determinar la estación de estudio, se realizaron los polígonos de Thiessen en la plataforma SIG, siendo la estación de Vallecito (X: 456902.2787; Y: 1605274.68). Se determinó para la estación de Vallecito, la serie de valores máximos diarios anuales desde el año 1971-2004, siendo una serie de 34 valores. Para determinar la precipitación máxima diaria anual, se trabajó con el método de Gumbel, para los periodos de retorno (Tr) de 50, 75, 100, 250 y 500 años.

Trabajando con el periodo de retorno de 100 años. Se utilizaron distintas series de datos en precipitación y humedad ya que los datos de precipitación diaria solo están disponibles para ocho estaciones meteorológicas y los datos de precipitación promedio mensual están disponibles para 162 estaciones.

**Método Mora-Vahrson\***

Se obtiene el nivel de amenaza relativa:

$$H = Susc * Disp$$

$$H = (SL * SH * SR * SU) * (Ts + Tp).....ecuación (1)$$

Dónde:

H: Grado o nivel de amenaza

Susc: Parámetro de susceptibilidad

Disp: Parámetro de disparo

Para cada uno de los valores paramétricos se define un peso relativo y específico propio, ponderando su grado de influencia. La combinación de los pesos relativos se realiza por medio de la siguiente ecuación:

*Susc= Parámetros de susceptibilidad*

$$Susc= Rr \times L \times H \times U.....ecuación (2)$$

- Rr = Índice de influencia del relieve relativo.
- L = Índice de influencia de las condiciones litológicas.
- H = Índice de influencia de la humedad usual del suelo.
- U = Índice de influencia del uso de suelo.

*Disp= Parámetro de disparo*

$$Disp = Ts + Tp.....ecuación (3)$$

Ts = Índice de influencia de la intensidad sísmica máxima.

Tp = Índice de influencia de la intensidad de las lluvias.

Según las particularidades tectónicas y climáticas de cada región se da

prioridad a la consideración de cada factor de disparo. La ecuación original (1) puede segregarse en:

*PDL = Potencial de deslizamientos de la intensidad de lluvias*

$$PDL=(Rr \times L \times H \times U) \times Tp.....ecuación (4)$$

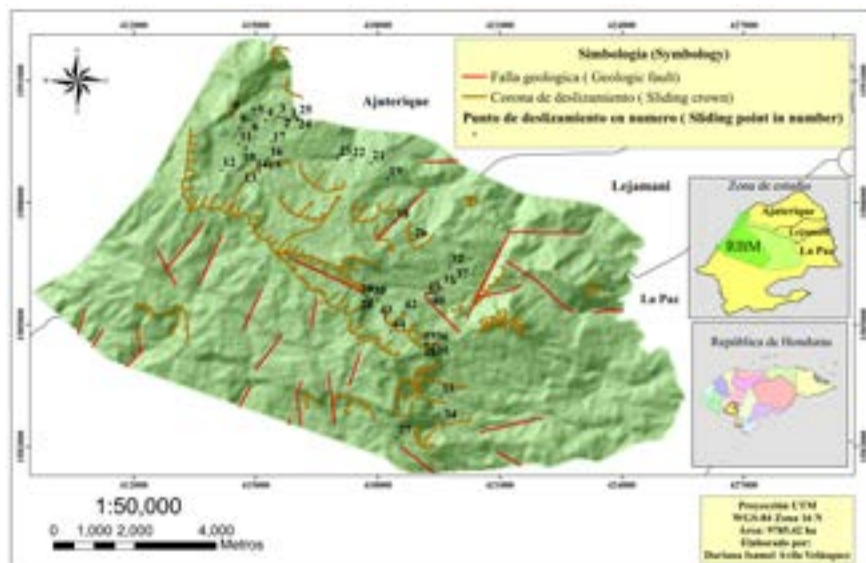
*PDS = Potencial generador de deslizamientos de la intensidad sísmica*

$$PDS = (Rr \times L \times H \times U) \times Ts.....ecuación (5)$$

Utilizando los valores paramétricos descritos se obtendrá una serie de rangos y clases que ilustran la amenaza de generación a deslizamientos en los SIG.

*Fase III. Propuestas y recomendaciones:* se basó en lo que menciona Lozano (2008) en una metodología fácil, con cuadros y matrices que combinan lo cuantitativo con lo cualitativo. Se realizaron dos talleres para conocer la percepción humana sobre los deslizamientos, uno en la zona de La Paz y el segundo en Ajuterique.

**Figura 1**  
**Movimientos en masa dentro de la zona de estudio**



\* Fuente: Vahrson y Mora, 1991.

## Resultados

### Fase I. Preparación preliminar

Se identificaron un total de 25 coronas de deslizamientos a nivel de fotografías aéreas, y validada en campo. Se identificaron en campo 50 deslizamientos en total. Se lograron identificar 26 fallas geológicas a nivel de fotografía aérea, algunas de ellas son evidentes en campo (ver Figura 1). Por sus expresiones morfológicas se supone que las fallas muestran poca actividad dentro de la zona.

### Fase II. Diagnóstico situacional

### Método Mora-Vahrson\*: Factores condicionantes aplicando ecuación (2)

A. Pendiente: La mayor parte de la superficie de estudios presenta pendientes medias y bajas (36.7 y 32.2% respectivamente) (Tabla 1).

B. Litología: Las ponderaciones litológicas indican el grado de amenaza a deslizamientos que presenta la formación geológica (material), estas se muestran en la Tabla 2. Estos se clasificaron según lo observado en campo y los cambios que ha sufrido el terreno.

C. Humedad: La zona de influencia se encuentra dentro del corredor seco, por lo que las precipitaciones no son tan marcadas, sin embargo, la zona

de reserva por su altura se encuentra en un bosque húmedo montano bajo, presentando precipitaciones moderadas (Tabla 3).

Al realizar la sumatoria da una ponderación de 6 el calificativo es Bajo debido a que se encuentra en un rango de 5-9 (Ver Tabla 4).

D. Uso de suelo: Para las zonas de bosque primario como se muestra en la

Tabla 5, la susceptibilidad es menor ya que está más protegida, mientras que en las de cultivo o potreros esta susceptibilidad es mayor, ya que sólo posee una vegetación con un enraizamiento superficial dejándolo a la acción de la escorrentía superficial.

Considerando que estos valores variarían al año 2018, ya que los datos de este mapa fueron tomados de ICF 2013, no están detalladas las zonas que

**Tabla 1**

Valores de área y porcentaje de pendiente en el área de estudio.

Valor	%	Ponderación	Calificativo	Área ha	Área %
0	0 - 15	I	Muy baja	1,162.26	11.87
1	15 - 30	II	Baja	3,544.11	36.21
2	30 - 50	III	Media	3,597.57	36.76
3	50 - 70	IV	Alta	1,135.35	11.60
4	> 70	V	Muy alta	346.86	3.5

**Tabla 2**

Clasificación litológica de la zona sur este de la Reserva Biológica Montecillos y su zona de influencia.

Formación	Clase	Ponderación	Área ha	Área %
Aluvión (Qal)	5	Muy alta	347.19	3.54
Grupo Jutiapa (Tj) del Playón y Grupo Valle de Ángeles (Ktva) de la zona del Playón (Material Alterado)	4	Alta	475.43	4.85
Padre Miguel, Grupo Jutiapa (Tj), Grupo Valle de Ángeles (Ktva), Grupo Yojoa (Ky), Formación todos los Santos (Jts)	3	Media	8,603	87.91
Formación Matagalpa Tm, Riolita "r" Andesita "a", Diorita "d"	2	Baja	359.78	3.67

**Tabla 3**

Valores de la clasificación de datos promedio mensuales máximos de precipitación de 1971 a 2012

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
mm	16.2	11.9	14.4	48.1	149.2	228.8	138.1	158.1	222.9	144.0	41.8	23.5	
Valor	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6

\* Las tablas de la 1-10 por Ávila, D. (2018), basados en la metodología Mora-Vahrson.

**Tabla 4**  
Humedad de la zona de estudio según Mora-Vahrson.

Valor acumulado	Calificativo	Valor parámetro HUM	Área ha	Área %
5 - 9	Baja	II	9,785.42	100

**Tabla 5**  
Uso de suelo de la zona de estudio según Mora-Vahrson.

Uso de suelo	Calificativo	Valor de parámetro	Área ha	Área %
Zona urbana continua	2	Bajo	13.51	0.13
Bosque latifoliado deciduo, bosque latifoliado húmedo, bosque mixto, bosque de conífera denso, bosque de conífera ralo	3	Medio	3,715.82	37.97
Cafetales, pastos y cultivos, vegetación secundaria decidua, vegetación secundaria húmeda, árboles dispersos fuera del bosque	4	Alto	6,049.77	61.82
Suelo desnudo continental	5	Muy alto	6.11	0.06

fueron afectadas por el gorgojo; existiendo en este momento cambios de uso de suelo (forestal a cultivos).

### Factores desencadenantes aplicando ecuación (3)

E. Actividad sísmica (Ts): El PGA (aceleración pico del terreno) encontrado dentro del área es de 272.7 a 292.2 formatos ráster, el IMM (Índice Modificado de Mercalli) es 7 ya que su PGA está entre 218-415 (ver Tabla 6). Obteniendo la clase valor “Mediano”

y la ponderación 5 según el factor de sismicidad (Ts).

F. Precipitación (Tp): Las precipitaciones diarias más intensas registradas desde 1970 a 2004 reportan un promedio de 89.58 mm/diario. Se trabajó con T de 100 años (Ver Tabla 7).

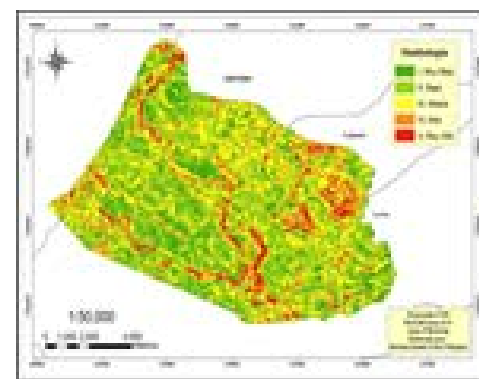
Se obtuvieron los datos de precipitación máxima diarias anuales para un T de 50 años con P máx. de 169.65 mm, T de 75 años con P máx. de 179.75 mm, T de 100 años con P máx.

de 186.91 mm, T de 250 años con P máx. 209.62 mm, T de 500 años con P máx. de 226.77 mm.

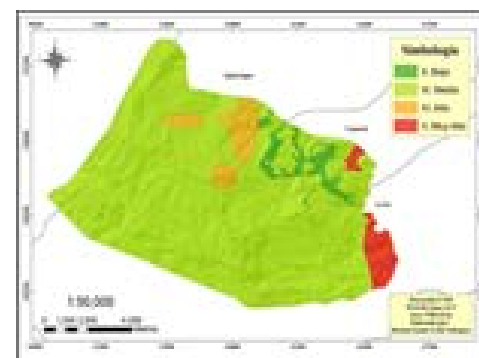
**Figura 2**  
Variables del método Mora-Vahrson para la zona de estudio.

