

# Portal de la Ciencia



**UNAH**  
DIRECCIÓN DE  
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

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

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

No. 4, junio 2013

ISSN:2223-3059



**Investigación y publicaciones de estudiantes  
de grado y posgrado**

# Portal de la Ciencia

Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Dirección de Investigación Científica

No. 4, junio 2013  
ISSN: 2223-3059

Fotografía: Marco Serrano

## **Rectora**

*Julietta Castellanos*

## **Vicerrectora Académica**

*Rutilia Calderón*

## **Directora de Investigación Científica**

*Leticia Salomón*

## **Dirección Conjunta**

*Leticia Salomón*

*Isabel Sandoval Salinas*

*Edwin Medina López*

## **Consejo Editorial**

*Claudia Torres Laitano*

*Gustavo Cruz Díaz*

*Gustavo Moncada Paz*

*Juan Ramón Durán*

*Lourdes Enríquez*

*Manuel Rodríguez*

*María Ponce Mendoza*

*Miguel Figueroa Rivera*

*Roberto Ávalos Lingan*

## **Edición, arte y diagramación**

*Departamento de Documentación  
e Información*

## **Comité de Apoyo**

*César Urbizo Vivas*

*Darío Cáliz Alvarado*

*Dennis Rivera López*

*Edna Maradiaga Martínez*

*Fredy Vides Romero*

*Gloria Castro Alvarado*

*Héctor Leiva Carías*

*Iris Ardovini*

*Ivelice Castillo Rosales*

*Klaus Weis Wiese*

*Lelany Pineda García*

*René Centeno San Martín*

## **La Dirección de Investigación Científica**

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

Edificio CISE (antiguo centro comercial), tercer piso  
(antigua librería)

Tel: (504)2231-0678

Departamento de Documentación e Información

*Isabel Sandoval*

[investigacionunah.informacion.is@gmail.com](mailto:investigacionunah.informacion.is@gmail.com)

*Karol Herrera*

[investigacionunah.informacion.kh@gmail.com](mailto:investigacionunah.informacion.kh@gmail.com)

[www.unah.edu.hn](http://www.unah.edu.hn)

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

*El contenido de cada artículo es responsabilidad de su autor.*

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





# Contenido

## Tema Central

Investigación y publicaciones de estudiantes de grado y posgrado <i>German Moncada Godoy</i>	3
---	---

## Diálogo Abierto

Entrevista a <i>Jorge López, Gabriel Perdomo</i> “La investigación científica en la docencia universitaria”	17
--	----

## Diversidad Temática

Control de Broca de Café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) por medio del microorganismo benéfico <i>Beauveria bassiana</i> en la zona de reserva La Botija, San Marcos de Colón <i>Claudia Patricia Sierra, Liliam Carina Marroquín</i>	31
---	----

Formulación sólida a base de <i>Bacillus thuringiensis</i> para el control de larvas de <i>Aedes aegypti</i> <i>Elvin Javier López, Liliam Carina Marroquín</i>	38
--	----

Comparación de dos productos botánicos vs. un sintético para control de mosca blanca en cultivo de melón <i>Blanca Esmeralda Zúñiga, Dunia Lizeth Núñez, Liliam Carina Marroquín</i>	45
---	----

Evaluación físico química de la calidad de agua en los Esteros Ribereños de San Bernardo y Pedregal, Golfo de Fonseca, Honduras 2005 al 2010 <i>Fátima Griselda Gutiérrez, German Guandique, Liliam Carina Marroquín</i>	52
---	----

Comparación de la biometría y metodología en el manejo de la Tortuga Golfina <i>Lepidochelys olivacea</i> (Olive ridley) en Cedeño, Marcovia <i>Anny Murillo, Heber Contreras, Guillermo Berrios, Melissa Ramos, Juan Carlos Carranz., Roxy Betanco, Yoleny Gómez, Wilmer Hernández</i>	59
--	----

Producción de <i>Trichoderma harzianum</i> en diferentes sustratos orgánicos <i>Cinthya Margarita Benites Bellino, Liliam Carina Marroquín</i>	68
---	----

Determinantes del subempleo y la informalidad para Honduras 2012 <i>Sergio Francisco Zepeda, Ela Koritza Díaz, Zairy Yajaira Rivera, Héctor Alvarado</i>	77
---	----

Evaluación de las políticas energéticas de ahorro, eficiencia y manejo de la demanda en el sector residencial de Honduras <i>Dafne Arely Raudales Wood, Melissa Alejandra Seren Tosta, Héctor Alvarado</i>	86
---	----

## Notas Informativas

Otros anuncios	95
Criterios para la publicación en la revista Portal de la Ciencia	98





**Tema  
Central**



# Investigación y publicaciones de estudiantes de grado y posgrado

German Moncada Godoy\*

## RESUMEN

El presente artículo se enfoca en el estado actual de la formación en investigación en el pregrado y el posgrado de la UNAH. Para ello se recogen los antecedentes de la experiencia de la década pasada, se describe los factores curriculares que constituye la estructura sobre la que se articula la formación, se valoran las prácticas educativas para el desarrollo de capacidades investigativas y finalmente se sostiene la hipótesis de que las limitaciones que hay en este proceso educativo es que no se alcanzan a realizar la etapa de divulgación y publicación; se especula que solo si se llega a este punto es que realmente los estudiantes desarrollarán las capacidades de producción científica, porque solo si se llega al final es que la actividad toma sentido y significado.

**Palabras claves:** *investigación pregrado, investigación posgrado, investigación formativa, publicación.*

## INTRODUCCIÓN

Desde que Humboldt formulara la relevancia del vínculo docencia-investigación para las universidades “modernas”, reclamando para éstas las tareas de investigación científica que hasta ese entonces venían siendo desarrolladas por academias y sociedades especializadas, la actividad investigadora se ha constituido en un reto permanente para la institución universitaria. Se asumió desde entonces que la investigación científica y tecnológica, es un elemento de primer orden en el proceso de desarrollo de las sociedades, que no debe estar ausente de las tareas universitarias.

Las tendencias actuales indican que las universidades tienen que reevaluar el papel de la investigación, especialmente porque en el nuevo escenario de la sociedad del conocimiento se demanda el papel activo de la ciencia y tecnología en el proceso de desarrollo de los países. Tal como fue planteado en la última Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (UNESCO, 2009):

---

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Facultad de Ciencias Sociales. Escuela de Psicología.  
moncadapaz@gmail.com

*“en ningún otro momento de la historia ha sido más importante que ahora la inversión en los estudios superiores, por su condición de fuerza primordial para la construcción de sociedades del conocimiento integradoras y diversas, y para fomentar la investigación, la innovación y la creatividad. La experiencia del decenio pasado demuestra que la investigación contribuye a erradicar la pobreza, a fomentar el desarrollo sostenible y a adelantar en la consecución de los objetivos de desarrollo acordados en el plano internacional, entre otros los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y de la Educación para Todos (EPT)” (UNESCO, 2009).*

La concepción de universidad moderna está ligada con la investigación que se realiza, la cual sin duda adquiere su máximo nivel en el posgrado, sin embargo para lograr esa investigación avanzada es necesario contar con una cultura de investigación la cual se inicia en el pregrado, es en este nivel en donde se forma o deforma el espíritu investigativo fomentando en el estudiantado su mentalidad crítica, su interés por la indagación, el cuestionamiento permanente y la posibilidad de crear y recrear el conocimiento (Calderón, 2005).

Dentro del contexto universitario es necesario distinguir entre investigación científica *Strictu Sensu* que es aquella que mueve la frontera del conocimiento y es reconocida y validada por la comunidad académica y la *investigación formativa* que tiene como finalidad el desarrollo de capacidades para hacer ciencia (Restrepo, 2002).

En este artículo se aborda los procesos educativos de investigación formativa, que se han configurado en la UNAH, mostrando las debilidades y limitaciones de los que adolece y que muestran el escaso impacto que tienen, al mismo tiempo se propone que el eslabón más débil de la formación en investigación está en la fase final, que es la divulgación y/o publicación de los productos alcanzados, se establece que si se logra publicar, ello impulsará el perfil de las capacidades de investigación de los estudiantes en proceso de formación en el pre y posgrado.

### **La sombra del pasado reciente**

Es posible que antes se hiciera más investigación que ahora, se plantea la duda ya que hasta 1989 existía en la UNAH como requisito de graduación la tesis, durante mucho tiempo se acumularon estos productos en los anaqueles de bibliotecas y centros de documentación, esta exigencia promovió dentro de los departamentos una estructura académica con capacidades para guiar y desarrollar la investigación, pero la calidad tiene un precio, ya que este proceso se había

convertido en un cuello de botella que afectaba la eficiencia terminal, por lo que se tomó la decisión de suprimir este requisito que vino a ser algo así como *“muerto el perro se acabó la rabia”*.

Los resultados de la medida fueron satisfactorios, ya que se vio que la dificultad que había para graduarse era la incapacidad de los estudiantes de hacer la investigación, a partir de este momento en la UNAH y en el conjunto del sistema educativo superior se le restó importancia a la investigación, ya que no era necesario que se enseñara este tipo de contenido y quedó a discreción de cada carrera decidir si se enseñaba o no. Fue hasta el año de 2008 que en el contexto de la cuarta reforma se volvió a colocar como requisito de finalización que los estudiantes tomaran un seminario de investigación, con lo que se proponía resolver el vacío que se había dejado. Es evidente que esta medida es muy tibia para asegurar que se desarrollan las competencias investigativas.

Por otra parte, las últimas tres décadas han sido un periodo en el que los posgrados han experimentado la expansión de su oferta, la diversificación de los programas y el aumento de la matrícula, de hecho se ha tornado en una de las principales tendencias del sistema educativo superior, no obstante estos programas de formación al más alto nivel experimentan un grave problema de eficiencia terminal, en el que de nuevo aparece el fantasma de la no graduación de los estudiantes, que por efecto de que no pueden cumplir con el requisito de hacer la tesis, se quedan frustrados de culminar los estudios.

Dados estos avatares cabe preguntarse si la universidad ¿debería renunciar a formar a sus estudiantes en investigación? parece una obviedad decir que NO, sin embargo hay síntomas de que esta es una tentación, que asalta a algunos gestores universitarios, amenaza que de momento no termina de consumarse. Para responder esta interrogante apropiadamente hay que hacer las siguientes consideraciones, primero la Constitución de la República manda a la UNAH en el artículo 160, a que contribuya a la investigación científica, humanística y tecnológica; segundo la ley orgánica de la UNAH en el artículo 3 plantea que uno de los objetivos de la institución es promover, desarrollar, innovar y difundir la investigación científica, humanística y tecnológica. Dado que en sus fundamentos legales está el mandato de que tiene que contribuir a la investigación no puede dejar esta actividad, por el contrario más bien debe recuperar espacios formativos para lograr este objetivo.

Más allá de su obligación legal, persiste la duda cartesiana de porque es que hay que formar en investigación, que se gana con estas competencias, porque simplemente

no formar a los profesionales para que sepan desempeñar un puesto de trabajo al más alto nivel. Esta representación gravita en las mentalidades de estudiantes y docentes que no terminan de entender el valor de la investigación y se materializa en anodinas propuestas de plan de estudios con que se cuenta.

### **¿Qué expectativas se tienen de la investigación en el currículo?**

Teniendo en cuenta que lo que se espera debe estar claro en la propuesta curricular existente en el pre y posgrado, a continuación se valora si lo que se está ofreciendo en los espacios formativos y si con ello se garantiza que es posible alcanzar las competencias mínimas de investigación, en este sentido se contabiliza la cantidad de contenido de investigación en los planes de estudio. El tipo de competencias propuesta y los discursos que se hacen en los planes que se establecen como marco de operación.

### **El target de la formación investigativa en el pre y posgrado**

Retomando el sentido último de la obligación de la universidad de formar en investigación, hay que decir que el pensamiento científico posibilita la resolución de problemas de forma sistemática, promueve actitudes proclives a la investigación científica, ayuda a los profesionales a una mejor inserción, la universidad no puede enseñarlo todo, por eso a los estudiantes hay que "*darles la caña de pescar*", es decir una herramienta que les permita aprender a aprender. En un contexto en el que la innovación es algo cotidiano en el que el conocimiento se duplica cada cinco años, que cada 6 meses la tecnología es obsoleta, se requiere de profesionales con una nueva mentalidad científica capaz de hacerle frente a este desafío.

En el posgrado la meta se profundiza, se aspira a que el estudiantes adquiera las habilidades para poder producir conocimiento, en la maestría sería habilitarlo para hacer investigación, para ello tiene que demostrar que es capaz de seguir un proceso sistemático de producción de conocimiento. El doctorado por su parte si exige la producción de un conocimiento nuevo. No obstante la eficiencia terminal en los postgrados muestran que ello no se está logrado, ni tampoco en el doctorado, son las especialidades médicas las únicas que han podido dar el ejemplo de logros en producción investigativa, es esta la pista que habría que seguir, en este caso el punto de llegada es producir un artículo publicable en una revista científica y no la pesada tesis de 100 a 200 páginas.

La meta educativa ha sido bautizada aquí con el nombre de *investigación formativa*, ya que esta tiene que ver con dar forma, de estructurar algo a lo largo del proceso.

Según Restrepo (2002) la investigación formativa busca formar a través de actividades propias de la investigación, pero no necesariamente en proyectos que pretendan lograr resultados científicos. No hay que sobre estimar la investigación en este nivel pensando que la universidad puede dar la cara en materia de ciencia con los trabajos que hagan los estudiantes, esto es desnaturalizar el propósito formativo que tiene en este nivel, tampoco hay que subestimarla, haciendo cualquier cosa, hay que ponerla en su lugar, como parte de un proceso formativo, con una finalidad pedagógica.