#### Factor condicionante

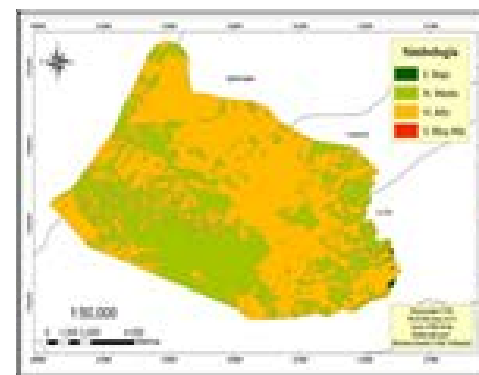
##### Pendiente



##### Litología



##### Uso de Suelo



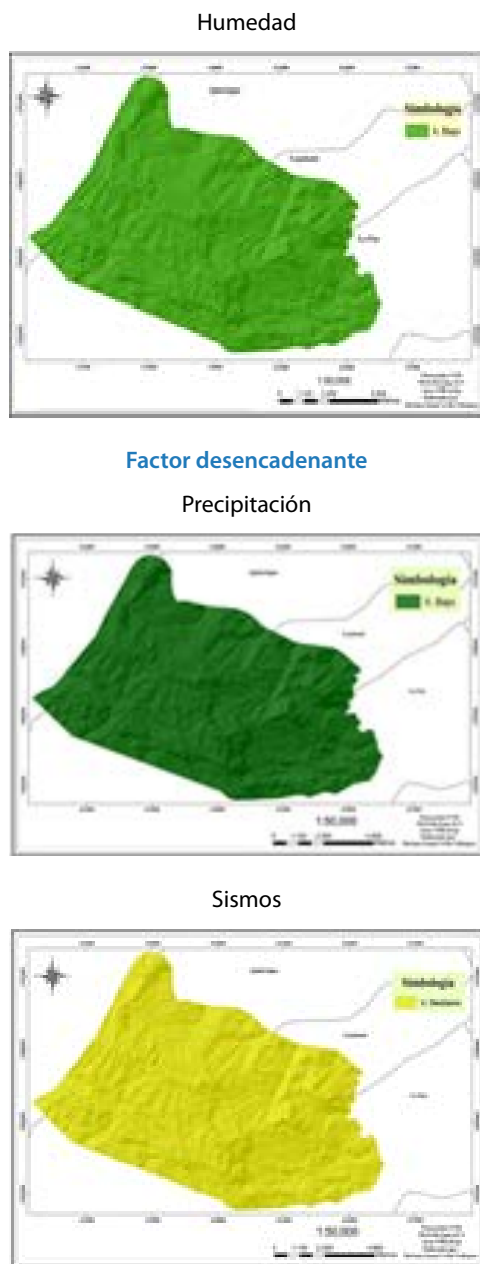
**Tabla 6**  
Sismicidad de la zona de estudio según Mora-Vahrson.

IMM	Log PGA	PGA	Clase	Factor Ts (Ponderación)	Área ha	Área %
7	2.338	218	Mediano	5	9,785.42	100

**Tabla 7**  
Precipitación de la zona de estudio según Mora-Vahrson.

Lluvias máximas n > 10 años Tr = 100 años, mm	Calificativo	Valor parámetro (Tp)	Área ha	Área %
100 - 200	Bajo	II	9,785.42	100

**Figura 2**  
Variables del método Mora-Vahrson para la zona de estudio.



G. Grado de amenaza: está determinado según el potencial numérico obtenido, en el generador de deslizamientos por sismos y precipitaciones o amenaza a deslizamientos. Aplicando ecuación 4 y 5, donde se muestra en la Tabla 8, el generador de deslizamiento por sismos.

La ponderación de generación a deslizamientos por sismos considera los

porcentajes de área de “Medio” a “Muy Altos”, presentándose en mayor porcentaje dentro de la zona de influencia. En el generador a deslizamientos por precipitaciones se tomó en cuenta el T 100, según lo mencionado por el método Mora-Vahrson cuando tenemos datos mayores de 10 y se obtuvo el generador por precipitación (ver Tabla 9).

H. Amenaza ante deslizamiento: Se

**Tabla 8**  
Generador de deslizamientos por sismos de la zona de estudio según Mora-Vahrson.

Potencial	Calificativo	Grado de amenaza	Área ha	Área %
0 - 6	I	Muy bajo	1,154.47	11.79
32 - 162	III	Moderado	1,234.03	12.61
162 - 512	IV	Mediano	4,326.83	44.21
512 - 1250	V	Alto	2,914.89	29.78
> 1250	VI	Muy alto	137.84	1.41

**Tabla 9**  
Generador de deslizamientos por precipitación con Tr 100.

Potencial	Calificativo	Grado de amenaza	Área ha	Área %
0 - 6	I	Muy bajo	1,122.09	11.46
6 - 32	II	Bajo	8.25	0.08
32 - 162	III	Moderado	5,369.23	54.86
162 - 512	IV	Mediano	3,268.65	33.40

**Tabla 10**  
Amenaza ante deslizamientos en la zona sur-este de la Reserva Biológica Montecillos y su zona de influencia.

Zona de estudio				
Potencial	Calificativo	Grado de amenaza	Área ha	Área %
0 - 6	I	Muy bajo	1,123.27	11.48
32 - 162	III	Moderado	8.25	0.08
162 - 512	IV	Mediano	4,809.80	49.16
512 - 1250	V	Alto	3,117.75	31.87
> 1250	VI	Muy alto	709.02	7.25

En la Figura 2 se muestra cada uno de los factores condicionantes y desencadenantes de la zona de estudio. Según se muestra en las Tablas 3, 4, 6 y 7 las variables de humedad, precipitación y sismo no muestran variación para la zona de estudio por lo que se representan con un solo color en la Figura 2.

encuentran mayores porcentajes de área amenazada a deslizamiento de “Mediano” a “Alto” (Figura 3), en las zonas de mayor pendiente; lo cual es un peligro latente para la población. Aplicando ecuación (1).

Se encuentran mayores porcentajes de área amenazada a deslizamiento de “Mediano” a “Alto” en las zonas de mayor pendiente; lo cual es un peligro

latente para la población lo cual se muestra en la Figura 3 y Tabla 10.

El mayor porcentaje de amenaza a deslizamiento dentro de la zona de estudio es de “Mediana” con 49.16 %. Es de considerar que el valor que le sigue es el “Alto” y “Muy Alto” los cuales suman un 39.12 %; estos validados en campo, debiendo establecer medidas ante tales amenazas. La zona de “Muy

Alta” amenaza es donde se encuentran las coronas de deslizamientos.

### Fase III. Propuestas y recomendaciones

Se muestra (Figura 4) la percepción humana de las siete comunidades en relación a los deslizamientos.

La pendiente como factor condicionante lo consideran las comunidades de Piedras de Moler, La Guadalupe. La humedad la consideran La Peña y Piedras de Moler. La litología la consideran San Rafael y La Peña. Uso de suelo, San José del Playón, Piedras de Moler, La Guadalupe y Tepanguare. Como factor desencadenante las seis comunidades consideran la lluvia, sin embargo, San José del Playón y La Peña consideran la lluvia y los sismos. San Antonio del Playón (Ajuterique) considera el uso de suelo y la humedad como factor condicionante y factor desencadenante la precipitación (Figura 4).

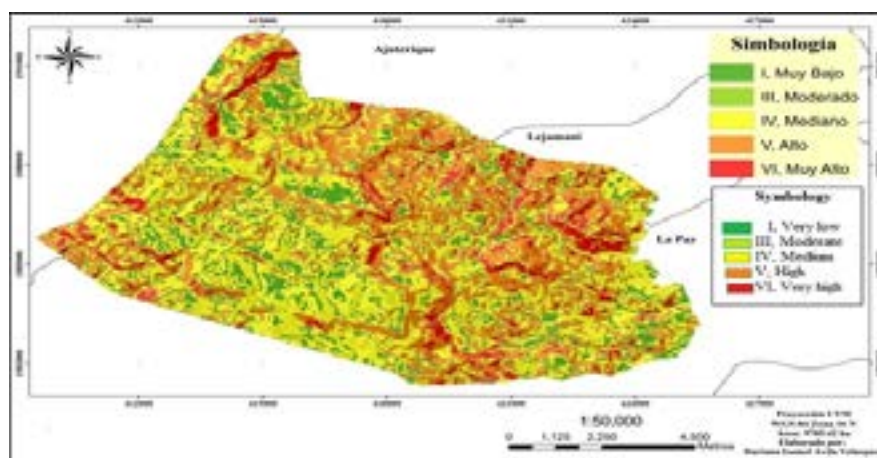
### Discusión

Se comprobó que los movimientos en masa identificados en las fotografías aéreas eran evidentes en campo. Por lo que es necesario monitorear los deslizamientos fosilizados, ya que en un futuro podrían reactivarse.

En los valores Mora-Vahrson, el factor pendiente, mostró sectores de muy alta susceptibilidad principalmente donde la pendiente es mayor. En cambio, lo observado en el campo muestra que no todas las zonas de muy alta pendiente presentan problemas de inestabilidad. La litología según valores Mora-Vahrson se representaron en cuatro clases. En el caso de los valores litológicos con calificativo “Alto” se dio esa ponderación por encontrarse material desplazado (coluviones), los

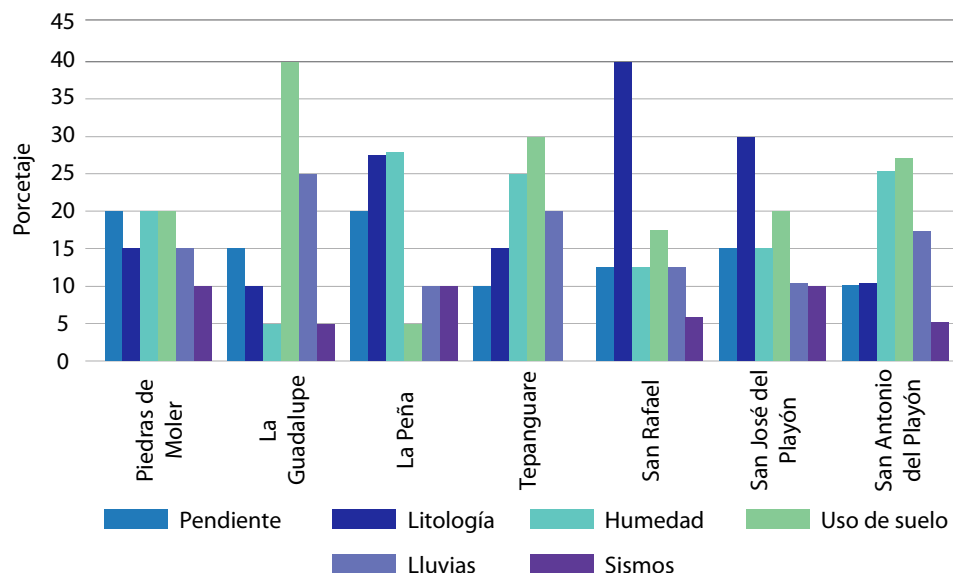
**Figura 3**

**Amenaza ante deslizamientos en la zona sur-este de la Reserva Biológica Montecillos y su zona de influencia.**



**Figura 4**

**Porcentaje de opinión sobre los factores condicionantes y desencadenantes de los deslizamientos. La Paz, Ajuterique**





aluviones están en la parte baja de la zona de estudio.