### **La investigación como un apéndice del currículo**

En un estudio realizado por Ledezma (2009) se estableció que en el pregrado de la UNAH hay un 4% de asignaturas de investigación, lo cual es un peso bastante escaso, no obstante la importancia relativa es variable, ya que hay un 19% de las carreras que no tienen asignaturas de métodos de investigación, un 4.6% que tiene de 6 y 7 asignaturas, como se puede observar hay desde carreras que no valoran absolutamente la investigación, que son la mayoría, hasta carrera que tiene una buena dosis de clases con estos contenidos. Por su parte los posgrados tienen en promedio un 22% de asignaturas del área de investigación, pero el peso asignado es variable; existen programas que no cuentan con este tipo de asignaturas y otros que tienen 8 asignaturas de 19 posibles, paradójicamente *“más no quiere decir mejor”*, como lo demostró un estudio en el que se relacionó el número de créditos con la eficiencia terminal observándose que no hay correlación y que por el contrario los programas con más cursos de investigación eran menos eficientes (Moncada y Flores, 2010). La inclinación a la docencia se evidencia en la cantidad de cursos de consumo de conocimiento y no de producción de conocimiento, lo que en definitiva relega la investigación a un lugar secundario.

### **Apología de la investigación científica en el discurso académico**

El discurso que gravita en relación a la investigación, frecuentemente es una retórica en la que aparece la formación científica como una prioridad. La planificación de cualquier carrera universitaria tiene como eje la investigación aplicada a sus respectivas disciplinas, este contenido se considera clave en los discursos que se hacen sobre la formación al más alto nivel. Detrás de este esfuerzo de reivindicar la investigación es que entre más se plantea, más prestigio se tiene, como si tomarse la foto al lado de esta actividad hace ganar en imagen.

No obstante, esta supuesta prioridad no se ha traducido en la realización de estudios científicos en la escala que plantean los discursos, de hecho, la realidad parece ir en

otra dirección. Tal como se demostró cuando se decidió eliminar las tesis como requisito de graduación. En otras palabras, la investigación en la práctica era un problema y había que sacudírselo. Esta misma situación resurge actualmente en los posgrados, en los que hay cada vez más egresados, pero hay muy pocos graduados. La dificultad para hacer un trabajo de tesis es la muestra definitiva que no se está logrando impacto en la formación científica.

Este resultado es producto de un contexto más general, en el que la investigación continua siendo la cenicienta en la universidad, es decir una cuestión de la cultura, los hábitos y las costumbres que se tienen. A pesar de los esfuerzos destacados que viene haciendo la UNAH, a través de la DICU, queda mucho camino por recorrer, por lo que esta actividad se convierte en un desafío y tarea pendiente, no se trata solo de decisiones al más alto nivel, se trata también de que los docentes cotidianamente en el aula desarrollen buenas prácticas de búsqueda e indagación sistemática.

### **Competencias básicas para la investigación**

En pregrado el objetivo no es formar investigadores, corresponde formar profesionales con actitudes positivas hacia la investigación, de manera que se convierta en sus usuarios y la adopten como una forma habitual de afrontar problemas cotidianos, con lo cual se les dotaría de herramientas para ir más allá de lo previsto e ingeniar mejores maneras de hacer las cosas.

Cuando se habla de investigación en el contexto universitario se hace referencia no sólo a hacer investigación, sino más bien prácticas, habilidades y aptitudes para el quehacer investigativo y lo más importante, para la vida.

En este sentido las competencias que es necesario fomentar se refiere a habilidades básicas como la lectura comprensiva y crítica, la escritura, el cálculo, la computación, el manejo de una segunda lengua, elementos difíciles de encontrar en los estudiantes de pregrado y a veces en posgrado; así mismo se requiere el perfeccionamiento de habilidades de abstracción, pensamiento sistemático, experimentación y colaboración. También existe la necesidad de fomentar habilidades específicas, como el reconocimiento de la especificidad epistemológica, metodológica e instrumental de las disciplinas y profesiones y el uso de herramientas e instrumental de las disciplinas y profesiones y el uso de herramientas especializadas por parte de los futuros profesionales (Guerrero, 2007).

Una competencia que hay que lograr desarrollar en los futuros estudiantes es que puedan redactar un *paper*, en ello es importante la guía y supervisión adecuada, así como una gran dosis de perseverancia para leer, pensar, revisar errores, re-escribir, y elaborar ideas una y otra vez. Se ha dicho que somos una cultura oral y no de letras impresas, por lo que va a costar un poco romper con este componente atávico.

### **Prácticas pedagógicas en la formación investigativa en el pre y posgrado**

Como se ha visto en los planes curriculares existe aunque en forma reducida la investigación, la cuestión ¿qué hay de la ejecución?, ¿cómo se enseña?, en este sentido se pueden realizar varios apuntes, en primer lugar de como se reduce la investigación al método, del uso el texto como la versión de la verdad sobre el tema, del aprender a investigar investigando y del fuerte componente ético que debe acompañar la investigación.

### **Reduccionismo metodológico en la enseñanza de la investigación**

Existe la tendencia en el ámbito académico de reducir la investigación a la aplicación de la metodología de la investigación, al uso de ciertos aspectos del método científico y a pensar que la investigación científica es el método, en este sentido cuando Bunge (1989) establece que no hay reglas, que reglamentar la ciencia fue una preocupación en el pasado (Bacon, Descartes, Durkheim), pero que hoy se ha desterrado este intento, ya que hemos arribado a la conciencia de que estos siempre serán susceptibles de perfección, no son universales y tampoco inflexibles.

No obstante las asignaturas de métodos de investigación, suelen ser espacios donde se plantea el proceso como si fueran reglas y normas, en este sentido Ruiz & Torres (2005) señalan que la asignatura de investigación no ha contribuido a la formación de investigadores y lo atribuye a las tendencias didácticas y a los supuestos que soportan el ejercicio de la docencia, centrados en el enfoque tradicional transmisionista.

La enseñanza de la investigación, tal como se presenta en el sistema educativo actual es lineal lo que no estimula a los estudiantes a aventurarse a producir conocimiento, ni a apropiárselo de manera creativa en la solución de los problemas.

Esta crítica a la enseñanza de la investigación es compartida por Cerda (2007) cuando dice que la enseñanza de la investigación, es más informativa que formativa; la mayoría de programa de pregrado tienen varios niveles de formación

en metodología de la investigación, estadística, seminarios de redacción científica, informática, entre otros, en los cuales la investigación se presenta a manera de recetas, no como algo susceptible de ser comprendido, mejorado o completado, en la mayoría de los casos no se facilita la construcción de espacios para integrar todos estos saberes de manera clara, productiva y amena para el estudiante y para el mismo docente.

### **Sampieri o el libro sagrado**

En la práctica pedagógica se requiere el apoyo de materiales educativos especialmente textos, el libro más usado en el campo de la investigación es el denominado libro de “*Sampieri*”, es un texto muy accesible en el mercado, que ofrece un panorama de los pasos del proceso de investigación, diseñado para ser usado en varias disciplinas de las ciencias sociales. Su uso, en ocasiones traslada la sensación de estar frente a un contenido doctrinario de lo que es la investigación, ya que da la impresión de que da una receta que siguiéndola se puede llegar a hacer ciencia. Los alumnos a veces argumentan diciendo “*Sampieri dice*”. A pesar de las limitaciones de libros en el mercado hondureño, hay que señalar que hay disponible otra literatura y otros recursos que pueden ser significativos para comprender la investigación en cada disciplina, que no se están usando, tal es el caso de blogs de investigación cualitativa y cuantitativa, la biblioteca virtual de la UNAH tiene disponible varias bases de datos que poseen Journals de investigación del más alto nivel, en texto completo, contiene además una importante colección de e-books, como si no fuera suficiente hay disponibles bases de datos gratuitas como Scirus, Redalyc, Scielo, que tienen una buena cantidad de revistas científicas gratuitas y de un gran nivel, ya no es posible esgrimir la frase *no hay bibliografía*, ahora el reto es como gestionar toda esta información disponible.

### **Aprender a investigar investigando**

Para un abordaje exitoso de la investigación dentro del currículo, hay que tener presente que las competencias en investigación no se logran únicamente mediante un esfuerzo de pedagogía de la investigación tradicional, más bien se trata de construir una cultura de la investigación que permita formar profesionales más críticos, con capacidad de sistematizar, analizar y capitalizar la experiencia. Tal y como lo menciona Campos y Chinchilla (2009) el desarrollo de las competencias investigativas requiere la construcción de una cultura de investigación. Con disciplina, empeño y una buena formación, es posible que muchas estudiantes puedan llegar a ser investigadores de calidad.

## La ética de la investigación

Es frecuente encontrar que los estudiantes cometen varias violaciones al código de ética de la investigación, por ejemplo el plagio, también en la recolección de los datos suelen haber alteraciones, los componentes actitudinales y éticos vinculados a la investigación suelen subestimarse, incluso se tolera este tipo de acción, lo que explica que por omisión hay cierta complicidad que ha provocado que se mantengan este tipo de acciones, los estudiantes ven que se puede hacer sin correr ningún riesgo, ya que se sabe que no hay mayores consecuencias.

En resumen una buena práctica en la enseñanza de la investigación se vincula a no reducir el proceso a una etapas, desarticuladas y fragmentadas, ese reduccionismo, crea una perspectiva distorsionada que hace perder valor a la investigación, se requiere para cambiar esto llegar al final del proceso a la divulgación de los resultados, ello va a generar mayor compromiso replanteando e innovando las prácticas de enseñanza.

### “Publish or perish”

Hasta aquí se ha expuesto la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la investigación y se ha sugerido la importancia de la publicación. A continuación se plantea la hipótesis que la divulgación de las investigaciones de los estudiantes y las tesis de posgrado, pueden cambiar el actual estado de declive que experimentan los procesos formativos. La sentencia “*Publicar o perecer*” hace referencia a la necesidad de publicar los resultados de investigación, para poder mantenerse en el mundo académico es un criterio de supervivencia, ya que la investigación que no se publica no existe. En otras palabras lo de hacer investigación es una dicotomía que se puede dictaminar con la frase “está publicado o no”.

### Por qué es importante publicar desde el pregrado y el posgrado

Porque terminar el proceso de investigación es llegar a la divulgación, al hacerlo se gana lo siguiente: adquirir experiencia, la habilidad de publicar se desarrolla con la práctica, se entiende que hacen los investigadores para hacerlo, si se publica una vez es probable que lo siga haciendo ya que se forma el hábito, si se ha gastado esfuerzo en hacerlo lo consecuente es publicarlo, puede servir de carta de presentación para el futuro, otros investigadores contrastan, refutan, repiten o mejoran lo que se encuentra.

Hay que decir que en otros contextos hay revistas científicas indexadas de alto impacto que son hechas por estudiantes como por ejemplo la Asociación Nacional

Científica de Estudiantes de Medicina de Chile (ANACEM) formada desde 1994 en la ciudad de Concepción, ha tenido desde sus orígenes como principal objetivo promover, apoyar y difundir el desarrollo de la ciencia e investigación médica desde el pregrado, en pro de contribuir a la salud del país. Esta publicación está abierta a todos los estudiantes del área de la salud y profesionales del ámbito, sin distinción ni predilección por carrera o universidad, con la condicionante que en el equipo de trabajo exista al menos un estudiante de la carrera de Medicina. Está indexada en Ebsco, Latindex, Lilacs.

También vale la pena decir que es frecuente que en las publicaciones que se realizan en academias muy desarrolladas, sean contribuciones en las que colaboran docentes y estudiantes, es por esta razón que sería deseable embarcarse en el proyecto de promover las publicaciones, en distintos formatos como por ejemplo congresos, seminarios, blogs, páginas de Internet, posters y trífolios.

La Revista Portal de la Ciencia de la Dirección de Investigación Científica (DICU) es una iniciativa orientada a ofrecer a los estudiantes una oportunidad de colocar sus trabajos cuando estos sean de calidad. Es una ventana que se abre en Honduras para alcanzar el objetivo de tener medios de difusión de los productos investigativos.

## CONCLUSIÓN

La publicación es parte del proceso de investigación, a pesar de que suele verse como algo distinto e incluso suele no terminarse el proceso, en algunos espacios educativos se llega hasta formular un plan de investigación, en otros se llega a un informe, pero en casi ningún caso se considera que hay que llegar a estructurar un artículo y publicarlo en alguno medio. No obstante hay que tomar conciencia que solo si se publica se cierra el ciclo de la investigación, de lo contrario queda incompleto. En algunos casos excepcionales existe el potencial para que sean conocimientos que alcancen un nivel competitivo que puede ser publicado en revistas científicas y que en consecuencia aporte algo al acervo científico universal, esta no debe ser la motivación, si ocurre bienvenido, pero no es el objetivo, ya que los estudiantes están en proceso de formación, por lo que pueden publicar y empezar a tener experiencias, foguearse, someterse a la crítica, que es la que les permitirá ir mejorando y cumplir con el sueño de ser los profesionales que necesita Honduras.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bunge, M. (1989). *La Investigación Científica. Su Estrategia y su Filosofía.*

Barcelona: Ariel.

- Calderón, G. (2005). *Aprender a investigar investigando: Errores más frecuentes en el proceso investigativo y como evitarlos*. Manizales. Universidad Nacional de Colombia.
- Campos, J. & Chinchilla, A. (2009). Reflexiones acerca de los desafíos en la formación de competencias para la investigación en educación superior. *Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación*. 9. (2). 1-20. <http://www.latindex.ucr.ac.cr/aie-2009-2/aie-2009-9-23.pdf>.
- Cerda, H. (2007). *La investigación formativa en el aula: la pedagogía como investigación*. Bogotá. Magisterio.
- Guerrero, M. (2007). formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. *Acta colombiana de psicología*. 10 (2). 190-192
- Ledezma, R. (2009). *Diagnostico de la investigación en el pregrado*. Tegucigalpa. DICU.
- Moncada, G & Flores, M. (2010). *La Investigación Científica en los Postgrados de la UNAH*. Tegucigalpa. DICU.
- Restrepo, B. (2002). *Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa y criterios para evaluar la investigación en sentido estricto*. Bogotá. CNA.
- Ruiz, C., & Torres, V. (2005). La enseñanza de la investigación en la universidad: el caso de una universidad pública venezolana. *Investigación & Postgrado*, 20(2).
- UNESCO (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. París.





**Diálogo  
Abierto**



## La investigación científica en la docencia universitaria

**PORTAL DE LA CIENCIA (PC)** Entrevista al Licenciado Jorge Danilo López Pavón es un investigador de la ciudad de Tegucigalpa. Realizó estudios de Licenciatura en Administración de Empresas y Maestría en Metodologías de Investigación Económica y Social, en la UNAH. Ha ocupado puestos de Gerencia en Negocios, Gerencia Operativa, Gerencia de Créditos, Jefaturas Regionales y Coordinaciones Nacionales, en OPDF, Cooperativa, OPD's y ONG's Internacionales, como: Financiera Solidaria, S.A., Cooperativa Cressida, Ltda., Fundación Nacional de Desarrollo (FUNADEH), FUNDAMICRO y Care Internacional. Con más de 14 años de experiencia en el sector de la microfinanzas en Honduras y Guatemala. Consultor para la UNAH; FLASCO Costa Rica. Pasantía de docente en el Sistema de Educación a Distancia de la UPNFM. Actualmente propietario de la empresa de orientación a servicios en asesoría financiera, capacitación y consultorías con especialización al sector Mipyme. Razón Social Proveedor y Emprendedor de Negocios, (PROVEEN).

### **PC/ ¿Cómo valora la experiencia de la publicación de investigaciones realizadas en grado y posgrado de la UNAH?**

**JDLP/** Indiscutiblemente el tema de investigación a nivel universitario tiene como objetivo la búsqueda de la excelencia académica. El tener la oportunidad de compartir los trabajos que a nivel individual se realizan, con el fin de demostrar que los fenómenos sociales son sujetos de estudio de manera permanente. Es una grata experiencia ser privilegiado con la publicación de su trabajo. Por consiguiente, la divulgación debe promover y motivar a la población estudiantil a enfrentar los desafíos de la investigación científica.

### **PC/ ¿Considera usted que los trabajos de investigación de grado pueden ser publicables? ¿De qué depende?**

**JDLP/** Cada trabajo debe reunir los estándares requeridos por la academia, especialmente en la rigurosidad metodológica. Es importante tener la claridad en el compromiso asumido en cada investigación, conscientes de que estamos construyendo y compartiendo conocimiento, además de contribuir a encontrar las alternativas de solución de los problemas socioeconómicos en que estamos inmersos.

### **PC/ ¿Considera usted que los trabajos de investigación de posgrado pueden ser publicables? ¿Qué tipo de trabajos?**

**JDLP/** Erica Lara, en su trabajo sobre *Los fundamentos de investigación (2011:139)*, se refiere a lo mencionado por Longo y Rodeiro, "La comunicación, propuesta por un saber científico disciplinar, conceptualiza el texto académico. Así mismo, este, utiliza los medios discursivos de la exposición, la explicación y la argumentación. A la vez, se caracteriza en su uso y circulación en las instituciones educativas". Partiendo de esta proposición, podemos considerar que todo trabajo realizado por estudiantes o egresados de postgrado, como ser:

proyectos científicos, monografías, ensayos, informes, y cualquier otro género académico escrito, apegado a los estándares de rigurosidad de estructura, recursos y lenguaje, puede ser considerado para publicación. Un contenido de alta calidad puede generar oportunidades de reconocimientos, becas, nuevos trabajos, contratos y lo más importante que sea utilizada a corto o mediano plazo.

### **PC/ ¿Qué nivel de exigencia deben aplicar los docentes para que los trabajo de investigación de los estudiantes sean publicables?**

**JDLP/** Los docentes, deben supervisar que los proyectos de investigación, se apeguen a los requerimientos exigidos por los métodos y técnicas de Investigación, apoyados en los términos de referencia de las diferentes revistas científicas con estándares nacionales e internacionales, por otra parte, deberán transmitir sus propios métodos, estilos y su experiencia como investigador, no como un recetario, por el contrario, ser facilitadores para despertar el interés del estudiante universitario para investigar y publicar. Robert A. Day, en su texto *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (2005:9), tiene presente lo mencionado por el físico- matemático, Hermann Bondi, sobre la importancia de un buen trabajo científico, quien, señala textualmente que: "La ciencia es una actividad fundamental en la sociedad, lo que implica, que obedece a una excelente comunicación". Por ejemplo, en el ámbito económico podemos encontrar, guías de estilo, en revistas de reconocido prestigio internacional, como *American Economic Review* (AER), *Econometría*, *Quartely Journal of Economic* (QJE), *Journal of Economic Theory* (JET), *Review of Economic Studies* (RES) entre otras. Por consiguiente, los docentes deben tener presente que hoy vivimos bajo un orden globalizado y dinámico, con información expedita y con alta tecnología al alcance de todo aspirante a investigador. En consecuencia, desarrollar competencias en el estudiante orientadas a investigar, debe ser parte fundamental, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **PC/ ¿Cuáles son los requisitos mínimos que debe poseer una investigación a nivel de grado y posgrado?**

**JDLP/** Hay muchos autores que sugieren aspectos que debe reunir un proyecto de investigación científica, para responder consideraremos de guía la sugerida por la Universidad Mesoamericana de México:

Puntos básicos del proyecto de investigación

- Presentación General del Proyecto de Investigación (resumen)
- Título y subtítulo de la investigación
- Objeto de estudio específico
- Estado del arte (¿qué se ha hecho/dicho sobre este objeto de investigación?)
- Ámbitos temáticos de los cuales se va a obtener información general sobre el objeto de estudio específico
- Tópico o tema general al que pertenece la investigación

- Problema práctico: a) condición del problema, b) costo del problema
- Problema de investigación: a) condición y problema, b) costo
- Justificación: a) ¿Por qué es importante hacer la investigación?, b) ¿Qué le sucede a la sociedad si yo no la llevo a cabo?
- Preguntas de investigación: a) Nucleares o centrales y b) Periféricas o secundarias
- Objetivos de investigación: a) Nucleares o centrales y b) Periféricos o secundarios
- Marco teórico interpretativo: a) Nombre de la teoría (s), b) Datos biográficos del autor de la teoría, c) Contexto histórico de surgimiento y desarrollo de la teoría, d) Explicación de la teoría, e) Aplicación de la teoría al objeto de estudio.
- Principales conceptos teóricos
- Hipótesis o conjeturas
- Tipo de investigación: a) por la naturaleza del objeto de estudio, b) por sus objetivos, c) por la temporalidad, d) por la estrategia metodológica, e) por la profundidad de los conocimientos buscados.
- Estrategia metodológica: a) ¿Cuál?, b) ¿Por qué?, c) ¿Cómo se va a llevar a cabo la investigación?
- Técnicas de recopilación de la información: a), b), c),
- Técnicas de análisis de la información: a), b), c)
- Resultados deseados: (lo ideal):
- Impacto esperado: (lo posible):
- Recursos humanos y materiales necesarios para llevar a cabo la investigación
- Cronograma de actividades:
- Índice tentativo/orientativo del reporte escrito de investigación:
- Formatos y estrategias de comunicación y presentación de los resultados: a), b), c),
- Lista de referencias de los documentos recopilados durante la elaboración de proyecto

### **PC/ ¿Qué acciones podrían realizarse para lograr entre los estudiantes de grado el empoderamiento del proceso investigativo?**

**JDLP/** En primer lugar, participar con incuestionable interés, en eventos de tipo académico, que fortalezcan nuestro acervo tal es caso de los foros, conferencias, debates, exposiciones, conversatorios entre otros. Además, de acudir a literatura pertinente sobre los temas de interés. En segundo lugar, deben constituirse en equipos de investigación, aprovechando instancias, como la Dirección de Investigación Científica Universitaria. Por otra parte, como estrategia académica, podemos sugerir que los catedráticos deben estar capacitados en metodologías de investigación, según su área de estudio. Toda asignatura, a nivel de facultad, debe incluir la investigación como un tema vinculante, así, a medida que el estudiante avance en su carrera, aplicará la metodología de la investigación naturalmente, adquiriendo dominio y calidad en sus productos.

**PC/ ¿Qué acciones podrían realizarse para lograr entre los estudiantes de posgrado el empoderamiento del proceso investigativo?**

**JDLP/** Invitarle a ser parte de equipos interdisciplinarios de investigación científica, conformando un bloque de investigadores auxiliares con investigadores experimentados. Por consiguiente, se garantizaría el crecimiento y desarrollo individual, con incidencia en cualquiera de los ejes de investigación de las áreas programáticas académicas de la UNAH.

**PC/ ¿Qué hacer para promover la investigación en los estudiantes de grado y posgrado? ¿Qué papel juegan los profesores e investigadores?**

**JDLP/** Hacer extensiva la investigación con variedad de incentivos que impulsen la competitividad, entre facultades, con temas nacionales, así mismo, que mediante la extensión universitaria estas investigaciones sean vinculantes con los problemas reales de la población. Esa será la responsabilidad de orientar al estudiante por parte de los profesores e investigadores.

**PC/ ¿Cómo promover una cultura de publicación en los estudiantes?**

**JDLP/** Una de las principales preocupaciones de la oficina regional de la UNESCO para América Latina y El Caribe, es la falta de interés y el rechazo al estudio de las ciencias, por parte de los jóvenes en educación secundaria, y por consecuencia, la falta de candidatos para estudios científicos en el nivel educativo superior. Una de sus recomendaciones es retomar "La Alfabetización Científica" que consiste en involucrar a la comunidad estudiantil, en las tomas de decisiones en nuestro diario vivir, desarrollar capacidades de discusión pública y académica, acerca de asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología. Es imperante que los sistemas educativos nacionales, e internacionales (AL), especialmente en el ámbito estudiantil universitario hondureño, se presenten planteamientos de hacia dónde y cómo avanzar al campo de la investigación e innovaciones educativas, con la finalidad de promover la cultura de publicaciones científicas en los estudiantes universitarios. Por consiguiente primero el estudiante debe aprender a crear productos científicos, para luego motivarle a publicar.

**PC/ ¿Cuáles son los retos más grandes que debe enfrentar la universidad para promover y visibilizar más el papel de los estudiantes en las investigaciones que desarrollan los investigadores con más experiencia?**

**JDLP/** Los países desarrollados han apostado a la importancia de la investigación por ser un espacio formativo y por sus aportes a producir ciencia". Promover y motivar al estudiante universitario representa otro desafío, aun mayor, debido a las falencias en el proceso formativo. La universidad debe transformar, provocar cambios, y los estudiantes deben competir en esta nueva plataforma, con todas las herramientas, para visibilizar su papel con los que desarrollan proyectos de investigación. Representa un reto, de vital importancia, en lo que respecta a la formación de investigadores nacionales, con el compromiso de estudiar y dar respuestas de solución a los diferentes problemas que enfrenta nuestro país.



**PORTAL DE LA CIENCIA (PC)** Entrevista al Economista, Gabriel Perdomo es un joven investigador originario de la ciudad de Tegucigalpa. Realizó estudios de Licenciatura en Economía y una Maestría en Metodologías de Investigación Económica y Social en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH.

Actualmente labora en el Foro Social de la Deuda Externa y Desarrollo de Honduras, FOSDEH, como investigador y analista, realizando trabajos de lobby e incidencia con actores claves, con énfasis en políticas fiscales y de desarrollo.

**PC/ ¿Cómo valora la experiencia de la publicación de investigaciones realizadas en grado y posgrado de la UNAH?**

**GP/** Las publicaciones científicas han experimentado un aumento considerable tanto en calidad como en cantidad en los últimos años, donde algunas facultades han obtenido mayor nivel de publicaciones que otras. Pero en los niveles de grado y posgrado seguimos experimentando al tener una gran cantidad de tesis e investigaciones que solamente han servido con el propósito de aprobar, como requisito para graduarse, pero estos documentos no han sido utilizados en la investigación y desarrollo ante la falta de un sistema fortalecido integral de acceso a información científica nacional con una vinculación entre la academia, gobierno, empresa y sociedad civil. Todavía existe un largo camino por recorrer para establecer en Honduras una comunidad científica de alto nivel con una relación importante en el desarrollo de nuestro país.

**PC/ ¿Considera usted que los trabajos de investigación de grado pueden ser publicables? ¿De qué depende?**

**GP/** A nivel de grado considero que es donde existe una mayor debilidad, donde lo más importante, es el rigor científico impartido y exigido para las investigaciones realizadas en las carreras universitarias. A esta situación se le suma la debilidad institucional de las facultades en promover el emprendimiento científico en sus estudiantes y catedráticos.