Las humedades representan valores bajos ya que las precipitaciones intensas en menor frecuencia que se han presentado, no dan la oportunidad de infiltración de agua, lo que provoca más erosión y menor cantidad de agua disponible.

El uso de suelo se ve influenciado por el crecimiento demográfico como ser el cambio de usos de suelo, la distribución no equitativa de la tierra y los débiles sistemas de tenencia. Según la FAO (2011), solo el 15 – 23% del país son tierras cultivables y el resto ha sido modificado, esto provoca una alteración en la estabilidad del suelo.

En el factor desencadenante, La Paz, según COPECO (2013), está entre las cuatro regiones de mayor sismicidad de Honduras. En comparación con un estudio realizado por Moreno et al. (2016) en Goascorán (Honduras), la sismicidad es de alta a muy alta por encontrarse en el arco volcánico, en comparación con la zona de estudio. Por lo que se deberá realizar un estudio más específico, contando con microzonaciones sísmicas del área, ya que se cuenta con una generalizada a nivel del país.

Los datos de precipitación presentan un indicativo bajo debido a que la estación meteorológica no está cerca de la zona de estudio, siendo el factor de disparo más esencial a considerar. No obstante, la frecuencia y la intensidad de las lluvias revelan que este aumento podría obedecer a tormentas más intensas y no a la cantidad real de días con mayor precipitación.

En la amenaza a deslizamiento se encuentran mayores porcentajes de “Mediano” a “Alto” por lo que se

relaciona con el estudio del Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT, 2012) del mapa de susceptibilidad a movimientos de ladera muestran que el 15% del territorio nacional está entre una susceptibilidad alta y muy alta a movimientos de ladera.

El grado de percepción humana a deslizamientos se observó variado debido a que la población de Ajuterique considera los deslizamientos como un riesgo; presentándose estos de manera continua en los últimos años. Mientras que en La Paz, no los consideran como una amenaza. Estos resultados son base para futuras investigaciones, porque según menciona el Foro Económico Mundial/WEF (2018), la gestión de riesgos inicia con la identificación y la estimación de la probabilidad y el impacto de una determinada amenaza.

## Conclusiones

Los movimientos en masa identificados en campo son similares a los identificados por el método; y hay zonas donde no existen deslizamientos, pero el método los presenta como zonas de riesgo para establecer medidas preventivas. Las primeras bases geológicas (litología) que se obtuvieron, muestran la peligrosidad de algunos materiales litológicos comprendiendo la mayor área, la clase tres y dos. Esta es una de las clasificaciones más complejas de obtener a nivel de campo.

Con las variables del método Mora-Vahrson a partir de la información base, se encontró ponderaciones “Altas” de susceptibilidad a deslizamientos en relación a los sismos y “Moderada” en relación a las precipitaciones, considerando que para sismos es mayor el periodo de retorno. La amenaza a deslizamiento considera que las áreas de “Muy Alto” a “Alto”, son áreas donde se identificaron las

coronas de deslizamiento y los validados en campo, por lo que las variables del método (susceptibilidad y disparo) son confiables.

Las comparaciones del método Mora-Vahrson, con la percepción local se asemeja en gran manera. Las personas consideran al factor condicionante al uso de suelo, seguido de la humedad y la litología; como factor desencadenante consideran las precipitaciones las mismas que considera el método.

## Agradecimientos

A DIOS, ya que sin Él nada hubiera logrado. A mis padres, Ludys Velásquez Mejía y Ivis Antonio Ávila Suazo. A mis hermanos, a mis cuñados, a Adrián Pacheco, a mis asesores: MSc. Ramón Canaca, Ph. D Elio Durón y Ph. D Wilmer Reyes; y a mi asesor adjunto, MSc. José Antonio de San Antonio por el apoyo constante en la realización de esta tesis. Y sin olvidar a ASIDE, por brindarme el apoyo económico necesario para que la investigación se realizara.

## Referencias bibliográficas

- Ávila Velásquez, Dariana. (2018). Estimación de la susceptibilidad a deslizamientos en la región sur este de La Reserva Biológica Montecillos a través del método Mora-Vahrson. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Honduras.
- Copeco. (2013). Primer proyecto de prevención y mitigación del riesgo a desastres naturales, proyecto Mitigar La Paz. Tegucigalpa, Honduras.
- Copeco. (2016). Informe geológico. Proyecto Gestión de Riesgos de Desastres. Yoro, Honduras.
- FAO. (2011). En tierra segura



- desastres naturales y tenencia de la tierra. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1255b/i1255b01.pdf>
- GSHAP (Global Seismic Hazard Assessment Program). (1992-1999). Investigación internacional sobre los sismos en Centroamérica. Recuperado de <http://www.seismo.ethz.ch/GSHAP/>
- IGN. (1970). Hojas Geológicas: Investigación de Jonh R. Everett. Tegucigalpa, Honduras.
- IGN. (1992). Fotografías Aéreas del Proyecto Bolivianos. Tegucigalpa, Honduras.
- IHCIT. (2012). Atlas climático y gestión de riesgos Honduras. Tegucigalpa, Honduras.
- Lozano Cortijo, O. (2008). Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones urbanas. Perú: PREDES. Recuperado de <http://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/olga-lozano.pdf>
- Mora, S; Vahrson, W. (1991). Determinación a priori de la amenaza de deslizamientos sobre grandes áreas, utilizando indicadores morfo-dinámicos. En Memoria sobre el Primer Simposio. Bogotá, Colombia.
- Moreno Segura, EL., Mondragón Rivera, CN., Cáceres Coello, JD., y Carías Arias, B. (2016). Identificación de riesgos por desastres naturales en las cuencas hidrográficas Matasnillo (Panamá) y Goascorán (Honduras), y su relación con el cambio climático utilizando Tecnologías de Información Geográfica. Revista de Ciencias Espaciales 1(9), 53-80.
- WEF (Foro Económico Mundial, por sus siglas en inglés). (2018). Informe de riesgos mundiales 2018. Recuperado de <https://www.mmc.com/content/dam/mmc-web/Global-Risk-Center/Files/the-global-risks-report-2018-es.pdf>

# Ciencias Biológicas y de la Salud

# Conocimiento, percepción y actitud ante los Productos Naturales Medicinales por el gremio médico en Honduras en 2016

Selvin Yassir Mayes Cisneros, Dayanna Michelle Alvarado Barahona, Maylin Yesenia Alvarado García, Wendy Lizeth Cruz Romano, Lilian Elisa Sosa Diaz, Ana Gabriela Gómez Perdomo, Anahí Elizabeth Hernández Baca, Karla Soad Pagoada Cruz, César Mauricio Urbizo Vivas, Emilia Vargas Coplan\*

**Resumen:** El documento es un trabajo realizado por el Grupo de Investigación de Tecnología Farmacéutica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), el proyecto se origina a partir de la necesidad de indagar acerca del grado de conocimiento, percepción y actitud de los médicos hacia los Productos Naturales Medicinales (PNM). Se seleccionó la base de datos del Colegio Médico de Honduras (CMH) de zona rural y urbana y se procedió a la aplicación de una encuesta. Según lo reportado, un 62.7% de los médicos en Honduras refirieron tener un conocimiento nulo acerca de la normativa regulatoria aplicable a los PNM, y el 25.6% reportó un conocimiento bajo. Así mismo, la mayoría manifestó un conocimiento nulo (58.6%) y bajo (24.8%) sobre los

requisitos legales para su comercialización. Es de destacar que la mitad de los encuestados refirió tener interés en recibir información científica sobre los PNM.

**Palabras Claves:** productos naturales medicinales, medicina tradicional complementaria, Reglamento Técnico Centroamericano, farmacopea.

**Abstract:** The document that is presented to the reader is work done by the Pharmaceutical Technology Research Group of the National Autonomous University of Honduras (UNAH). The project originates from the concern to inquire about the degree of knowledge, perception and attitude of physicians towards Natural Medicinal Products (PNM). The database of the

College of Physicians of Honduras (CMH) of rural and urban areas was selected and then a survey was applied. According to the results, 62.7% of physicians in Honduras stated that they didn't have any knowledge regarding regulatory norms applicable to PNM, and 25.6% reported a low degree of knowledge. The majority had zero (58.6%) or low (24.58%) degree of knowledge about the legal requirements for their commercialization. It is worth mentioning that half of the physicians manifested interest in acquiring more scientific data on PNM.

**Keywords:** natural remedies, traditional complementary medicine, Central American Technical Regulation, pharmacopeia.

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció la importancia de las medicinas tradicionales en el control de la salud y generó un

programa orientado a la promoción de la medicina natural en los países en desarrollo (1).

Esta tiene una serie de desafíos descritos en la Estrategia de la OMS sobre

Medicina Tradicional 2002–2005 que pueden agruparse en cuatro categorías (2):

1. Política nacional y marcos de trabajo legislativos

\* Los autores representan el Grupo de Investigación de Tecnología Farmacéutica de la UNAH.

2. Seguridad, eficacia y calidad
3. Acceso
4. Uso racional

En el aspecto de seguridad, eficacia y calidad uno de los desafíos es la falta de normativas y registros adecuados de las medicinas con base de hierbas. Honduras a través de la Secretaría de Salud fue partícipe del comité técnico de reglamentación técnica de la región centroamericana. Dicho comité aprobó el RTCA11.03.64:11 PRODUCTOS FARMACÉUTICOS. PRODUCTOS NATURALES MEDICINALES PARA USO HUMANO. REQUISITOS DE REGISTRO SANITARIO, creando el marco de regulación para este tipo de productos terapéuticos (3).

En cuanto al uso racional, están involucrados aspectos como:

- a. Falta de formación sobre medicina tradicional para los médicos.
- b. Falta de información al público sobre el uso racional de la medicina tradicional.