Las publicaciones a nivel de grado dependen de la mejora de la calidad de las clases impartidas en metodologías de investigación, armonizando todas las carreras de la universidad para tener científicos jóvenes aplicando un paradigma de investigación según sea el problema y objetivos de la tesis para darle la solidez a las publicaciones mediante el rigor científico.

**PC/ ¿Considera usted que los trabajos de investigación de posgrado pueden ser publicables? ¿Qué tipo de trabajos?**

**GP/** Los trabajos de posgrado tienen una mayor justificación para ser publicados pero, esto debe de atender varias situaciones negativas que disminuyen la calidad científica de los mismos. Como en el nivel de grado, las investigaciones de posgrado sufren en muchas ocasiones de una falta de rigor metodológico, la universidad necesita impulsar con una mayor fortaleza las clases de alto nivel y contenido metodológico para la investigación científica. Pero, aunque se realice una investigación metodológicamente fuerte no tendrán un impacto considerable si no se vincula la academia con los hacedores de políticas públicas, para que dicha tesis pueda darle el respaldo científico a las acciones del gobierno y las empresas en el amplio marco de alcanzar un estadio mejor de desarrollo socioeconómico y ambiental del país.

**PC/ ¿Qué nivel de exigencia deben aplicar los docentes para que los trabajo de investigación de los estudiantes sean publicables?**

**GP/** Más que un nivel de exigencia, un mayor nivel de enseñanza por parte de los docentes donde la exigencia sea el rigor científico que el estudiante aplique en las publicaciones, tanto metodológicas como de la forma efectiva en que elabore un artículo científico en cumplimiento con las exigencias de las revistas científicas internacionales con mayor renombre en las distintas ciencias.

**PC/ ¿Cuáles son los requisitos mínimos que debe poseer una investigación a nivel de grado y posgrado?**

**GP/** En ambos niveles los requisitos deben de ser inicialmente un paradigma de investigación claro y con un diseño estructural que permita mantener la consistencia y marco lógico desde el planteamiento del problema hasta el diseño de los instrumentos y técnicas de recolección de datos.

El estudiante debe de hacerse preguntas epistemológicas en cuanto a si su investigación es verdaderamente ciencia y muestra la realidad de forma fidedigna. Por último pero no por esto menos importante, es un requisito esencial que en Honduras dentro de la pequeña comunidad científica existe una debilidad y es la elaboración del marco teórico, este requerimiento es el que necesita ser potencializado ya que para que un documento se convierta en científico debe de ir respaldado con un sustento teórico científico, aunque la investigación sea exploratoria de un problema no estudiado siempre se debe tener un producto de la

revisión de la literatura, como un sustento teórico de lo que probablemente sea la realidad del problema de investigación.

Todo este proceso debe de ser finalizado con los “peer reviews”. Toda investigación debe de ser compartida y revisada por metodólogos y científicos en el tema para darle un mayor sustento a la misma.

**PC/ ¿Qué acciones podrían realizarse para lograr entre los estudiantes de grado el empoderamiento del proceso investigativo?**

**GP/** Es importante generar una cohesión social en el estudiante, en el que este sienta que su trabajo e investigación realmente ayuda para mejorar el país. Se debe de crear una plataforma de masificación mediática de la producción científica de documentos a través de los canales de medios electrónicos, conferencias y mesas de debates para estudiantes y docentes, ferias de ciencias, entre otras; donde todos estos procesos estén entrelazados con los diferentes sectores del Estado, empresa privada y sociedad civil para el uso y puesta en práctica de este conocimiento.

**PC/ ¿Qué acciones podrían realizarse para lograr entre los estudiantes de posgrado el empoderamiento del proceso investigativo?**

**GP/** En Honduras como en Estados Unidos debe de empezar a sustentar cualquier política pública en cualquier campo de la ciencia (Salud, Educación, Infraestructura, Seguridad Social, etc) con investigaciones que de antemano puedan guiar a los gobiernos y la sociedad en los resultados de determinada acción estatal. Es momento en que los científicos puedan exponer la ruta correcta a tomar en un Congreso Nacional, Consejo de Ministros o una Corte de Justicia donde este científico pueda compartir las herramientas para construir políticas públicas. Esto le dará el empoderamiento necesario para que el estudiante de posgrado genere conocimiento científico de mayor rigor teniendo la conciencia de que este va a ser utilizado para un construir un mejor futuro.

**PC/ ¿Qué hacer para promover la investigación en los estudiantes de grado y posgrado? ¿Qué papel juegan los profesores e investigadores?**

**GP/** Los profesores deben de mirar desde la epistemología si realmente lo que imparten es ciencia y está siendo utilizado por los estudiantes para generar ciencia. Las debilidades especialmente en las metodologías de investigación atrofian la producción de investigadores en la universidad, por esta razón tenemos tan pocos docentes y estudiantes investigadores. Lo primordial es fortalecer la enseñanza

curricular de metodologías de investigación, plataformas y sistemas que permitan un mayor y mejor acceso a todo el conocimiento producido.

**PC/ ¿Cómo promover una cultura de publicación en los estudiantes?**

**GP/** Para promover una cultura de publicación se debe de promover una cultura de lectura. Donde se genere una certeza en el estudiante de que su publicación será leída y tomada por diferentes actores en el ámbito del país inclusive a nivel internacional mediante las plataformas y sistemas de información científica.

**PC/ ¿Cuáles son los retos más grandes que debe enfrentar la universidad para promover y visibilizar más el papel de los estudiantes en las investigaciones que desarrollan los investigadores con más experiencia?**

**GP/** En 1863 el Presidente Abraham Lincoln de los Estados Unidos fundó la Academia Nacional de Ciencias, para que esta guiara a la nación en los diferentes campos de las ciencias.

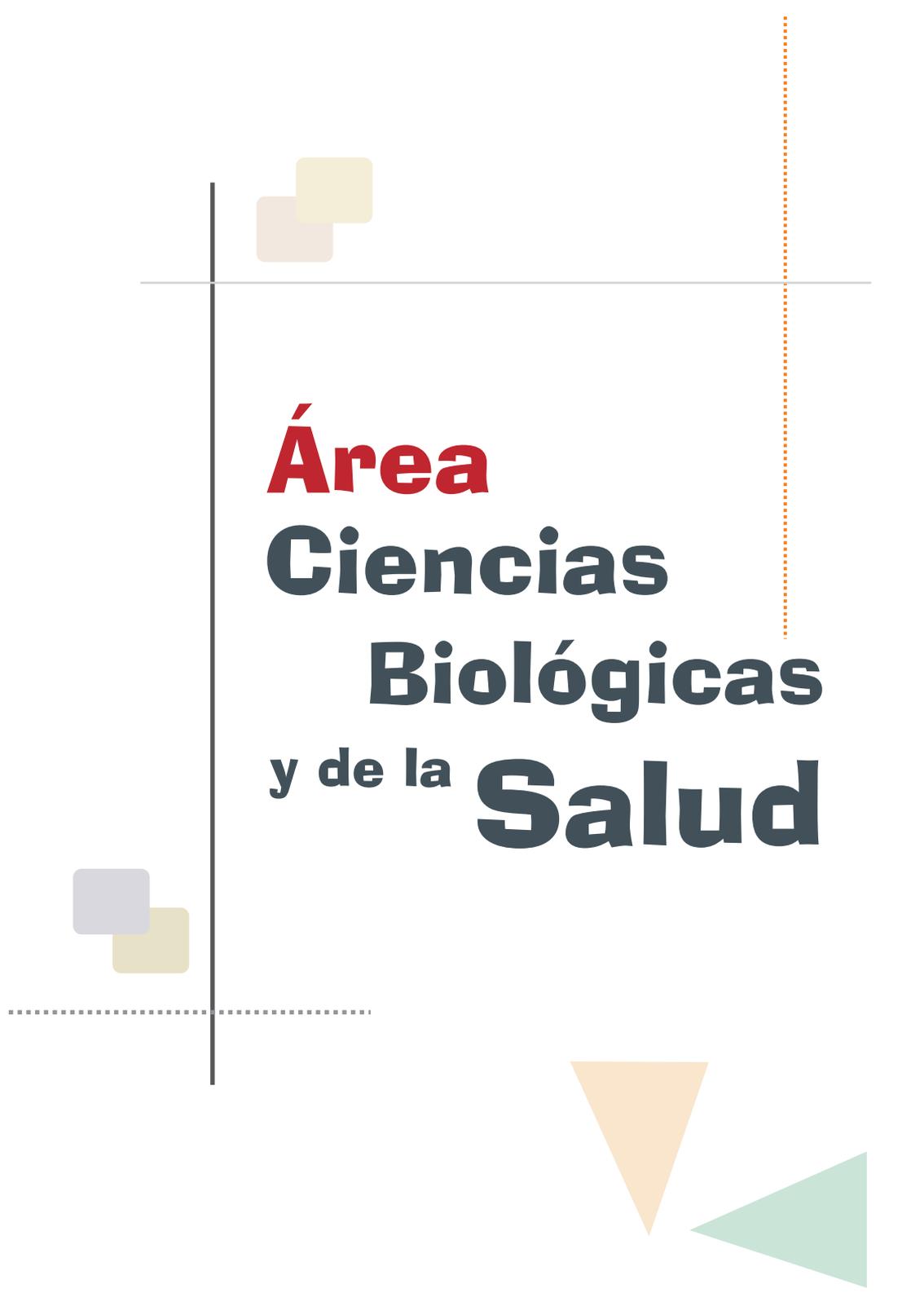
La Universidad debe de convertirse en el bastión del conocimiento científico encaminado al mejoramiento de la sociedad hondureña. Para que las investigaciones producidas por los docentes y estudiantes de la misma, puedan posicionarse en la esfera pública y tomar el liderazgo científico. Es por esta razón los retos van encaminados en esta situación, donde hay una debilidad institucional en utilizar y encaminar las investigaciones para el objetivo de supremo de mejorar la calidad de la vida humana.





**Diversidad  
Temática**





**Área**  
**Ciencias**  
**Biológicas**  
y de la **Salud**



# Control de Broca de Café (*Hypothenemus hampei*) por medio del microorganismo benéfico *Beauveria bassiana* en la zona de reserva La Botija, San Marcos de Colón

Claudia Patricia Sierra Molina\*, Liliam Carina Marroquín \*\*

## RESUMEN

El café es uno de los principales productos agrícolas de exportación de Honduras, la broca del fruto del café, es una plaga de insectos conocida científicamente como *Hypothenemus hampei*, y en su forma de adulto, el insecto es un pequeño escarabajo de coloración oscura con un cuerpo cilíndrico, robusto, recurvado en la región posterior. En Honduras esta plaga se cita por primera vez en 1977 afectando un área aislada aproximadamente de 300 manzanas, implicando importantes pérdidas en los rendimientos por cosecha. Para lo cual ha desarrollado un programa de control de manejo integrado, fundamentado en la biología de la broca y su relación con el desarrollo del fruto, que se combina con control cultural y un control biológico.

El control biológico usado es el hongo *Beauveria bassiana* que es un parásito de las brocas que después de 3 a 6 días, en condiciones de humedad saturada, causa infecciones y posteriormente su muerte. Confirmando los resultados positivos durante el ensayo en los lotes seleccionados.

**Palabras clave:** *Beauveria bassiana*, café, Broca (*Hypothenemus hampei*)

## ABSTRACT

Coffee is one of the main agricultural exports of Honduras, the coffee berry borer, is a plague of insects known scientifically as *Hypothenemus hampei*, in its adult aspect these insect is a small dark-colored beetle with a cylindrical body form, robust and curved in the posterior region. In Honduras this plague is reported for the first time in 1977 affecting an isolated area about 300 blocks, involving large losses in crop

---

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Asesora. [carimarroquin@yahoo.es](mailto:carimarroquin@yahoo.es)

yields. This developed an integrated management control, based on the biology of the drill and its relation to fruit development, combined with cultural control and biological monitoring. The biological agent used is the fungus, *Beauveria bassiana*, this is a parasite of the drill that after 3 to 6 days in humidity conditions, subsequently cause infection and death. Confirming the positive results of the test in the batches selected.

**Key Words:** *Beauveria bassiana*, coffee, Drill (*Hypothenemus hampei*)

## INTRODUCCIÓN

*Hypothenemus hampei* (Coleóptera: Curculionidae), es la plaga más perniciosa del café a nivel mundial (Bustillo et al., 1998). (Damón. 2000) indicó que a pesar de los avances en la investigación con respecto a la broca, el control de la plaga dependía ampliamente de la aplicación del insecticida órganoclorado endosulfán, con los que se han obtenido resultados variables e impredecibles. Se señaló la necesidad de la búsqueda de sustitutos de los agroquímicos, y en este sentido se ha orientado el interés hacia los insecticidas de la tercera generación y dentro de estos al grupo de mediadores biológicos, que son productos naturales que intervienen en las relaciones hospedero-parásitos. Entre las medidas de control más comunes contra la broca están la utilización de entomopatógeno (Monzón, 2001), siendo *Beauveria bassiana* el más conocido y aplicado con éxito en programas de manejo integrado de plagas. (Cárdenas 2000).