A pesar de lo expuesto, el concepto Producto Natural Medicinal es nuevo en Honduras y es por ello, el interés en estudiar a partir del presente trabajo, el conocimiento, percepción y actitud que tienen los médicos colegiados sobre los PNM en nuestro país. Este estudio tuvo como limitante el bajo nivel de respuesta por parte de los médicos al recibir el instrumento tipo encuesta por medio del correo electrónico personal, lo cual se resolvió aplicando el instrumento mediante entrevista personal, limitando de esta manera la respuesta rural.

El análisis de los datos obtenidos en este estudio permitió conocer el uso que los médicos dan a los PNM,

reconocer las fuentes de información utilizada por estos, identificar la percepción y actitud, además de evidenciar el nivel de aceptación por parte de los médicos. La divulgación de los resultados puede conllevar a la promoción de políticas nacionales con respecto a la comercialización y la dispensación de PNM, propuestas curriculares sobre el manejo de estos, campañas de educación a la población sobre su uso racional y formular investigaciones posteriores. Se resalta la necesidad de desarrollar investigación científica que sustente el uso de PNM, para cubrir la necesidad médica y ponerlos al acceso de la población hondureña, siendo Honduras un país de vocación agrícola y riqueza vegetal.

## Materiales y métodos

Para responder la pregunta de investigación se llevó a cabo una investigación utilizando un enfoque cuantitativo con diseño observacional y alcance trasversal de tipo descriptivo. Para ello, se elaboró un cuestionario que fue sometido a validación de campo y estadística. Se efectuó una prueba piloto (n=33), con veintidós encuestas aplicadas de forma presencial y once aplicadas en línea, las respuestas recolectadas fueron analizadas mediante el SPSS (Programa Estadístico para las Ciencias Sociales). A las respuestas recolectadas se les efectuó análisis de fiabilidad mediante el modelo Alfa de Cronbach, con el fin de obtener un modelo de consistencia interna, correlacionando las preguntas del cuestionario. El cuestionario aplicado contó con cuatro secciones. En la Sección I se evaluaron parámetros que concierne a la caracterización general de la población encuestada como ser género, edad, área donde labora, entre otros. En la Sección II se detallan preguntas relacionadas al nivel de conocimiento. En las secciones III y IV preguntas

cerradas por niveles para evaluar la percepción, actitud y uso de los PNM. Cabe resaltar que en la Sección IV se incluyó una pregunta que busca indagar sobre las fuentes de información de los PNM utilizadas por el gremio médico.

La fiabilidad para la Sección II, III y IV de la encuesta fue positiva con un Alfa de Cronbach del 0.905. La validez de las preguntas se analizó basado en el modelo de correlación de los ítems, esto permitió considerar las preguntas que generaron duda en las respuestas de los participantes. El instrumento para la recolección de datos tipo encuesta se aplicó a los agremiados del Colegio Médico de Honduras (CMH), inscritos hasta marzo de 2016.

La muestra representativa calculada fue de 68 médicos, a partir de una población de 10,200 médicos agremiados al CMH, con un nivel de confianza del 90%, un margen de error del 10% y una distribución de respuesta del 50%. Sin embargo, esta cifra fue superada obteniéndose 368 encuestas para su análisis. Los encuestados fueron contactados de dos maneras: vía correo electrónico solicitándoles participar en el estudio por medio del llenado de la encuesta en línea; y un grupo minoritario que fue contactado de forma presencial, que después se digitó para ser acumuladas en la base de datos electrónica. El análisis de los datos se hizo utilizando el programa de cómputo SPSS y Microsoft Excel.

## Resultados

En el presente estudio se analizaron 368 encuestas individuales. Las respuestas obtenidas provenían de diversas regiones de Honduras, tanto rurales como urbanas, con una mayoría representativa de médicos trabajando en zona urbana (92%) y una minoría

en zona rural (8%).

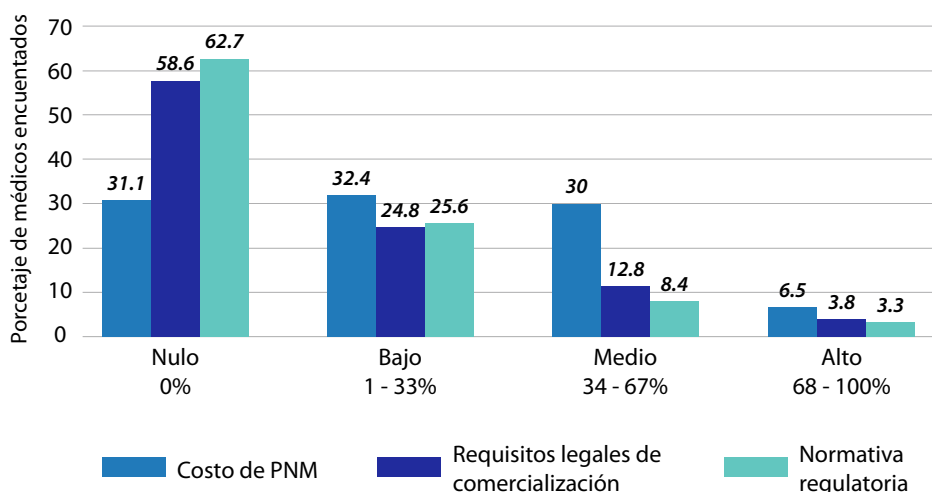
Los resultados de la caracterización general de la población encuestada se resumen a continuación en la Tabla 1. Destacando que la mayor parte de los encuestados laboran en el Distrito Central (46%) y las edades fueron muy heterogéneas, con una mayor representación de edad entre los 31-40 años (32%).

**Tabla 1**  
Resultados de la caracterización de la población encuestada.

Caracterización general	Porcentaje
<b>Municipio donde labora</b>	
Distrito Central	46%
San Pedro Sula	10%
Juticalpa	6%
Otros	38%
<b>Edad</b>	
Menos de 30 años	21%
31 - 40 años	32%
41 - 50 años	22%
51 y mas	25%
<b>Sexo</b>	
Hombres	54%
Mujeres	46%
<b>Nivel académico</b>	
Medicina general	96.2%
Especialidad médica	53.7%
Subespecialidad	12.3%

En el análisis que se realizó a las preguntas que exploraron el conocimiento se encontró que de los 368 médicos, en promedio más de la mitad mostró un desconocimiento sobre los PNM, esto reflejado en aspectos relacionados a los requisitos legales para

**Figura 1**  
Nivel de conocimiento sobre costo, requisitos legales de comercialización y normativa regulatoria sobre los PNM por parte del gremio médico en Honduras.

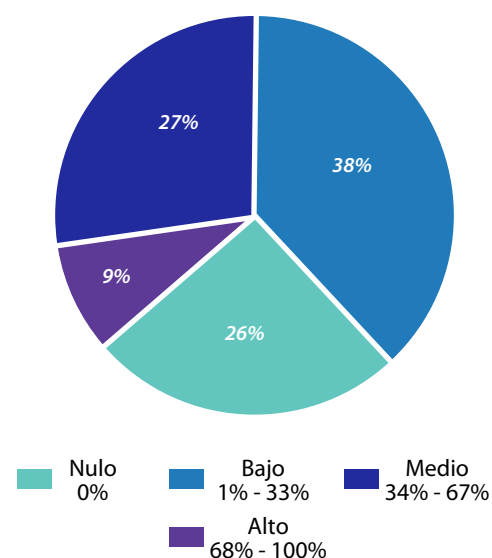


su comercialización; 58.6% de los encuestados mostraron un nivel de conocimiento nulo. De igual manera en el conocimiento de la normativa regulatoria se reflejó un nivel nulo representado por el 62.7%. También se evidenció que el conocimiento por parte de los médicos en relación con el costo económico de los PNM en Honduras es bajo a nulo con un 63.5% (Figura 1).

A la vez se determinó que el 26% de los médicos encuestados tienen un nivel de conocimiento nulo acerca de la aplicación terapéutica de los PNM en atención primaria en salud y un 38% muestra un bajo nivel de conocimiento en esta área (Figura 2).

A partir de los resultados obtenidos de las preguntas relacionadas con la percepción, actitud y uso de los PNM por parte del gremio médico hondureño, se obtuvo que el 74% de los encuestados opinan que los PNM no superan a los fármacos convencionales (Figura 3). Y el 39% considera que estos son especialidades farmacéuticas éticas, comparado con el 28% que no los considera especialidades farmacéuticas

**Figura 2**  
Conocimiento del gremio médico acerca de la aplicación terapéutica de los PNM.



éticas. Cabe destacar que el 44% de los médicos participantes tienen un nivel de confianza bajo en los PNM y solo un 3% tiene un nivel de confianza alto. Con relación al nivel de prescripción de los mismos en enfermedades agudas se encontró un nivel de bajo a nulo del 74.6%, lo que evidencia su poca prescripción. (Figura 4).



De acuerdo con los resultados, las fuentes de información sobre los PNM se caracterizan principalmente por información de sitios Web (69.8%) y revistas científicas (50.4%). Lo cual puede estar relacionado a que el 50% de los médicos encuestados mostró un nivel alto de interés en recibir información científica sobre los PNM y solo un 23% mostró un nivel medio (Figura 5).

### Discusión

Los PNM son utilizados a nivel mundial. Las medicinas naturales, complementarias y alternativas siguen estando muy poco reglamentadas. Por esa razón, es necesario que los consumidores de todo el mundo dispongan de información e instrumentos que les permitan acceder a tratamientos

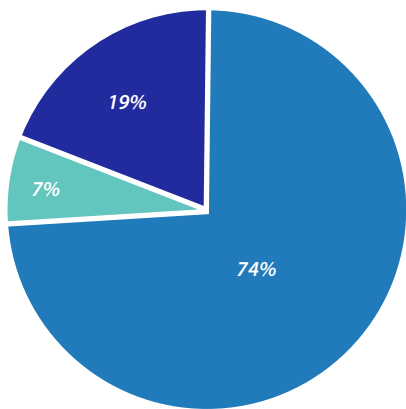
adecuados, seguros y eficaces.

En una encuesta realizada por la OMS en 142 países, 99 de ellos respondieron que la mayoría de esos productos podían adquirirse sin prescripción. En 39 países, muchos remedios tradicionales se utilizan para la automedicación y son comprados o preparados por amigos o conocidos o por el propio paciente. Esas tendencias plantean dudas acerca de la calidad de los productos utilizados, su idoneidad terapéutica en cada caso, y la falta de seguimiento médico (4).

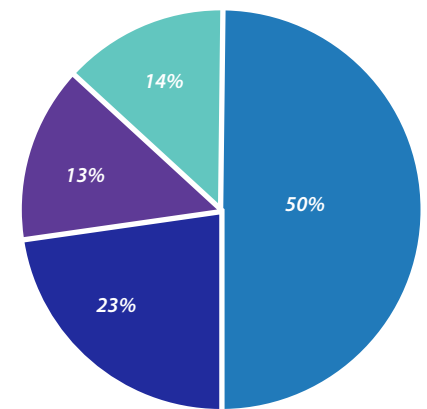
En nuestro medio se hace uso de los PNM recomendados por personas que aseguran que estos productos son buenos y eficaces. Sin embargo, los PNM deben utilizarse con precaución y deben ser recetados por un profesional del gremio médico. Es por ello que se plantea realizar un estudio de campo donde se puedan reunir diferentes criterios por parte del médico respecto a los PNM.