Se destacó que dentro de los controles de *H. hampei*, el control cultural es el componente más importante en el manejo integrado de esta plaga. (Benavides et al. 2002). Al mismo tiempo que se realizaron evaluaciones para verificar la efectividad que ejerce el hongo *Beauveria bassiana* sobre dicha plaga con el fin de concientizar y facilitar acerca de los resultados obtenidos, a los pequeños productores de café, para que empleen este mecanismo de control biológico y evitar el uso de plaguicidas, insecticidas u otro químico que ocasiona daños ambientales y a la salud humana. (Comunicación personal, Msc. Venessa. 2010), y así para brindar un producto seguro para los consumidores.

Para comprobar la hipótesis de este estudio se optó por un enfoque cuantitativo en el que se hizo uso de la medición numérica y la recolección de datos estadísticos, utilizando un diseño factorial y teniendo un alcance correlacional por que permitió conocer el comportamiento de las variables tanto independientes: hongo *Beauveria bassiana* y condiciones físicas del lugar y la variable dependientes: plantas de café brocadas, del estudio de la broca en la finca seleccionada, teniendo como objetivo cómo evaluar el control de la broca del café por medio del hongo benéfico *Beauveria bassiana* en zona de reserva, montaña La Botija, San Marcos de Colón y determinar la efectividad del hongo *Beauveria bassiana* sobre esta plaga.

## MÉTODO

### Diseño

Es un estudio experimental, analítico descriptivo, observacional, transversal utilizando dos parcelas de cultivo con 100 plantas por cada parcela.

## **Población**

El estudio se realizó en dos parcelas de café con 100 plantas para cada una, haciendo un total de 200 plantas evaluadas, una parcela para control y otra en la que se aplicó el control biológico.

## **Entorno**

Este estudio se realizó en la finca La Reforma, Aldea Mesas de Cacamuya, situada en San Juan de Duyusupo, zona de reserva La Botija, San Marcos de Colón, en un área de 1.5 manzanas, terreno plano con altura de 1300 msnm, con precipitación anual de 1200 a 1400 mm, con temperaturas anuales de 25°C, sombra diversa, en las variedades de café Caturra y Típico con edades de 10 años. El estudio se llevó se a cabo durante el periodo de septiembre a diciembre.

## **Control Cultural**

Comprende la aplicación oportuna de las tecnologías apropiadas de manejo del cultivo, especialmente regulación de sombra, poda, deshierba, recolección de frutos brocados.

- **Regulación de sombra:**

La broca ataca intensamente a los frutos y se reproduce rápidamente en los cafetales con excesiva sombra, poca ventilación interna y deficiente cuidado del cultivo. Esta labor consiste en podar los árboles, deshijar y deshojar las plantas de banano, guineo u otras especies que proporcionan sombra al cafetal.

- **Poda y deshierba:**

Es la eliminación de chupones, ramas improductivas y paloteadas, así como de las hojas severamente enfermas. Mediante las deshierbas oportunas se evita la competencia de las malezas con el cafeto por espacio, agua, luz y nutrientes.

- **Recolección de los frutos brocados:**

Los frutos brocados deben ser cuidadosamente recolectados de la planta así como los caídos al suelo. Los frutos plagados, luego de ser recolectados, deben ser quemados o sumergidos en agua en altas temperaturas. La ejecución de esta labor cultural, proporciona una adecuada luminosidad y aeración al cafetal, creando condiciones favorables para el ataque de la broca y otras plagas del café. (Comunicación personal, técnico Pedro. 2010)

## **Preparación y aplicación de la suspensión de *Beauveria bassiana***

Se vierte el productor sobre un colador con el *Beauveria bassiana* en un balde plástico o metálico, se remueve fuertemente para separar las esporas. Posteriormente el agua con las esporas se pasa por un colador fino y se agrega a un barril de 200 litros de agua. Luego la suspensión se aplica con ayuda de una bomba de mochila directamente sobre los frutos. Debe asegurarse que el equipo no haya sido utilizando para aplicación de fungicidas. (Montilla R. Camacho B. Quintero A. Cardozo G.)

## **Variables evaluadas**

### **Porcentaje de broca en el fruto de café dañado durante la cosecha**

Para determinar el porcentaje de infestación por la broca en los cafetales se seleccionaron 100 árboles de café, y se recorrieron en forma aleatoria, en cada árbol se seleccionó una rama y se contaron todos los frutos, marcando los árboles según la muestra, luego se contaron los frutos brocados y se determinó el porcentaje de infestación de broca utilizando la siguiente operación:

$$\% = \frac{\text{NÚMERO DE FRUTOS BROCADOS} \times 100}{\text{NÚMERO TOTAL DE FRUTOS}}$$

### **Porcentaje de efectividad del control natural por *Beauveria bassiana***

Después de 4 días se aplicó el hongo en el muestreo de los frutos brocados con la *Beauveria bassiana*, en forma aleatoria utilizando esta fórmula, para obtener el porcentaje de efectividad.

$$\% = \frac{\text{NÚMERO FRUTOS BROCADOS CON BEAUVERIA BASSIANA} \times 100}{\text{NÚMERO DE FRUTOS BROCADOS}}$$

## **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **Porcentaje de infestación antes y después del tratamiento**

En ambos lotes, tanto el del tratamiento como en el del control se obtuvo en promedio un 32% de infestación de Broca del Café por cada lote, al aplicar el control biológico se encontró que el lote, donde se había aplicado el hongo, no se

encontraron frutos brocados por lo que podemos decir que el control biológico fue efectivo para el control de broca en el cultivo de café y en el lote control donde solo se realizaron labores culturales presento un 5% de broca después de los siete días que se esperó para determinar la efectividad del hongo, eso implica que si no usamos control biológico perderemos un 5% de la producción de cada lote lo que implica pérdida para el productor tanto de producto como de calidad, mientras que si usamos control biológico es evidente que revertimos este 5% por lo que, el café obtenido será de mejor calidad.

Ambos procedimientos tanto el de labores culturales como el de labores culturales más el biológico son efectivos en el tratamiento de la broca, pero si usamos ambos es un cinco por ciento más efectivo que solo el uso de labores culturales, lo que garantiza la producción del caficultor así como la calidad del producto ya que se producirá café sin daños y no habrá más pérdidas causadas por la infestación de la broca.

## CONCLUSIÓN

Una combinación de labores culturas y control biológico con *Beauveria bassiana* son un efectivo mecanismo en el control de Broca del Café, su uso evitará pérdidas en la producción y mejorará la calidad de los frutos obtenidos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agronomía, Recursos Forestales Montes. "Control Biológico de la Broca del café" <http://html.rincondelvago.com/control.biologico-de-la-broca....-34k>. 17 julio 2010.
- Aguirre Saltarrea F. "Plagas del cafeto y problemas climáticos" [www.buscocafe.com](http://www.buscocafe.com) 30 de septiembre 99.
- Chege K. "Plaga del café, lista para aprovechar giro climático". <http://agronomord.blogspot.com/2009/09/cambio-climatico-favo>. 15 de julio 2010.
- Dr. Klein Kouch C. "La Broca del café." [www.infoagro.net/shared/docs/a3/Broca-del-café.pdf](http://www.infoagro.net/shared/docs/a3/Broca-del-café.pdf). 28 junio 2010.
- Fernández S. y Cordero J. "Biología de la Broca del café en condiciones de laboratorio". <http://seder.col.god.mx/direcciones/dsanidad/semanasanidad>. Accesado 17 de julio 2010.
- Forero Lleras Laura. "técnicas para identificar la zona flaqueante del TRANSPONSON del HUPFER en *Beauveria bassiana*".

**[www.javeriana.edu.co/biblios/tesis/ciencias](http://www.javeriana.edu.co/biblios/tesis/ciencias).**

- Fundación Salvadoreña para investigadores del café. "Manejo Integrado de la Broca del fruto". **[www.pracafe.com.sv/.../ManejoIntegradoBroca:htm](http://www.pracafe.com.sv/.../ManejoIntegradoBroca:htm)**. 4 julio 2010.
- Zenner I, Posadas F, Vélez M. Universidades de ciencias aplicadas y ambientales. "Hormigas: enemigas naturales de la broca del café". **<http://especiales.universia.net.co/libro-abierto/agronomia-veterinaria-y-afines/hormigas-enemigos-naturales-de-la-broca-del-cafe.html>**. Accesado 7 julio 2010.

# Formulación sólida a base de *Bacillus thuringiensis* para el control de larvas de *Aedes aegypti*

Elvin Javier López Ordoñez\*, Liliam Carina Marroquín \*\*

## RESUMEN

En la región centroamericana cada vez se registra más decesos, producto de las altas incidencias tanto de dengue clásico y hemorrágico; y Honduras continúa siendo el país más afectado, con una incidencia de dengue clásico de 7,870 casos; dengue hemorrágico con 1,798 casos y 56 muertes contabilizadas. Por lo tanto las acciones de combate al mosquito *A. aegypti* deben desarrollarse, en lo posible, con un empleo mínimo de insecticidas escogiéndose aquellos productos más seguros, con grado de toxicidad muy bajo y con posibilidad mínima o nula de contaminación del ambiente. Por lo que es necesario el desarrollo de alguna alternativa para combatir las larvas que dan paso a la proliferación del zancudo *Aedes aegypti* que es el vector de la principal enfermedad que afecta a la población hondureña, mediante técnicas que estén al alcance de la población se puede llegar a la eliminación de este estadio del zancudo, siendo una de estas, la elaboración de una formulación sólidas a base de *Bacillus thuringiensis* que permita alcanzar la mortalidad de larvas de *Aedes aegypti*. Esta bacteria produce unas proteínas denominadas Cry y Cyt o delta-endotoxinas, que son altamente tóxicas para matar las larvas del mosquito *Aedes aegypti*. Estas proteínas no contaminan el ambiente ya que son biodegradables y no dañan ningún organismo. Para conocer la eficiencia de esta formulación, se evaluó: tiempo letal medio y tasa de mortalidad de larvas. *De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que la formulación a base de Bacillus thuringiensis tiene un efecto larvicida, con un tiempo letal medio de 72 horas, habiendo una tasa de mortalidad de un 57% de larvas de Aedes aegypti.*

**Palabras clave:** *Dengue, Aedes aegypti, Bacillus thuringiensis.*

## ABSTRACT

In Central America more and more deaths are registered as a result of the high incidences of both classic and hemorrhagic dengue, Honduras continues to be the

---

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Asesora. [carimarroquin@yahoo.es](mailto:carimarroquin@yahoo.es)

most affected country with an incidence of 7.870 cases of dengue fever, with 1.798 dengue hemorrhagic cases and 56 deaths recorded. Therefore an action to combat the mosquito *A. aegypti* has been developed, with a minimal use of insecticides, being selected those safer products, with very low toxicity and avoiding environmental contamination. So it is necessary to improve an alternative to combat the larvae that leads to the proliferation of *Aedes* mosquito that is the vector *aegypti* the main disease affecting the Honduran population, using techniques that are affordable for the population it may be reached the stage of eliminating the mosquito, being one of these the development of a solid formula based on *Bacillus thuringiensis* that achieves the mortality of larvae of *Aedes aegypti*. This bacterium produces proteins called Cry and Cyt or delta-endotoxins, which are highly toxic to kill the larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. These proteins do not pollute the environment because they are biodegradable and do not damage any organism. For the efficiency of this formula it was evaluated: lethal time and larval mortality. According to the results it is concluded that the base formulation of *Bacillus thuringiensis* has a larvicidal effect with a lethal time of 72 hours, having a mortality rate of 57% of larvae of *Aedes aegypti*.

**Key words:** *Dengue, Aedes aegypti, Bacillus thuringiensis.*

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), dos quintas partes de la población mundial vive en riesgo de ser infectada por dengue y más de 100 países han sido afectados por epidemias de dengue clásico o dengue hemorrágico. La OMS para este 2010 ha notificado un total de 344,346 casos de dengue, de los cuales 7,838 son dengue grave. Reportándose 144 fallecidos, con una tasa de letalidad regional de 1,84%. (OPS/OMS 2010). Cada día que pasa en la región centroamericana se registra un mayor número de decesos producto de la mortal picadura, así como de incidencias tanto de dengue clásico como hemorrágico. Honduras es el país más afectado con una incidencia de dengue clásico con 7,870 casos, dengue hemorrágico con 1,798 casos y 56 muertes contabilizadas. (El heraldo 2/06/2010)

Para complicar el panorama en Honduras ahora circulan cuatro cepas del mosquito transmisor debido a esta mutación, ha desarrollado resistencia a diversos insecticidas. Incluso el vector se adaptó a vivir en superficies por arriba de los 1,700 metros de altura sobre el nivel del mar y está presente en zonas donde antes no se le detectaba y este problema es más evidente en las zonas rurales, ya que este es un mosquito urbano, se cría alrededor de las casas, en las pilas de agua o en charcos que deja la lluvia, y puede vivir en la maleza alrededor de las mismas.

Por lo que es necesario el desarrollo de alguna alternativa para combatir las larvas que dan paso a la proliferación del zancudo *Aedes aegypti* que es el vector de la principal enfermedad que afecta a la población hondureña; una alternativa para matar insectos o larvas y que no es tóxica para los seres humanos y ningún otro animal, es el uso de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Esta bacteria produce unas proteínas denominadas *cry* y *cyt* o *delta-endotoxinas*, que son altamente nocivas para las larvas del mosquito *Aedes aegypti*. Estas proteínas no contaminan el ambiente ya que son biodegradables. Las proteínas *cry* y *cyt* se insertan en las membranas de la célula del intestino de la larva del mosquito y provocando su muerte. Por tal motivo, las toxinas de *Bacillus thuringiensis* tienen que ser ingeridas para que ejerzan su acción insecticida. Es por eso que es importante estimular su ingestión por parte de la larva.

La elaboración de una formulación sólidas a base de *Bacillus thuringiensis* que permita alcanzar la mortalidad de larvas de *Aedes aegypti* es una de las alternativas de control.

## MÉTODOS

### Diseño

La investigación es experimental con espacios controlados, analítica, descriptiva y de corte transversal

### Población y muestra

El estudio esta dirigido a la población de larvas de zancudo *Aedes aegypti*, y las muestra estará formada por el total de las larvas que se logren capturar en el termino de 12 horas.

### Localización

Este experimento se realizó en el Laboratorio de Microbiología del Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico (CURLP-UNAH), ubicado en el km 4, carretera al municipio de San Marcos de Colón, Choluteca, Honduras, C.A., con una altura de 43 metros sobre el nivel del mar, una humedad relativa de 70%, precipitación anual es de 1800 mm de agua, se localiza 13° 19' 13' latitud oeste (Copeco y Aeronáutica).

### Metodología

#### • Obtección del *Bacillus thuringiensis*

El *Bacillus thuringiensis* se aisló de un producto comercial conocido con el nombre de insecticida biológico XenTari (10.3% WG). Siendo el *Bacillus thuringiensis* uno de sus principales componentes.

#### • Formulación sólida

- 8 g. de alginato de sodio
- 4 gramos de cloruro de magnesio
- 1 g. consomé de camarón
- 2 g. *Saccharomyces cerevisiae* (levadura)
- 2 ml suero de leche
- 20 ml H<sub>2</sub>O (agua)
- 10<sup>8</sup> UFC bacteria *Bacillus thuringiensis* cultivo de 24 horas

## **Manejo del experimento**

- **Prueba de toxicidad**

Las pruebas de toxicidad se realizaron con larvas de *Aedes aegypti*. Se colocaron 15 larvas en su etapa de crecimiento como larvas en un recipiente con 150 ml de agua, a la cual se adicionó 1.5 gr. de la formulación sólida. Haciendo 4 repeticiones. El experimento testigo es agua sin formulación. Esta prueba de toxicidad duró 72 horas y luego se verificó el número de larvas muertas.

## **Variables a evaluar**

- **Tiempo letal medio**

Es el tiempo en el que el 50% de la población ha muerto.

- **Tasa de mortalidad de larvas**

$$M = F/p * 100$$

- m: tasa de mortalidad media
- F: cantidad de fallecimientos (en un período)
- P: población total

## **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **Tiempo letal medio**

De acuerdo a los resultados obtenidos al tabular datos, (Anexo 1) se obtiene que el tiempo letal medio de las larvas de *Aedes aegypti* combatidas con *Bacillus thuringiensis* es de 72 horas. Ya que en ese tiempo, más del 50% de la población ha muerto, tomando en consideración el periodo de eclosión hasta la pupación puede ser de 5 a 7 días.

Si observamos el recipiente testigo no murió ninguna larva, pero, en los tratamientos murieron un total de 15 larvas después de 48 horas de exposición al producto, lo que nos demuestra la efectividad del mismo. Durante el experimento también se determinó el tiempo letal medio con el producto siendo este de 72 horas de exposición, puesto que en los tratamientos a las 72 horas el 50% de la población

ha muerto no ha sido en el testigo donde las larvas no fueron expuestas al producto no hubo mortalidad de los estadios larvales ni de ningún otro, con ello se demuestra que la formulación sólida de *Bacillus thuringiensis* utilizada si es efectiva para la eliminación de los estadios larvales.

## CONCLUSIONES

- Una vez realizadas la prueba de toxicidad, y de acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que la formulación a base de *Bacillus thuringiensis* tiene un efecto letal sobre las larvas de *Aedes aegypti* ya que en un tiempo de 72 horas, más del 50% de larvas estaban muertas en el tratamiento, mientras que en el testigo no se presentaron cambios.
- La formulación sólida a base de *Bacillus thuringiensis* ofrece una alternativa en el combate del mosquito *Aedes aegypti* lo que permitirá el control del Dengue.

## BIBLIOGRAFÍA

- Organización Mundial Para la Salud, comité regional. 1997. informe sobre el control del *Aedes aegypti*. Consejo Directivo Organización Panamericana Para la Salud.
- Medina, M Perdomo, R y Fracchia, A. 2005. Morelos, México. (Disponible en: [arymount.edu.mx/ciencias/Desarrollo%20de%20Formulaciones%20Solidas%200Proyecto.pdf](http://arymount.edu.mx/ciencias/Desarrollo%20de%20Formulaciones%20Solidas%200Proyecto.pdf)). Consultado el: 10 de septiembre del 2010.
- Orietta, F. Larria, V. 2002 Manejo Integrado de Plagas y Agroecológica. Costa Rica. Disponible en: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rev64/fitosanitarios.pdf>. Consultado el 8 de septiembre 2010.
- Montero, G. 2009. Biología del *Aedes aegypti*. Disponible en: [http://www.produccionbovina.com/fauna/79-Aedes\\_aegypti.pdf](http://www.produccionbovina.com/fauna/79-Aedes_aegypti.pdf). Consultado el: 8 de septiembre del 2010.
- Banegas E. 2009. "Evaluación de crecimiento y germinación de dos variedades de maíz (*zea mays*) mejorado (hibrido HB, 104, transgénico (Bt) 30f32WHR)." Tesis de licenciatura. Centro universitario Regional del Litoral pacífico. Choluteca, Honduras.
- Insecticidas de origen biológico (disponible en: <http://www.epa.gov/pesticides/safety/spanish/healthcare/handbook/Spch7.pdf>). Consultado el 11 de septiembre de 2010
- Ponce, G. Fernández, I. Gonzales, T. 2003. "evaluación de *Bacillus thuringiensis israelensis* ( vectobac 12 asâ ) sobre la población larval de *Aedes aegypti* en el Área metropolitana de monterrey n. l. México" (disponible en:

[http://www.respyn.uanl.mx/iv/3/articulos/bti\\_ae.htm](http://www.respyn.uanl.mx/iv/3/articulos/bti_ae.htm). Consultado el 10 de septiembre del 2010.

- Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa\\_bruta\\_de\\_mortalidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_bruta_de_mortalidad). Consultado el 15 de noviembre del 2010.
- Disponible en: consultado el 29 de noviembre del 2010.
- Programa Regional del Dengue. 2010. Actualización, brotes de dengue en la Américas. disponible en: [http://new.paho.org/hq/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=5447&Itemid=1091](http://new.paho.org/hq/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=5447&Itemid=1091). Consultado el 29 de noviembre del 2010.

# Comparación de dos productos botánicos vs. un sintético para control de mosca blanca en cultivo de melón

Blanca Esmeralda Zúniga \*, Dunia Lizeth Núñez\*, Lilliam Carina Marroquín \*\*

## RESUMEN

Con el objetivo de identificar y señalar productos botánicos para controlar la mosca blanca en el cultivo de melón, se evaluó la efectividad de dos productos orgánicos en relación a un testigo químico. Los productos se aplicaron una vez por semana y se tomaron datos de campo dos días después de cada aplicación. Los dos tratamientos botánicos presentaron numéricamente los mayores valores de efectividad sobre *Bemisia tabaci* vs el químico; existiendo estadísticamente diferencia significativa entre los tratamientos.

El tratamiento Neem X es más efectivo y tampoco afecta la fenología de las plantas en comparación al testigo Rescate; en cambio el Neem (*Azadirachta indica*) no ha sido el primero de los insecticidas botánicos utilizados comercialmente, pero ha tenido un alto impacto en un número importante de cultivos entre ellos el melón (*Cucumis melo*).

**Palabras Clave:** *Plagas; Azadirachtina; insecticidas botánicos; Bemisia tabaci. Neem*

## ABSTRACT

Aiming to identify and draw Botanicals for controlling whiteflies on melon cultivation, was evaluated the effectiveness of two organic products in relation to a chemical indicator. The products were applied once a week and the collected data were taken two days after application. The two treatments had numerically the largest botanical effectiveness values on *Bemisia tabaci* vs chemist; are statistically significant difference between treatments.

Neem Treatment X is more effective and does not affect the phenology of plants compared to the control Rescuebut instead the Neem (*Azadirachta indica*) has not

---

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Asesora. [carimarroquin@yahoo.es](mailto:carimarroquin@yahoo.es)

been the first of the botanical insecticides used commercially, but has had a major impact on a number important crops including melon (*Cucumis melo*).

**Keywords:** *Pests, Azadirachtin, botanical insecticides, Bemisia tabaci, Neem.*

## INTRODUCCIÓN

En busca de nuevas alternativa ecológicas para el control de plagas y reemplazar así los productos químicos, aparecen los insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica. (Borembaum, 1989).

Muchas plantas son capaces de sintetizar metabolitos secundarios que poseen propiedades biológicas con importancia contra insectos plagas. (Matthews, 1993; Enriz, 2000; Calderón, 2001; Céspedes, 2001; González-Coloma; 2002). El Neem tiene un alto poder insecticida. El nombre científico del árbol de Neem es *Azadirachta, indica* A.Juss, pertenece a la familia Meliaceae. También conocida por su nombre común Margosa y Nimba. Los principales componentes del Neem son: triterpenoides o limonoides, azadirachtin, nimbin, salannin; con efectos específicos en las diferentes fases de crecimiento de los insectos.

Siendo la más importante la azadiractina y además de biodegradable resulta bastante eficaz; es tan potente que una simple señal de su presencia previene a algunos insectos, incluso hasta tocar las plantas, actuando como repelente, antialimentaria y antihormonal de insectos plaga y antiprotozoica. Este extracto produce una serie de efectos sinérgicos alterando el desarrollo, esterilización, alteración de apareamiento, y la inhibición del ovipositor en insectos. La mosca blanca es un insecto-plaga, perteneciente al orden homóptera y a la familia Aleyrodidae.

Debido a su alta y rápida capacidad reproductiva, a la gran variedad de plantas hospederas cultivadas y silvestres, a las condiciones climáticas cálidas que favorecen su reproducción, así como a sus hábitos de vida característicos, se originan altas poblaciones que causan daños de importancia económica, que afectan el normal desarrollo de las plantas, así como la calidad del producto a cosechar.

Esta situación, unida a su difícil control, en especial al realizado mediante insecticidas químicos, ha llevado a establecer un enfoque de control más global, combinando adecuadamente todas las medidas de control disponibles dentro del manejo integrado de plagas (MIP).

Agroindustriales Los Prados, está produciendo melón (cantaloupe) en un lapso de tiempo de 54 días y para ello esta proporcionando buenos rendimientos, aplicando controlesdeinsecticidas,mejorandosuscultivosyobteniendoproductodecalidad,pero

presentando en todo el ciclo del cultivo daños directos e indirectos causados por mosca blanca. Por lo tanto, para controlar la plaga se utilizó el insecticida Rescate® ya que posee una alta acción sistémica, que actúa por contacto e ingestión, afectando el receptor acetil Colina Nicotínico de la membrana post sináptica en el sistema nervioso de los insectos.

El cultivo de melón (*Cucumis melo*) es una planta anual, originaria de Asia occidental y África, se cultiva para el aprovechamiento de los frutos que poseen un sabor delicioso, delicado y apetecido presentando diferentes tipos de pulpa desde color naranja, verde y salmón. Se evaluaron dos extractos botánicos (Neem comercial, Neem artesanal) y un producto sintético (Rescate) para control de mosca blanca en cultivo de melón.

## **MÉTODOS**

### **Diseño**

Es una investigación experimental de bloques al azar, analítico, observacional, descriptivo y de corte transversal.

### **Población y muestra**

Cada unidad experimental constará de 25m, tomando en cuenta 21m de área útil y los bloques separados a 1.8 metros. Considerando para recolección de muestra el efecto de borda. Subdividido en 18 camas que consta de 130 plantas a una distancia de 0.5m.

### **Entorno**

El estudio se realizó en el departamento de Choluteca en el municipio de Namasigue, aldea El Obraje, kilómetro 19. En plantaciones Agroindustriales Los Prados, en el lote El Bonilla.

## **INTERVENCIONES**

### **Manejo del experimento**

El experimento se realizó utilizando 2 productos botánicos Neem comercial (Neem X), Neem artesanal) como tratamientos y un químico de testigo (Rescate), usando tres repeticiones por tratamiento, en un área de 3,960m<sup>2</sup> subdividido en 18 camas que constan de 130 plantas a una distancia de 0.5m.

## **Variables a evaluar**

### **Incidencia de mosca blanca**

Se cuantificó el número de plantas por surco, con o sin presencia de mosca blanca para determinar el porcentaje de las plantas afectadas, las lecturas se tomaran a los seis días después del trasplante y cada seis días después de cada aplicación.

$\# \text{ de plantas x tratamiento} / \# \text{ total de plantas} \times 100 = \text{promedio de plantas con incidencia de mosca.}$

### **Eficiencia de control de adulto de mosca blanca**

La eficiencia de los productos evaluados se determinó, contando las moscas blancas, 2 horas antes de efectuar las aplicaciones así como 48 horas después se muestrearon las plantas por parcelas.

### **Descripción del experimento**

Los tratamientos consistirán en tres insecticidas (dos botánicos y uno sintético) diferentes, los cuales serán de tres repeticiones, la distribución de los bloques será realizada al azar. Cada unidad experimental constará de 25m, tomando en cuenta 21m de área útil y los bloques separados a 1.8 metros. Considerando para recolección de muestra el efecto de borda.