Para realizar este estudio, se llevó a cabo una revisión exhaustiva en bases de datos para buscar literatura relacionada al uso de PNM en Honduras, sin embargo, no se encontraron resultados. Es por esto que el presente estudio es el primer acercamiento al conocimiento, percepción y actitud ante los PNM por el gremio médico en Honduras en el 2016. En la literatura encontramos dos estudios similares al nuestro, sin embargo, se refieren a medicina alternativa (acupuntura, medicina hindú y otros) y no solo a PNM, por lo que no son comparativos en su totalidad (5, 6): en el estudio de Urrego et al. se plantea como objetivo conocer las actitudes de los profesionales médicos sobre la medicina alternativa y terapias complementarias en su desempeño como docentes. Para la obtención de los resultados aplicaron

**Figura 3**  
Importancia de los PNM en comparación a los fármacos convencionales por el gremio médico de Honduras.

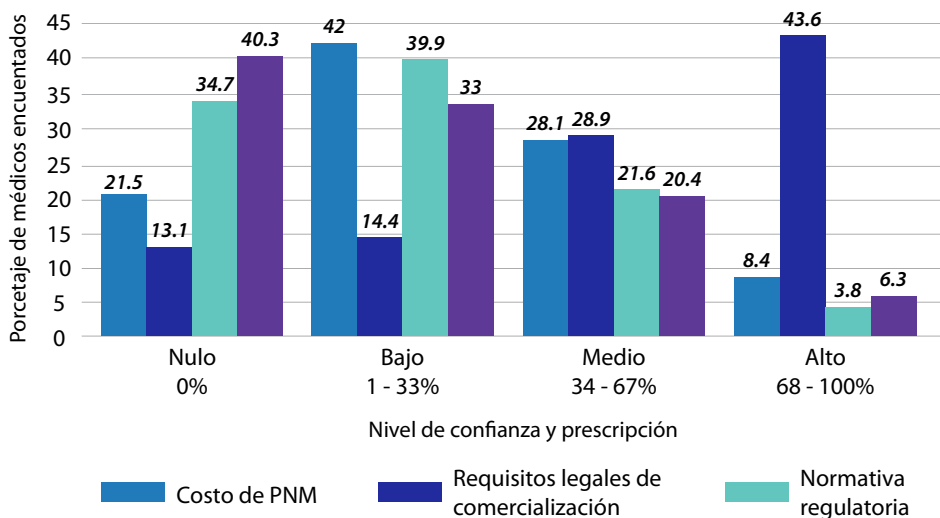


**Figura 5**  
Interés de recibir información científica acerca de los PNM por parte del gremio médico.



Si No No lo sé Nulo Bajo Medio Alto

**Figura 4**  
Nivel de confianza y prescripción de los PNM por el gremio médico de Honduras.



una encuesta en la que el 72.3% mostró conocimiento nulo sobre medicina alternativa y terapias complementarias, concluyendo que en la población estudiada, esto determina la actitud frente a la medicina alternativa. El estudio de Sierra et al. tuvo como objetivo identificar conocimientos, actitudes y prácticas acerca de la medicina alternativa y complementaria. En este caso la población a estudiar fueron médicos vinculados a hospitales públicos en el departamento de Cundinamarca en Colombia. El estudio mostró que en este departamento existe una tendencia positiva hacia la medicina alternativa y complementaria.

Estos artículos, sumado a lo ya descrito, permitió proponer el tema, enfocado específicamente en los PNM y el nivel de conocimiento, percepción y actitud que los médicos de nuestro país tienen con relación a estos. En estos más del 50% de los encuestados tiene un conocimiento nulo a cerca de los PNM. En el caso de los artículos antes descritos que realizaron los estudios con medicina alternativa, el 72.3% de los médicos docentes de la Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander tiene conocimiento nulo sobre medicina alternativa y terapias complementarias. Se puede resaltar que ambos estudios revelan desconocimiento de los médicos sobre medicina no convencional. Al mismo tiempo, se obtuvo resultados similares respecto a la importancia de incluir educación formal.

También se debe tomar en cuenta que con el nacimiento de la química moderna y de la farmacognosia se realizaron los primeros estudios fitoquímicos principalmente de las plantas traídas del Viejo Mundo. Debido a esto la farmacopea colombiana y mexicana se inclinaron a la preparación de fórmulas magistrales y al empleo de sales

y otros productos minerales, restándole importancia a las plantas medicinales que antes habían sido tenidas como remedios eficaces. Poco a poco la medicina tomó el rumbo de la bioquímica, la farmacología, y los medicamentos de síntesis, abandonando las plantas (7, 8, 9). Lo antes expuesto respalda que en este estudio el 74% de los médicos considera que los PNM no superan a los fármacos convencionales o sintéticos. También este estudio reportó que apenas un 3% de los médicos tiene un nivel de confianza alto en los PNM nacionales contra un 36% de nivel de confianza nulo y un 44% de confianza bajo. Esto podría atribuirse a la falta de información respecto a estos productos, por lo cual se requiere de estrategias para sensibilizar al gremio médico en la integración de los PNM a la medicina convencional.

Honduras regula los requisitos de registro sanitario para PNM de acuerdo al RTCA11.03.64:11. A pesar que esta Ley es de carácter público, los médicos en Honduras manifiestan tener un 62.70% de conocimiento nulo y un 25.6% de conocimiento bajo acerca de esta normativa regulatoria. Lo que puede estar aunado a que en promedio el 50% de los encuestados tenía desconocimiento sobre los PNM.

La falta de información en cuanto a la farmacología, farmacocinética, farmacodinamia, dosificación, efectos adversos y toxicología de los PNM podrían suponer la razón para una baja prescripción de los mismos. En este estudio el 38% de los médicos encuestados tienen un conocimiento bajo acerca de la aplicación en atención primaria en salud de los PNM y el 27% un conocimiento medio. Este fenómeno podría explicar que el 34.7% de los médicos encuestados tienen nivel nulo de prescripción de los PNM para el tratamiento de enfermedades agudas

y un 39.9% un nivel bajo de prescripción, situaciones que podrían deberse a la falta de información científica brindada a este gremio. Esto explica que el 50% de los médicos encuestados mostró un nivel alto de interés en recibir información científica sobre los PNM.

Según este estudio, las fuentes de información disponibles a los médicos acerca de los PNM son a través de: visita médica, revistas científicas, publicidad comercial, sitios Web y congresos. Es recomendable que los PNM contengan un prospecto como parte de su empaque, donde se explique toda la información científicamente válida para la correcta y segura administración de estos productos. Según los resultados obtenidos, las fuentes de información sobre los PNM no obedecen a educación formal, sino que se caracterizan principalmente por información de sitios Web (69.8%) y revistas científicas (50.4%), por lo cual los medios anteriormente citados no certifican las competencias de los médicos en el tema. Sin embargo, se podrían auxiliar con literatura de alto rigor científico como *Fitoterapia Journal* (10), *Revista Cubana de plantas medicinales* (11), *Fitoterapia-Revista Acofar* (12), *Fitoterapia Dialnet* (13), entre otras.

Los PNM son importantes a nivel de la medicina, ya que muchos de los fármacos que actualmente conocemos como convencionales provienen de sustancias naturales, además la química molecular moderna se basa en muchos PNM para el diseño de nuevas estructuras que podrían ser candidatas a futuras terapias farmacológicas. Por lo descrito anteriormente, es indispensable que los profesionales de la salud generemos conocimiento acerca de estos productos y hagamos conciencia del uso correcto de los mismos a

partir de investigaciones en las diferentes áreas de los PNM y la fitoterapia; con fundamento en la medicina basada en evidencias.

## Conclusiones

El estado hondureño regula los productos naturales apegado a la normativa Centroamericana plasmada en el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA11.03.64:11), avalado por los países miembros. Los profesionales de la salud y en particular el gremio médico es llamado a aportar con sus conocimientos y experiencias al marco regulatorio nacional en procura de mejores condiciones de salud de la población hondureña. Según este estudio el 63% de los médicos en Honduras manifiestan tener conocimiento nulo y un 26% conocimiento bajo acerca de la normativa regulatoria aplicable a los PNM, así mismo, un 59% no conocen sobre los requisitos legales para su comercialización, el resultado evidencia el desconocimiento que estos tienen para estos temas.

Según los resultados obtenidos, las fuentes de información sobre los PNM no obedecen a educación formal, sino que se caracterizan principalmente por información de sitios Web (69.8%) y revistas científicas (50.4%), por lo cual los medios anteriormente citados no certifican las competencias de los médicos en el tema.

El 35% de los médicos encuestados tienen nivel nulo de prescripción en enfermedades agudas y un 40% un nivel bajo de prescripción. En contraste, el estudio indica que los médicos si tienen interés alto en recibir información acerca de la de PNM (50%), como también consideran importante discutir el uso de estos con los pacientes (46%), por lo que se puede concluir que hay una receptiva actitud ante los

mismos.

El 74% de los encuestados opinó que los PNM no superan a los fármacos convencionales, sin embargo, el 39% de los médicos considera a los PNM como especialidades farmacéuticas éticas contra el 28% de los médicos que no la considera, esto respalda la baja prescripción de los PNM en un 50%.