Antes de las aplicaciones se realizaron conteos para conocer la incidencia de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y posteriormente se aplicaba el producto a los tratamientos asignados con una bomba de mochila con capacidad de 20 litros en sus cuatro aplicaciones; las siguientes oportunidades se fumigó con bomba de motor con capacidad de 18 litros debido a la altura del follaje requiriendo de mayor presión, 48 horas después se tomaban datos de la efectividad de cada tratamiento tomando en cuenta la muestra de 36 plantas por 6 repeticiones por tratamiento debido al efecto de borda.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Incidencia de mosca blanca**

En el caso de los resultados obtenidos de las aplicaciones de los insecticidas botánicos y un insecticida sintético que se emplearon, muestran estadísticamente

diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos para el número de plantas infestadas de mosca blanca.

En la tercera y cuarta aplicación aumentó la presencia de la mosca blanca debido al tratamiento inadecuado del agua, siendo su pH de 6.9 lo que para un adecuado uso debía ser un pH 5.5, considerando que era el segundo ciclo de cultivo de melón siendo él más complicado. Otro factor que influyó en la incidencia fueron las altas temperaturas, la velocidad del viento y algunas lluvias.

### **Mortalidad de mosca blanca y su control**

Al evaluar el número de moscas muertas por tratamiento muestran estadísticamente diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) presentando mayores resultados en Neem X en comparación con los otros tratamientos. Existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos puesto que el Rescate ha sido de uso frecuente y sin ningún tratamiento para controlar el pH del agua para la aplicación foliar manteniéndose en rangos 6.9 - 7.5, y en la mayoría de los casos los insecticidas químicos de uso frecuente ocasiona el resurgimiento y resistencia de plagas.

### **CONCLUSIONES**

- El tratamiento Neem X es más efectivo y tiene la ventaja que no provoca estrés al cultivo por ser fisiológicamente afines y no afecta la fenología de las plantas en comparación al testigo Rescate; en cambio el Neem (*Azadirachta indica*) no ha sido el primero de los insecticidas botánicos utilizados comercialmente, pero ha tenido un alto impacto en un número importante de cultivos entre ellos melón (*cucumis melo*).
- La incidencia de plagas ocasiona limitantes en las cosechas y su control debe ser compatible con la naturaleza con el propósito de conservar los ecosistemas y realizar una producción racional pero sin descuidar la calidad del producto final.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Biol. Maggi Maria. Nim. acceso 10 de febrero 2010. Disponible en: [www.fao.or/teca/es/content/el-nim-azadirachta-indica](http://www.fao.or/teca/es/content/el-nim-azadirachta-indica)
- Castro Diego. El árbol de Neem. Acceso: 26 de febrero. Disponible en: [www.canoma.net](http://www.canoma.net).

- Emaqqi. Insecticidas Naturales. Acceso 26 de febrero. Disponible en: **[www.monografias.com/insecticida-naturales](http://www.monografias.com/insecticida-naturales)**.
- Fernández Raquel. El Nim. Un insecticida fabricado por la naturaleza. Acceso 20 de febrero. Disponible en: **[www.envio.org.ni/articulo/877](http://www.envio.org.ni/articulo/877)**.
- InfoAgro. El cultivo de melón. Acceso 15 de febrero. Disponible en: **[http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm)**
- INFOJARDIN. Mosca blanca, acceso 18 de febrero, disponible en: **[//articulos.infojardin.com/PLAGAS\\_Y\\_ENF/PLAGAS/Mosca\\_blanca.htm](http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Mosca_blanca.htm)**
- Menjivar,R. acceso 10 de febrero. Disponible en: **[www.scribd.com/doc/22076794/caracterizacion-fisicoquimica-de-los-extracto-de-la-semilla-del-arbol-del-neem](http://www.scribd.com/doc/22076794/caracterizacion-fisicoquimica-de-los-extracto-de-la-semilla-del-arbol-del-neem)**
- O.B Rubio Luis. ZOE Tecno- Campo- El Neem o Nim. Acceso 20 de febrero. Disponible en: **[www.azoetecnocampo.com/actualidad/actneem](http://www.azoetecnocampo.com/actualidad/actneem)**.
- Szanka y Lena. Neem, Azadirachta indica A. Juss, acceso 10 de febrero. Disponible en: **[www.salud.biocitica.org/neem.htm](http://www.salud.biocitica.org/neem.htm)**
- Wesley Daniel. Protección Natural de Cultivos. Acceso 10 de febrero. Disponible en: **[www.helsint.com/agricultura.html](http://www.helsint.com/agricultura.html)**

# Evaluación físico química de la calidad de agua en los Esteros Ribereños de San Bernardo y Pedregal, Golfo de Fonseca, Honduras 2005 al 2010

Fátima Griselda Gutiérrez \*, German Guandique \*\*, Liliam Carina Marroquín \*\*

## RESUMEN

La calidad del agua es fundamental en cualquier proceso, ya que de ella dependerá que el desarrollo de los organismos sea favorable, así como los rendimientos que se pretendan obtener. Los Esteros San Bernardo y Pedregal, están relacionadas con la industria camaronera, por ser la fuente principal de agua en la producción de casi el 40% del camarón nacional.

Los análisis se realizaron con la base de datos del Laboratorio de Patología Acuática y Calidad de Agua "Dr. Gabino Zúniga E. Arias". Del periodo 2005 al 2010 siendo los parámetros evaluados: alcalinidad, nitrógeno total, fósforo total, demanda bioquímica de oxígeno (DBO-5), salinidad y sólidos sedimentables. Demostrando que los cambios a lo largo del tiempo en estos esteros, no ha sido de impacto sobre la calidad del agua, lo que nos indica que las prácticas acuícolas de la zona están en armonía con el medio ambiente.

**Palabras Clave:** *calidad de agua, alcalinidad, nitrógeno total, fósforo total, demanda bioquímica de oxígeno (DBO-5), salinidad y sólidos sedimentables.*

## ABSTRACT

Water quality is essential in any process, since it will depend on the positive development of organisms and yields that are intended to gain. The Estuaries of San Bernardo and Pedregal, are related to the shrimp industry for being the main source of water in the production of almost 40% of the domestic shrimp.

Analyses were performed using the database of the Aquatic Pathology Laboratory and Water Quality "Dr. Gabino E. Zuniga Arias ". The period 2005 to 2010 being this the evaluated parameters: alkalinity, total nitrogen, total phosphorus, biochemical

---

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Asesor. [adolfo\\_66@yahoo.es](mailto:adolfo_66@yahoo.es); Asesora. [carimarroquin@yahoo.es](mailto:carimarroquin@yahoo.es)

oxygen demand (BOD-5), salinity and settleable solids. Demonstrating that changes over time in these estuaries has been the impact on water quality, which indicates that aquaculture practices in the area are in harmony with the environment.

**Keywords:** *water quality, alkalinity, total nitrogen, total phosphorus, Biochemical Oxygen Demand (BOD-5), salinity and Settleable Solids, abstract*

## INTRODUCCIÓN

La calidad del agua está determinada por la hidrología, la fisicoquímica y la biología de la masa de agua. Las características hidrológicas son importantes ya que indican el origen, cantidad del agua y el tiempo de permanencia, entre otros datos. Estas condiciones tienen relevancia ya que, según los tipos de sustratos por los que viaja el agua, ésta se cargará de unas sales u otras en función de la composición y la solubilidad de los materiales de dicho sustrato. Así, las aguas que discurren por zonas calizas (rocas muy solubles) se cargarán fácilmente de carbonatos, y en el otro extremo, los cursos de agua que discurren sobre sustratos cristalinos, como los granitos, se cargarán muy poco de sales, y aparecerá en cantidad apreciable el sílice; estas sustancias pueden limitar, de modo igualmente natural, el tipo de usos del agua. Las aguas hiper salinas o muy sulfurosas, por ejemplo, no se pueden usar como agua potable o de riego.

La temperatura tiene alto impacto en los procesos químicos y biológicos. Los procesos biológicos como crecimiento y respiración se duplican, en general, por cada 10 °C que aumenta, y los procesos de putrefacción y algunas reacciones químicas de degradación de residuos potencialmente tóxicos se pueden ver acelerados por el aumento de la temperatura.

Los camarones son criaturas delicadas, susceptibles de sufrir estrés ante condiciones ambientales adversas. En condiciones de estrés no comen bien y tienden a enfermarse y al mantener condiciones ambientales adecuadas en los estanques, los granjeros pueden incrementar la supervivencia, la conversión alimenticia y la producción de su cultivo.

Los factores que más afectan al camarón son las variables de calidad de suelo y agua. Los efluentes de las granjas pueden causar efectos adversos en las aguas con el incremento de nutrientes, materia orgánica y sólidos suspendidos. No obstante, el efecto negativo de los efluentes es menor si las granjas son adecuadamente manejadas, y si se mantienen buenas condiciones en la calidad de suelo y agua.

Las prácticas acuícolas van degradando el medio ambiente, por las grandes cantidades de desechos que recibe, como el alimento no consumido por los animales acuáticos, el cual se sedimenta en el fondo, además, de la introducción de antibióticos y sustancias químicas al ecosistema.

Uno de los problema frecuentes es la eutrofización, se da cuando las aguas se enriquecen en nutrientes originando un desequilibrio en la flora y la fauna, debido a la sobre población de algas y bacterias lo cual incrementa la competitividad del oxígeno en el agua, después que mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad. Así también, la temporada de lluvias, genera una acumulación de materias orgánicas y nutrientes, y este puede ocasionar un incremento significativo en las poblaciones de cianofitas, bacterias y hongos causantes del mal sabor en el camarón de cultivo.

La importancia de la calidad del agua es un factor fundamental en cualquier proceso acuícola, ya que de ella dependerá que el desarrollo de los organismos sea óptimo en los tres niveles básicos, el crecimiento, la reproducción y la supervivencia.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño**

Los aspectos que se tomarán para esta investigación son la descripción y el análisis en sus distintas partes y cualidades asimismo la comparación se hará al diferenciar los parámetros físicos químicos y por supuesto la retrospectiva, ya que es un estudio a través del tiempo; para determinar en qué afecta a la calidad de agua.

### **Población y Entorno**

Se estudiaron dos esteros donde es mayor el desarrollo de la camaricultura de Honduras durante los años del 2005 -2010. El Pedregal con una humedad relativa 68 °C y una latitud de 13.02. y el Estero San Bernardo con una humedad relativa de 72 °C y una latitud de 13.1, ubicados en Choluteca, y los análisis físico químicos se realizaron en el Laboratorio de Patología Acuática y Calidad de Agua Dr. Gabino Zuniga E. Arias, Oficina Regional SENASA en la ciudad de Choluteca, ubicada en la zona sur de Honduras.

### **Intervenciones**

Los análisis realizados a los esteros fueron con base en los siguientes parámetros: alcalinidad, nitrógeno total, fósforo total, demanda bioquímica de oxígeno (DBO-5), salinidad y sólidos sedimentables; conforme al estándar del método para la examinación de agua y agua de mar.

## **Recopilación de datos y variables evaluadas**

Los datos fueron recopilados de los documentos de registro del Laboratorio de Patología Acuática y Calidad de Agua (LPACA) para los parámetros físico químicos de alcalinidad, nitrógeno total, fósforo total, demanda bioquímica de oxígeno (DBO-5), salinidad y sólidos sedimentables de los esteros Ribereños San Bernardo y Pedregal, a partir de enero del 2005 hasta diciembre el 2010.

## **Análisis estadístico**

Se realizaron comparación de medidas a lo largo de cinco años en época lluviosa y seca revisando en cada uno de los parámetros para observar las variaciones y su evolución conforme al tiempo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Salinidad**

La salinidad en época seca siempre se mantiene en concentraciones altas, tanto en el Estero San Bernardo como en el Estero Pedregal, esto se da porque los iones se concentran a causa de la evaporación, y el poco recambio de agua que hay por la marea. Y cuando hay altas concentraciones de salinidades en época lluviosa eso es un indicativo que en ese año no llovió suficiente o fue un invierno corto, como ocurrió en el año 2009.

### **Alcalinidad**

La habilidad de amortiguación que mide la concentración de carbonatos y bicarbonatos en el agua, estas sustancias al mezclarse con los ácidos del agua hacen que estos sean menos fuertes, indicándonos el rango permisible sin afectar la vida de los animales acuáticos.

### **Nitrógeno total**

Las concentraciones de nitrógeno se mantiene en las dos épocas a diferencia del año 2009, el cual posiblemente hubo mucha lluvia y haya sido un verano corto.

### **Fósforo total**

En los últimos tres años (2008, 2009 y 2010) este parámetro se incrementó en

comparación a los otros años anteriores. Toda esta cantidad de fósforo cumple un ciclo, siendo principalmente removido del agua por el fitoplancton y las bacterias; además cierta parte del mismo queda atrapado dentro del estanque, especialmente en el fondo en los sedimentos.

### **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO-5)**

La cantidad de oxígeno consumida por los cuerpos reductores presentes en el agua sin intervención de organismos vivos que hubo en el agua, se ha mantenido, este parámetro no afectó la calidad del agua durante los cinco años evaluados.

### **Sólidos sedimentables**

Este parámetro también se ha mantenido a lo largo de los años el cual no representa variación alguna, esto se debe a su ubicación cerca de la boca del mar y al buen recambio de agua.

## **CONCLUSIONES**

Los parámetros evaluados nos indican que en el periodo analizado, las concentraciones se mantienen, debido a que el Estero San Bernardo y el Estero Pedregal tienen influencia de río y conservan buenas concentraciones de nutrientes por su ubicación en la boca del mar tienen buen recambio de agua.