## Agradecimientos

Agradecemos al Gremio Médico Hondureño por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo investigativo. A la Dirección de Investigación Científica y Postgrado de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (DICyP-UNAH) por la beca otorgada, la cual financió este proyecto; y a todas las personas involucradas de manera directa o indirecta en el desarrollo de esta investigación.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. Reporte. Promoción y desarrollo de la medicina tradicional. Conferencia internacional sobre atención primaria a la salud. Ginebra/Alma Ata URSS: OMS; 1978. p. 6-12.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Estrategia de la OMS sobre Medicina Tradicional 2002-2005. Ginebra: OMS; 2002.
3. Reglamento técnico centroamericano. Productos farmacéuticos. Productos naturales medicinales para uso humano. Requisitos de registro sanitario. RTCA 11.03.64:11. Anexo de la resolución no. 303-2013 (COMIECO-EX).
4. Organización Mundial de la Salud. Nuevas Directrices de la OMS para fomentar el uso adecuado de las

medicinas tradicionales [Internet]. Ginebra; 2004. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr44/es/>

5. Urrego-Mendoza DZ, Ángel Macías MA, Salazar-Serrano R. Conocimiento, actitud y aceptación acerca de la medicina alternativa, en los médicos-profesores de la Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander. Rev. Univ. Ind. Santander. Salud [Internet]. 2012; 44(1):44-45. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-08072012000100006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072012000100006)
6. Sierra-Ríos SP, Urrego-Mendoza DZ, Jaime-Jaimes JD. Conocimientos, actitudes y prácticas acerca de la medicina alternativa en médicos vinculados a hospitales públicos de Cundinamarca, Colombia. Rev Salud Pública. 2012;14(3):478-90.
7. Cárdenas. Fundamentos de Farmacología en Terapéutica. 3ª ed. Santafé de Bogotá: Balcázar impresores; 1996. p. 1
8. Cover DL, Helfand WH. Historia de la Farmacia. Madrid: Ediciones Doyma. Edición Española; 1990. p. 59-245.
9. Díaz-Jiménez MC, Suarez-Mora MJ. Preparaciones farmacéuticas elaboradas con base en productos naturales Regulación Sanitaria [Tesis doctoral]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 2000.
10. Fitoterapia [Revista en Internet]. Elsevier. Disponible en: <http://www.journals.elsevier.com/fitoterapia/>
11. Revista Cubana de Plantas Medicinales [Revista en internet]. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana (UCMH). Disponible en:

<http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla>

12. Revista Acofar de la Distribución Farmacéutica Cooperativista [Revista en internet]. Bosch & Serret, CA.

Barcelona. Disponible en: <http://www.revistaacofar.com/revista/articulos-cientificos/fitoterapia>

13. Revista de Fitoterapia [Revista

en internet]. CITA Publicaciones y Documentación. España. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=15064>

# Seguimiento a pacientes con malaria por medio de la técnica de gota gruesa a los 7 y 28 días posteriores al tratamiento, en El Paraíso, Honduras, desde octubre-2017 a marzo-2018

Wendy Valladares y Julio Chinchilla\*

**Resumen:** Los estudios realizados sobre eficacia y resistencia a los antimaláricos (cloroquina y primaquina) en Honduras han demostrado que no existe resistencia al fármaco por parte del parásito, sin embargo, se debe realizar vigilancia permanente en las zonas endémicas mediante métodos diagnósticos, ya que existe el potencial para desarrollar resistencia o que esta sea importada. **Metodología:** Se realizó el seguimiento a 23 pacientes positivos por malaria que habitan en el departamento de El Paraíso, Honduras. El seguimiento se hizo por medio de la técnica de gota gruesa en los días 0, 7 y 28 de iniciado el tratamiento. Continuamente se recolectaron datos mediante encuestas de factores de riesgo. **Resultados:** Se evidenció que la totalidad de los participantes lograron resolución de la enfermedad y eliminación del parásito, ya que se obtuvo resultados negativos a los 7 y a los 28 días posteriores al tratamiento. En relación a los factores de riesgo se identificó que todos los participantes viven cerca de al menos una fuente de agua y el 78.26% no hacen uso de mosquitero durante la noche. Entre los efectos

secundarios más frecuentes, reportados por los participantes, se encontró el mareo (34.78%), dolor abdominal (26.09%) y náuseas (13.04%). **Conclusiones:** Todos los participantes lograron la negativización de la gota gruesa para el día 7 y se mantuvo negativo hasta el día 28 de haber iniciado tratamiento, lo que sugiere que los antimaláricos utilizados en la región continúan siendo eficaces. Los factores de riesgo identificados son relevantes, ya que demuestran la vulnerabilidad de esta población.

**Palabras Claves:** plasmodium vivax, cloroquina, Honduras, gota gruesa.

**Abstract:** Studies of efficacy and resistance to antimalarials (chloroquine and primaquine) in Honduras have shown that the parasite does not have resistance to the drug. However, permanent monitoring in endemic areas should be carried out using diagnostic methods, since there is potential either for developing resistance or imported strains. **Methodology:** A follow-up was made

to 23 positive patients for malaria living in the Department of El Paraíso, Honduras. The follow-up was done by means of thick blood smear technique on days 0, 7 and 28 of treatment. **Results:** We showed that all participants eliminated the parasite, since we obtained negative results at 7 and 28 days on thick blood smear after treatment. In relation to the risk factors, we identified that all the participants live near at least one source of water and 78.26% do not use mosquito nets at night. Among the most frequent side effects reported by the participants were dizziness (34.78%), abdominal pain (26.09%), and nausea (13.04%). **Conclusions:** All participants achieved a negative result for thick blood smear on day 7 and remained negative until day 28 after treatment, which suggests that the anti-malarials used in the region continue to be effective. The risk factors identified are relevant since they demonstrate the vulnerability of this population.

**Keywords:** plasmodium vivax, cloroquina, Honduras, thick drop.

\* Wendy Valladares es microbióloga con orientación en Análisis Clínico y docente investigadora del Departamento de Parasitología, Escuela de Microbiología, UNAH. Julio Chinchilla es microbiólogo con orientación en Análisis Clínico de la UNAH.



## Introducción

La malaria es una enfermedad parasitaria endémica en países con climas tropicales y subtropicales, sin tratamiento es potencialmente mortal en niños y adultos. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) estima que un niño muere cada 2 minutos a consecuencia de ella y que en 2015 hubo cerca de 429,000 muertes, de las cuales en su mayoría fueron en el continente africano. Además de su importancia epidemiológica y médica, la enfermedad provoca importantes estragos económicos en zonas donde es frecuente, reduciendo el Producto Interno Bruto (PBI) hasta en un 1.3% en países con alto nivel de transmisión. A largo plazo, estas pérdidas anuales han creado diferencias significativas entre los PBI de países con o sin malaria, especialmente en el continente africano. En América el panorama es menos alarmante, en 2016 hubo cerca de 220 muertes producto de infecciones por malaria (1).

Desde el año 2000 la región centroamericana ha tenido una reducción sustancial en el número de casos de malaria en un 91.2% (2), sin embargo, tras una actualización epidemiológica por la OPS se identifica el aumento de casos de malaria específicamente en 9 países: Honduras, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guyana, Haití, Nicaragua, Panamá y Venezuela; esto en 2016 (3). Por lo anterior, la OPS recomienda fortalecer las acciones de detección, tratamiento y seguimiento de los casos para controlar la enfermedad y advierte que los logros alcanzados hacia la eliminación de la enfermedad podrían verse comprometidos si no se mantienen o fortalecen las acciones de vigilancia y control en toda la región.

Luego del fracaso de la cloroquina y la aparición de la fármaco-resistencia

a los antimaláricos, la OMS se vio obligada a cambiar sus recomendaciones de tratamiento para optar por una terapia combinada con artemisina en países endémicos que reporten fármaco-resistencia (4). En América, las regiones con más casos de cepas fármaco-resistentes se encuentran en Sudamérica, en países como: Brasil, Colombia, Bolivia, Venezuela, entre otros. Los cuales han cambiado sus esquemas de tratamiento con terapias combinadas con artemisina, en cambio, en los países centroamericanos no hay evidencia de fármaco-resistencia a los antimaláricos de primera línea, exceptuando Panamá (5). En la actualidad, Honduras utiliza primaquina y cloroquina como tratamiento de primera línea para infecciones por *Plasmodium vivax* y *Plasmodium falciparum* (6). Un estudio basado en biología molecular finalizado en 2009 en el municipio de Puerto Lempira, Gracias a Dios, determinó que la cloroquina era eficaz para infecciones por *Plasmodium falciparum* en Honduras (7). Otro estudio en el país, con una duración de 4 años, reportó un resultado similar (8).

Estos estudios con enfoques genéticos apoyan la hipótesis de que no se ha generado fármaco-resistencia ni se ha introducido en el país, sin embargo, debe haber vigilancia permanente mediante métodos de diagnóstico convencional así como métodos basados en biología molecular, ya que existe el potencial para desarrollar resistencia o que esta sea importada al territorio hondureño. Este estudio fue realizado en 2 municipios de El Paraíso (Danlí y Morocelí) los cuales han mostrado alta incidencia de casos de malaria en los últimos años (9). La captación de pacientes, previo consentimiento informado inició en octubre de 2017 y finalizó en marzo de 2018, logrando captar un total de 23 participantes.

El estudio surge a raíz de que en esta región la mayoría de pacientes tratados por malaria no realizan el seguimiento mediante gota gruesa control en los días que estipula la Norma de Malaria en Honduras 2010, por ello se desconoce qué sucede con dichos pacientes durante y después del tratamiento.

En vista de lo anterior se plantea evaluar la eficacia del tratamiento anti-malárico con cloroquina y primaquina en pacientes positivos por malaria en dos municipios de El Paraíso mediante seguimiento parasitológico por medio de la tinción de gota gruesa en los días 7 y 28 de iniciado el tratamiento. Se decidió utilizar este método basado en microscopía debido a su fiabilidad, sus ventajas económicas y operativas, además de ser considerado por la Norma de Malaria en Honduras 2010 como el método de elección para el seguimiento dentro de los primeros 28 días de iniciado el tratamiento. Otros métodos existentes para el diagnóstico de la malaria son los basados en biología molecular que implican mayor costo, infraestructura y personal altamente capacitado, así como ensayos serológicos, los cuales son recomendados para el seguimiento de casos positivos, debido a que detectan proteínas específicas del parásito y estas pueden permanecer en circulación sanguínea semanas después de haberlo eliminado, adicionando los posibles resultados falsos positivos producto de las reacciones cruzadas. Simultáneamente se identificaron factores de riesgo y efectos secundarios al tratamiento en estas poblaciones. Este estudio es el primero en su clase en El Paraíso y pretende servir como base para estudios futuros sobre eficacia del tratamiento en esta región del país.

### *Materiales y métodos.*

Se captó y dio seguimiento a 23

participantes desde octubre 2017 hasta marzo 2018. Los participantes provenían de dos municipios del departamento de El Paraíso, Danlí (localidades de: Chichicaste, Santa María y Jutiapa) y Morocelí. Se incluyeron los participantes con reporte positivo por malaria, captados por la red de laboratorios públicos de la Región Sanitaria Departamental N° 7, sin distinción de género y en edades de 11 a 35 años, con previa aceptación de Consentimiento Informado de Participación por escrito.

La captación de los participantes fue una tarea conjunta entre laboratorios públicos de la red del departamento y técnicos en Salud Ambiental. Los participantes confirmados como positivos fueron ubicados con ayuda de los técnicos en Salud Ambiental asignados en cada localidad. En la primera visita denominada día 0 se les explicó el motivo de la investigación y se les invitó a participar. Luego se les hizo una serie de preguntas conforme a la encuesta epidemiológica “Encuesta para el seguimiento de pacientes positivos por malaria y factores de riesgo en el departamento de El Paraíso, Honduras” y firmaron el consentimiento informado. A todos los participantes se les explicó que tendrían 2 visitas más en un periodo de 28 días. La primera visita se hizo 7 días después de haber iniciado su tratamiento, y se procedió a tomar una muestra de sangre por punción digital para una gota gruesa control, y la segunda visita 28 días después de haber iniciado el tratamiento para volver a tomar una segunda muestra para gota gruesa control. Posteriormente, los resultados de ambos controles fueron entregados a los participantes por los técnicos en Salud Ambiental responsables de cada zona.