A pesar de la explotación por parte de las camaroneras los parámetros han permanecido estables y dentro de los rangos permisibles, por lo que vemos que las prácticas por parte de las camaroneras no han contaminado el ambiente acuático.

En los años 2008-2010, incrementó la cantidad de fósforo total, pero esto no perjudicó de ninguna forma, ya que los niveles de fósforo aumentaron de 0.25 mg/l a 0.50 mg/l y el límite permisible es de 5 mg/l, según las normas técnicas de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, acuerdo No. 058 del 9 de abril del 1996, vigente desde 13 de diciembre.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Laboratorio de Patología Acuática y Calidad de Agua Dr. Gabino Zúniga E. Arias, por las facilidades brindadas para realizar el proyecto **“Evaluación físico química de la calidad de agua en los Esteros Ribereños de San Bernardo y Pedregal”**

## BIBLIOGRAFÍA

- APHA .1992. Standard method for the examination of water and waste water, 18th edition. American Public Health Association, Washington, DC.
- APHA.1995. Standards methods for the examination of water and waste water, 19 th edition. American Public Health Association. Washington DC.
- Grasshoff. K. M. Ehrhardt K. Kremling. 1983 Methods of Seawater Analysis.
- Parsons, T.R y Lalli, C. M., 1984. a manual of chemical and biological methods for seawater analyses. Pergamon Press.
- APHA.1995. Standards methods for the examination of water and waste water, 19 th edition. American Public Health Association. Washington DC.
- Sawyer,C.N. & L.Bradney.1946, Modernization of the BOD test for determining the efficiency of the sewage treatment process. Sewage Works J. 18:1113.

# Comparación de la biometría y metodología en el manejo de la Tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Olive ridley ) en Cedeño, Marcovia

Anny Murillo \*, Heber Contreras \*, Guillermo Berrios \*, Melissa Ramos \*, Juan Carlos Carranza \*, Roxy Betanco \*, Yoleny Gómez \*, Wilmer Hernández \*, Vanessa Merlo \*\*

## RESUMEN

El propósito del estudio es realizar una comparación de la biometría y las metodologías empleadas en el monitoreo de la anidación de la Tortuga Golfina, en un periodo comprendido de 2010 – 2012. El área de estudio para este proyecto es en playa Edén, Cedeño, Marcovia del departamento de Choluteca, ubicada a 30 km noroeste de Choluteca. La extensión total de la playa es de una longitud de 8.5 km, comprendida en los 13°08' 08½N 87° 25' 47½O. Área de influencia: Punta Ratón, El Venado, Boca de Río Viejo. Considerado sitio preexistente de veda. La investigación se realiza mediante patrullajes nocturnos durante la época de veda, que se efectúa del 1 al 25 de septiembre de cada año. Esta acción de conservación y manejo se realiza de manera coordinada a través de la Comisión de Verificación y Control Ambiental del Golfo de Fonseca (CVC-GOLF).

**Palabras Clave:** *avistamiento, desove, biometría, eclosión, patrullaje, especie bandera, transectos, veda, anidamiento.*

## ABSTRACT

The purpose of the study is a comparison of biometrics and the methodologies used in monitoring the nesting of the Olive Ridley Turtle, in a period of 2010 - 2012. The study area for this project is in Eden Beach, Cedeño, Marcovia Choluteca department, and located 30 km northwest of Choluteca. The total length of the beach is 8.5 km long, including the 13 ° August 08 ½N 87 ° 25 47 ½O. Influence area: Punta Raton, El Venado, Boca Rio Viejo. Considered existing site closure. The research is done by night patrols during the closed season, which takes place from September 1

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Acuicultura y Biología Marina. Carrera de Ingeniería en Ciencias Acuícolas y Recursos Marino Costeros.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Acuicultura y Biología Marina. Carrera de Ingeniería en Ciencias Acuícolas y Recurso Marino Costero. Asesora. [aramis\\_van28@yahoo.com](mailto:aramis_van28@yahoo.com)

to the 25 of each year. The conservation and management action is carried out coordinated through the Credentials Committee and Environmental Control of the Gulf of Fonseca (CVC-GOLF).

**Keywords:** *sighting, spawning, biometrics, hatching, patrol, flagship species, transects, nesting.*

## INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son base en el equilibrio del ecosistema marino, también representan el ingreso económico a muchas familias y actualmente, han adquirido relevancia debido a: el consumo desmedido, a las actividades turísticas, educativas, ambientales e investigativas que generan fuentes de empleo. "Para conservar estos individuos y sus hábitats, deberán tomarse en cuenta extensiones amplias del planeta y manejarlas adecuadamente. Y se convierte en un instrumento de protección para el mundo complejo e interconectado del que dependen las sociedades humanas". (Frazier, 2000)

Esta investigación se orienta a crear las condiciones de integración y empoderamiento por parte de los pobladores de Cedeño, para generar mejores condiciones ambientales y especialmente contribuir a la preservación y protección de los recursos naturales y específicamente de la Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) la cual se encuentra en peligro de extinción, para lo que será necesario el levantamiento de la información como línea de base que permitirá precisar, brindar validez y confianza en los datos obtenidos; además de fortalecer el trabajo que se desarrolla junto a la Comisión en la siembra de los huevos en la búsqueda del éxito de la eclosión de las tortugas. La Investigación realizada en la playa Edén durante el periodo de veda (01 al 25 de septiembre), servirá como aporte para recolectar información de soporte para conocer la densidad poblacional, factores implícitos de su biología, la conservación a estos quelonios que anidan en nuestras costas, así mismo la comunidad a la cual apoyamos ha estado anuente a las actividades para su protección, como también aprovechando la oportunidad eco turística de toda la faja costera del pacífico hondureño. Los pobladores de la zona realizan esta actividad de manera artesanal, esta investigación aportará información necesaria para que los pescadores cuenten con la información y el reconocimiento de las diferentes organizaciones que se encarguen de velar y conservar la Tortuga Golfina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La zona seleccionada para este proyecto es la playa Edén, Cedeño, Marcovia del departamento de Choluteca, ubicada a 30 km Noroeste de Choluteca. Tiene una longitud de 8.5 km, comprendida en los 13° 08' 08½ N 87° 25' 47½ O. Área de influencia: Punta Ratón, El Venado y Boca de Río Viejo. Considerando sitio preexistente de veda. Esta es una zona intensa de actividad pesquera y turística, lo que la considera un ecosistema marino frágil. El espacio marino comprende playas y estuarios que va desde playa Doradas hasta la comunidad de Delgaditos.

## Sitios de patrullaje

Durante este estudio se consideran 5 sitios de patrullaje:

1. Playa Cedeño Centro (13°09'25.6"N 87°25'46.1"W), 2. Playa Edén (13°08'36.4"N 87°25'46.3W), 3. Estero Las Doradas desembocadura de estero (13°09'16.1"N 87°25'49.4"W) 4. Playa Delgaditos (13°09'48.0"N 87°25'54.6"W) 5. Playa de Cocos; para este sitio no se localizaron coordenadas sin embargo fue considerado en la tabulación de datos ubicados en los sitios antes indicados se realizaron rondas en las que observamos el arribo de las tortugas y apoyados de un GPS se encontraron las coordenadas de la anidación, una vez terminado el desove.

## Diseño

Para este estudio se empleó el método comparativo y descriptivo de datos desarrollado en dos fases, en los días 24 y 25 de septiembre. Mediante la observación y basados en el avistamiento se tomaron las coordenadas, así mismo en esta fase se realizó el patrullaje de playa, esperando la anidación y la utilización de un instrumento GPS, para confirmación de las coordenadas. Una vez que la tortuga concluyó el desove se recolectaron los datos de biometría de tortuga, huevos y nidos. Seguidamente se procedió a la medición de la tortuga como: el ancho curvo del caparazón (ACC) y largo curvo del caparazón (LCC) ambas fueron tomadas con una cinta métrica, las longitudes lineales del caparazón no fueron tomadas porque no se contaba con el instrumento necesario para realizarlo (pie de rey). Posteriormente se midió el peso promedio de los huevos utilizando una balanza digital y se contabilizó la cantidad huevos por nido, al momento de ser extraídos. La manipulación de los huevos se realizó de manera prolija, recolectados en un recipiente plástico limpio; de la misma manera que se encontraban en el nido original y trasladándolos hacia el vivero artificial; una vez evacuado el total de los huevos se mide ancho y profundidad del nido. Seguidamente se observó cómo se elabora un vivero artificial, imitando principalmente la profundidad del nido original, procediendo de inmediato a la siembra de los huevos como estaban en el nido original y cubriéndolos con arena se procede a la rotulación del nido con la siguiente información: Descripción del área de estudio, ubicación geográfica, extensión de la línea de playa, datos de la comunidad, número de nido (número correlativo), cantidad de huevos, hora de avistamiento, fecha y hora de la siembra, lugar del desove.

Finalmente, se empleó el método de transectos, para estimar el número de tortugas de acuerdo a la siguiente ecuación:  $\check{N} = \left( \frac{l}{2wlg} \right) A$ , en donde n= el número de avistamientos de la tortuga, l= la longitud del transecto, w= ancho del transecto al lado de la línea de rastreo, g= población de tortugas visibles, y A= el tamaño del área

de estudio. La diferencia fundamental entre transectos de franja es que en el último la anchura  $w$  es escogido de manera simple, mientras en un transecto lineal  $w$  es estimado de los datos y se llama "ancho de banda efectivo". La variación de  $\hat{\sigma}$  se estima de la varianza de las réplicas del transecto lineal.

## RESULTADOS

### 7.1 ASPECTOS ECOLÓGICOS

Tabla 7.1 Datos recolectados durante la práctica de campo correspondiente a los días 24 y 25 de Septiembre de 2010

Número de tortuga	Fecha	Hora de postura	Zona de Desove	Longitud curva del caparazón cm	Ancho recto del caparazón cm	Estado de salud	Marcaje SI/NO	Cantidad de huevos desovados	Profundidad de nido cm	Ancho del nido cm	Observaciones
1	24/09/2010	07:15 pm	Doradas	60	55	Aceptable	SI 1728	110	27	19	
2	24/09/2010	09:15 pm	Edén	61	42	Aceptable*	NO	104	38	21	*Manchas en caparazón
3	24/09/2010	12:40 pm	Edén	83	56	Aceptable	NO	88	25	12	
4	24/09/2010	12:34 pm	Doradas			Aceptable		102	31	28	No se midió ya que no se encontró en la zona
5	24/09/2010	01:30 pm	Delgaditos			Aceptable		86	47	29	No se midió ya que no se encontró en la zona
6	25/09/2010	05:58 pm	Cedeño Centro	55	35	Aceptable	NO	92	24	10	
7	25/09/2010	07:15 pm	Delgaditos	55	32	Aceptable	NO	68	21	10	
8	25/09/2010	08:11 pm	Delgaditos	55	32	Aceptable	NO	96	21	10	
9	25/09/2010	06:45 pm	Doradas	39	68	Aceptable	NO	96	27	18	
10	25/09/2010	07:55 pm	Doradas	37	70	Aceptable	NO	44	38	21	
11	25/09/2010	08:08 pm	Doradas					94	25	12	No se midió ya que no se encontró en la zona
12	25/09/2010	07:20 pm	Edén	67	70	Aceptable	NO	118	40	18	
13	25/09/2010	08:40 pm	Edén	64	44	Aceptable	NO	96	35	18	
14	25/09/2010	09:00 pm	Delgaditos					108	39	23	No se midió ya que no se encontró en la zona
15	25/09/2010	09:30 pm	Delgaditos					67	21	12	No se midió ya que no se encontró en la zona

Durante las actividades se observaron un total de 15 tortugas de las cuales se completaron los datos de biometría de 10 tortugas avistadas, así como el peso promedio de huevos (4gr); los datos faltantes de algunos individuos es porque se encontraron únicamente los rastros y los nidos durante el patrullaje. Todas las playas vigiladas durante la visita de campo tuvieron arribadas similares que

corresponden 5 para Delgaditos, 5 Doradas, 4 Edén y solo 1 en el sector de Cedeño Centro.

El día 24 de septiembre hubo un total de 5 tortugas avistadas y 10 para el día 25, siendo este último con más arribadas avistadas.

Para la aplicación de la fórmula de estimación de población mediante el estudio de transectos se tomaron las siguientes medidas: Ancho del transecto tomando la distancia entre la línea de playa en pleamar y el sitio de anidación, considerando el valor mayor:

- # 1 = 30 metros
- # 2 = 21 metros
- # 3 = 27 metros
- # 4 = 31 metros
- # 5 = 30 metros
- # 6 = 24 metros
- # 7 = 38 metros

La longitud del transecto se estimó la distancia del nido 1 al nido 6: del 1 al 6 = 28.50 mts

El tamaño del área en estudio corresponde a toda la extensión de playa de 8.5 Km. (850 metros)

El total de tortugas avistadas durante las fechas del estudio fueron 15 que corresponden a los días 24 y 25 de la veda, de las cuales solo se observaron 10 respectivamente. Realizando la aplicación de la fórmula determinamos:

$$\hat{D} = (15 \text{ individuos} / 2 (38\text{mts.} \cdot 28.5\text{mts.} \cdot 10 \text{ individuos})) \cdot 850 \text{ mts}$$

$\hat{D} = 0.58$  individuos/metro. Lo que significa que podemos encontrar 1 individuo cada 2 metros y para efectos de estimación de población se tomó la medida de la