El método de diagnóstico utilizado fue

gota gruesa, conforme a la Norma de Malaria en Honduras. La preparación de la gota gruesa se hizo de forma rectangular (1.5 cm x 1.0 cm) con sangre sobre una lámina portaobjetos la cual se dejó secar a temperatura ambiente, para luego ser coloreada por la tinción de Giemsa. La coloración se llevó a cabo conforme a lo establecido en el Manual de procedimientos operativos estándar para el diagnóstico de malaria (10). La lectura de las láminas se hizo junto a microscopistas experimentados de la Unidad de Servicios Laboratoriales, observando la presencia o ausencia de los diferentes estadios, reportando Estadios Sexuales Sanguíneos (ESS), Estadios Asexuales Sanguíneos (EAS) y leucocitos para obtener la densidad parasitaria. El cálculo de densidad parasitaria en la gota gruesa se realizó utilizando criterios del Manual de procedimientos operativos estándar para el diagnóstico de malaria (10), estimando 6,000 leucocitos/ $\mu\text{L}$  de sangre en ausencia de recuento leucocitario de un hemograma. Para la interpretación de los resultados se utilizó la estadística descriptiva, determinando frecuencias y porcentajes.

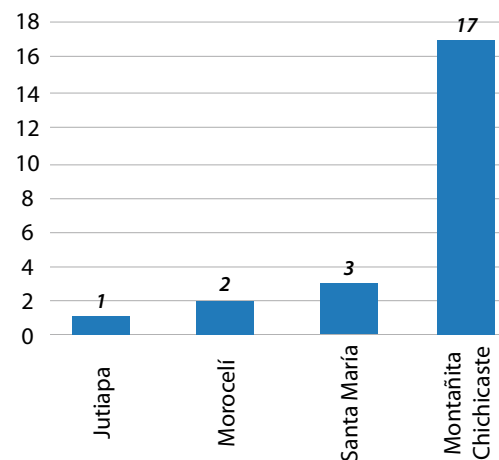
### Resultados

Durante los 6 meses de estudio se evaluó un total de 217 pacientes, 194 resultaron negativos y 23 con resultado positivo por malaria, a los cuales se les dio seguimiento. El total de los casos fueron monoinfecciones causadas por *Plasmodium vivax* de los cuales la mayoría 12/23 (52.17%) pertenecen al género masculino mientras que el resto 11/23 (47.83%) fueron del género femenino. La población de estudio oscilaba entre los 11 y 35 años de edad. En relación a la densidad parasitaria identificada en el día 0 (día de diagnóstico) ambos géneros presentaron densidades parasitarias clasificadas como bajas. Sin embargo,

la del género femenino se presentó ligeramente más alta que la del género masculino, (5,142 parásitos/ $\mu\text{L}$  sangre) y (3,971 parásitos/ $\mu\text{L}$  de sangre) respectivamente.

En relación a la distribución geográfica de los casos identificamos que la mayoría (91.30%) de los participantes residen en el municipio de Danlí, distribuidos en cuatro localidades: Montaña-Chichicaste (17), Santa María (3), Jutiapa (1) y solo el 8.70% restante residen en el municipio de Morocelí (2), como se detalla en el Gráfico 1.

**Gráfico 1**  
Distribución de los participantes positivos para malaria según la localidad.



### Seguimiento día 7 y 28 de iniciado el tratamiento.

Durante el seguimiento se identificó que para el día 7 de haber iniciado el tratamiento el 100% de los pacientes negativizaron el control parasitológico (ausencia microscópica de estadios sexuales y asexuales del parásito), encontrándose el mismo resultado al día 28, por lo que ninguno desarrolló parasitemia.

### Factores de Riesgo.

En relación a los factores de riesgo el 100% de los casos fueron reportados en zonas rurales montañosas. Todos los encuestados manifestaron tener al menos 1 fuente de agua cercana a su domicilio (ríos, quebradas, lagunas y pozos), y la mayoría (78.26%) habitan en viviendas expuestas, construidas de adobe con techo de zinc o teja (paredes incompletas, puertas y ventanas desprotegidas).

En relación a las medidas preventivas como el uso de mosquitero durante horas de la noche el 78.26% expresó no hacer uso de ellos. Por otro lado, al evaluar el nivel educativo de los participantes la mayor parte mencionó tener estudios hasta educación básica primaria (78.27%).

**Tabla 1**  
Efectos secundarios identificados en pacientes positivos por malaria.

Evento adverso	Casos n (%)
<b>Efectos secundarios durante el tratamiento</b>	
Si	15 (65.22%)
No	8 (34.78%)
<b>Tipo de efectos secundarios</b>	
Mareo	8 (34.78 %)
Dolor abdominal	6 (26.09 %)
Alergia	1 (4.35 %)
Falta de apetito	1 (4.35 %)
Cefalea	2 (8.70 %)
Náuseas	3 (13.04%)
Vómito	2 (8.70 %)
<b>Efectos secundarios después del tratamiento</b>	
Si	1 (4.35 %)
No	22 (95.65 %)

### Eventos adversos.

Al evaluar la presencia de efectos adversos identificados en los participantes durante el tratamiento, evidenciamos que el 65.22% manifestaron la presencia de al menos un efecto secundario. Los efectos secundarios más comunes reportados por los participantes durante el tratamiento fueron mareo (34.78 %), seguido de dolor abdominal (26.09 %). Mientras que solo un 4.35% manifestó tener efectos secundarios después de finalizado el tratamiento y ninguno de ellos reportó tener complicaciones 14 días después de haber finalizado el tratamiento, los detalles se detallan en la Tabla 1.

Al evaluar el seguimiento de las indicaciones dadas a los participantes, encontramos que el 91.30% de ellos manifestó haber tomado de forma consecutiva el tratamiento, un porcentaje similar (95.65%) declaró haber completado el esquema de tratamiento según las indicaciones dadas por el médico, sin embargo, identificamos que un 4.35% afirmó haber abandonado el tratamiento con primaquina, no completando así con el tratamiento establecido.

### Discusión

En esta investigación se determinó que todos los pacientes positivos por malaria que participaron en el estudio lograron la negativización de los controles parasitológicos (ausencia de estadios del parásito en circulación sanguínea) 7 días después de iniciar su tratamiento y permanecieron así hasta el día 28. No encontrando evidencia de recaídas ni recrudescencias que indiquen falla terapéutica, esto sugiere que los antimaláricos de primera línea que están siendo utilizados en esta región siguen siendo altamente eficaces, sin embargo, una de las

limitaciones de este estudio es que no se puede determinar la eficacia en los días 1, 2, 3 de haber iniciado el tratamiento, otra salvedad es el número limitado de participantes que han sido incluidos. Estos resultados son similares a uno realizado en Honduras y finalizado en 2009 (5), donde se incluyó a 69 pacientes en un estudio de seguimiento del tratamiento anti-malárico mediante microscopía en los días 1, 2, 3, 7, 14, 21 y 28 de iniciado el tratamiento. Sus resultados fueron que para el día 7 de haber comenzado el tratamiento el 100% de los pacientes había negativizado el control parasitológico y ninguno desarrolló parasitemia hasta el día 28.

Todos los casos fueron causados por *Plasmodium vivax*, lo que coincide con el perfil epidemiológico predominante en el departamento en los años 2013, 2014 y 2015 (9) y predominante en el país (8). La mayoría de las personas infectadas fueron adolescentes y adultos jóvenes (entre 11 y 35 años), esto debido a que constituyen la fuerza laboral de la región, resultados comparables con un estudio realizado en 2011 en el distrito de Huepetuhe, Madre de Dios (Perú), donde la mayoría de los infectados fueron adolescentes y adultos jóvenes (11). La relación con el género y la distribución de los casos no mostró ser estadísticamente significativa (52% masculino y 48% femenino), al igual que la densidad parasitaria de la población de estudio, lo anterior podría deberse al pequeño número de pacientes muestreados.

Las áreas rurales y semi-rurales de los municipios de Danlí y Morocelí han sido zonas históricamente endémicas de malaria, esto se vio reflejado en la población encuestada donde un 43.48% dijo tener familiares con antecedentes por malaria. Esto es debido a que la región posee condiciones ecológicas,

geográficas y climáticas que favorecen la permanencia del vector hembra del género *Anopheles*. Además de poseer factores socioeconómicos y culturales que incrementan la vulnerabilidad de la población a la enfermedad. Al tener fuentes de agua cercanas a sus viviendas estas son zonas infestadas por mosquitos, en donde el 78.26% no usa mosquitero durante la noche y el 78.26 % viven en casas expuestas, lo que le permite al vector alimentarse dentro del domicilio. La presencia de antecedentes personales de malaria y antecedentes familiares constituye otro de los factores de riesgo identificados. Resultados similares se reportan en una investigación (12) en una población fronteriza a Barí, estado Zulia (Venezuela), donde se identificaron algunos factores asociados con el riesgo de contraer la enfermedad, entre ellos: antecedentes personales y familiares de malaria, no utilización de mosquiteros, viviendas precarias con vegetación abundante y proximidad a fuentes de agua que sirven como criaderos.

Otro factor de riesgo identificado es que son zonas con nivel educativo bajo, el 78.27% de los pacientes solo terminaron la primaria. También son zonas marginales y pobres donde la mayoría de las familias residen en viviendas precarias y desprotegidas, en donde los jefes de familia solo tienen empleos momentáneos. El nivel educativo de un individuo está sumamente ligado a las oportunidades de ser empleado y ser bien remunerado. Según el Informe mundial sobre el paludismo del año 2012 (13), las poblaciones con menor nivel educativo son más pobres, y producto de ello es que son propensos a la enfermedad, debido a que es más probable que vivan en áreas rurales, en viviendas que ofrecen muy poca protección contra los mosquitos, y generalmente tienen menos acceso a

medidas preventivas como mosquiteros tratados con insecticidas o rociado residual intradomiciliario; también es menos probable que esas poblaciones acudan a los servicios de salud que pueden ofrecerles pruebas de diagnóstico y tratamiento efectivos.

El tratamiento antimalárico suele ser bien tolerado, lo que disminuye sus efectos secundarios, sin embargo, un porcentaje importante de la población en estudio manifestó haber experimentado mareos como principal efecto secundario. Otros estudios reportan resultados similares, como el realizado en las regiones de Urabá y Alto de San Jorge (Colombia), donde el dolor abdominal y mareo representaron un 25% en el segundo y cuarto día de tratamiento (14). Distinto al resultado del estudio realizado en Turbo, Antioquia (Colombia), que reportó el dolor abdominal como efecto adverso destacado durante el tratamiento (15).

Una de las principales limitaciones encontradas fue en los días de seguimiento, por lo que recomendamos realizar un seguimiento más estricto tomando en cuenta los días 1, 2, 3, 7, 14, 21 y 28 de iniciado el tratamiento, sobre todo en aquellas zonas endémicas del país, ya que se debe establecer un método de vigilancia más personalizado.

El 100% de los participantes captados, lograron la negativización de la gota gruesa para el día 7 de haber iniciado el tratamiento y se mantuvo negativo hasta el día 28, verificando que los antimaláricos utilizados en la región siguen siendo eficaces.

Se identificaron como factores potenciales de riesgo la presencia de fuentes de agua cercanas a las viviendas, la falta de uso de mosquitero durante la noche y de viviendas expuestas lo cual nos

ayuda a comprender las características que hacen vulnerables a estas poblaciones, información que sirve de base para futuras acciones encaminadas a reducir el número de casos en la región.

A pesar de que el tratamiento antimalárico es bien tolerado, un porcentaje significativo manifestó tener eventos adversos durante este, sin embargo, ninguno manifestó tener complicaciones después de finalizado el tratamiento.

## Conclusiones

El 100% de los participantes captados, lograron la negativización de la gota gruesa para el día 7 de haber iniciado el tratamiento y se mantuvo negativo hasta el día 28, verificando que los antimaláricos utilizados en la región siguen siendo eficaces.

Se identificaron como factores potenciales de riesgo la presencia de fuentes de agua cercanas a las viviendas, la falta de uso de mosquitero durante la noche y de viviendas expuestas lo cual nos ayuda a comprender las características que hacen vulnerables a estas poblaciones, información que sirve de base para futuras acciones encaminadas a reducir el número de casos en la región.

A pesar de que el tratamiento antimalárico es bien tolerado, un porcentaje significativo manifestó tener eventos adversos durante este, sin embargo, ninguno manifestó tener complicaciones después de finalizado el tratamiento.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Unidad de Servicios Laboratoriales, a la Unidad de Vigilancia de la Salud, al Área de Riesgos Ambientales; estas entidades pertenecen a la Región Sanitaria



Departamental No. 7 de Danlí, El Paraíso. A los técnicos en Salud Ambiental (Carlos García asignado en Montañita, el Chichicaste y a Luis Irías en Moroceli). A los técnicos en Laboratorio (Rony Banegas, Wendy Ardón y Karen Rizo). A todos ellos gracias por su valiosa colaboración.

## Referencias Bibliográficas

1. PAHO: Pan American Health Organization [Internet]. Washington: PAHO; 2018 [citado 7 ago 2018]. Paludismo: Información general. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2573:2010-general-information-malaria&Itemid=2060&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2573:2010-general-information-malaria&Itemid=2060&lang=es)
2. PAHO: Pan American Health Organization [Internet]. Washington: PAHO; 2014 [citado 7 ago 2018]. Informe de la situación de la Malaria en las Américas. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/33881>
3. OPS/OMS: Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud [Internet]. Washington: OPS/OMS; 2018 [citado 6 ago 2018]. Aumentan los casos de malaria en las Américas. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14080:aumentan-los-casos-de-malaria-en-las-americas&Itemid=1926&lang=en](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14080:aumentan-los-casos-de-malaria-en-las-americas&Itemid=1926&lang=en)
4. Venazi E, López-Vélez R. Resistencia a los antimaláricos. *Rev Esp Quimioter.* 2016;29(1):72-75. Disponible en: <http://www.seq.es/seq/0214-3429/29/sup1/16venanzi.pdf>
5. Mejía RE, Banegas EI, Mendoza M, Diaz C, Bucheli ST, Fontecha GA, et al. Efficacy of Chloroquine for the Treatment of Uncomplicated *Plasmodium falciparum* Malaria in Honduras. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2013;88(5), 850–854. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23458957>
6. SESAL: Secretaria de Salud [Internet]. Honduras: SESAL;2010 [citado 6 ago 2018] Norma de Malaria en Honduras. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/salud/norma.de.malaria.en.honduras.pdf>
7. Fontecha GA, Mendoza M, Banegas E, Poorak M, De Oliveira AM, Mancero T, et al. Comparison of molecular tests for the diagnosis of malaria in Honduras. *Malar J.* 2012;11,119. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22513192>
8. Fontecha GA, Sanchez AL, Mendoza M, Banegas E, Mejía-Torres R E. A four-year surveillance program for detection of *Plasmodium falciparum* chloroquine resistance in Honduras. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2014;109(4):492–493. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4155854/>
9. SESAL: Secretaria de Salud [Internet]. Honduras:2015. [citado 1 jun 2018]. Plan De Eliminación De Malaria En Poblaciones Vulnerables De Honduras. Disponible en: <http://www.proyectomesoamerica.org:8088/smsp/phocadownload/Institucional/PlanesNacionales/PNMalaria/HND%20PN%20Malaria.pdf>
10. SESAL: Secretaria de Salud [Internet]. Honduras:2012. [citado 1 jun 2018]. Manual De Procedimientos Operativos Estándar Para El Diagnóstico Microscópico De La Malaria. Disponible: [http://www.bvs.hn/Honduras/Relampago/Manual\\_POE\\_Malaria\\_Honduras\\_2006.pdf](http://www.bvs.hn/Honduras/Relampago/Manual_POE_Malaria_Honduras_2006.pdf)
11. Jaimes JR. Frecuencia de casos de Malaria y los factores contribuyentes en el distrito de Huepetuhe, Madre de Dios, Perú. *Rev Med Hered.* 2013; 24:131-135. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v24n2/v24n2aob1.pdf>
12. Sojo-Milano M, Blanco E, Molero B, Grande-Montalvo T and Padrón E. Conocimientos y prácticas sobre Malaria en una población fronteriza Barí, estado Zulia, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental.* 2009; 49(2):209-221
13. OMS: Organización Mundial de la Salud [Internet]. Honduras:2012. [citado 15 jun 2018]. Informe Mundial sobre el Paludismo Resumen 2012. Disponible: [https://www.who.int/malaria/publications/world\\_malaria\\_report\\_2012/report/es/](https://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/report/es/)
14. Carmona-Fonseca J, Agudelo-García OM, Arango-Flórez E. Eficacia terapéutica y eventos adversos de tratamientos para malaria vivax y malaria falciparum en gestantes en las regiones de Urabá y Alto San Jorge, Colombia, 2008-2011. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología.* 2013;64 (1):27-37. Disponible en: <https://revista.fecolsog.org/index.php/rcog/article/view/127>
15. Ríos A, Álvarez G, Blair S. Diez años de eficacia terapéutica de la cloroquina en malaria no complicada por *Plasmodium vivax*, Turbo, Antioquia, años 2002 y 2011. *Biomédica* 2013; 33:429-38. Disponible en: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1631/2223>



Las normativas APA, 6<sup>a</sup> edición, fueron utilizadas para las referencias bibliográficas y citas en el texto de los primeros seis artículos de la revista. Los últimos dos artículos, del área de conocimiento de las Ciencias Biológicas y de la Salud, utilizaron las normativas Vancouver.

## Arbitraje

La Revista SICES sigue los criterios de evaluación por pares revisores.

## Originalidad

Los artículos y ensayos científicos sólo se publicarán cuando se cumplan los siguientes criterios:

- Son trabajos originales y no han sido publicados previamente
- Contribuyen al desarrollo de la investigación de un área de conocimiento, ya sea mediante la presentación de nuevos datos o nuevas visiones generales del tema
- Cumplen con los requisitos morales y éticos de la revista y cumpliendo también con los objetivos y el alcance de la revista

## Instrucciones para los autores

1. Para presentar artículo científico:

- a. La extensión total del artículo tendrá un máximo de 17 páginas, a espacio y medio (1.5). Todo el artículo debe con letra Arial, tamaño 12.
- b. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior, con una pequeña introducción, y termínela con una pequeña transición hacia la sección

o componente siguiente.

- c. El peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:
  - i. Introducción 5-10%
  - ii. Métodos y técnicas 5-10%
  - iii. Análisis o desarrollo del tema 70% (división de 3 o 4 capítulos)
  - iv. Conclusiones 5-10%
  - v. Referencias bibliográficas 5%
- d. Las ilustraciones deben enviarse en formato digital, con la mayor resolución posible y en un formato jpg.
- e. 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.
- f. Las páginas se numerarán consecutivamente comenzando por el título. El número de página se ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.
- g. Sobre las figuras, ilustraciones, tablas y gráficos:
  - Se enumeran correlativamente desde la primera a la última. Asígneles un breve título a cada uno, pero no dentro de estos.
  - En cada columna figurará un breve encabezamiento.
  - Las explicaciones o información adicional se pondrán en notas a pie de página, no en la cabecera de la tabla o gráfico. 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.

- 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.
  - Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las mismas ilustraciones.
  - Si se emplean fotografías de personas, estas no deben ser identificables; de lo contrario, se deberá anexar el permiso por escrito para poder utilizarlas. Las figuras se numerarán consecutivamente según su primera mención el texto.
  - Todas las figuras, fotografías e ilustraciones debe tener un pie de imagen que las identifique.
  - 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.
  - En el caso de gráficos, cuadros y tablas elaboradas en Excel, deberá remitir el archivo correspondiente en formato de Excel.
- h. Conserve una copia de todo el material enviado.

2. Para presentar ensayos científicos:

- a. La extensión total del ensayo tendrá un mínimo de 13 páginas y un máximo de 17 páginas, a espacio y medio (interlineado 1.5). Todo el artículo debe presentarse con letra Arial, tamaño 12.
- b. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior con una pequeña introducción, y termínela con una pequeña transición hacia la sección o componente siguiente
- c. El peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:
  - i. Introducción: 10%
  - ii. Desarrollo: 80%
  - iii. Discusión o conclusión: 10% (+ Referencias bibliográficas)

d. Las páginas se numerarán

consecutivamente comenzando por el título. El número de página se ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.

e. Conserve una copia de todo el material enviado.

La Revista SICES es un esfuerzo en conjunto por las universidades que conforman el sistema de educación superior del país, con el fin de promover la difusión y la divulgación del conocimiento científico tecnológico a través de la publicación de artículos y ensayos científicos.

El objetivo fundamental de la Revista SICES es difundir el conocimiento científico-tecnológico de las universidades que forman parte del Sistema de Educación Superior, a través de los resultados originales producto de investigaciones científicas, que representen una contribución para el

desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las cinco (5) áreas de conocimiento establecidas en la convocatoria de la revista son:

1. **Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes**
2. **Ciencias Sociales y Derecho**
3. **Ciencias de la Economía y la Administración**
4. **Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas, e Ingeniería**
5. **Ciencias Biológicas y de la Salud**

En el siguiente enlace encontrará información sobre los revisores de la Revista SICES: [des.unah.edu.hn](http://des.unah.edu.hn)



**REVISTA**  
**SICES**



**SES**  
SISTEMA DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR DE HONDURAS



**DES**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR

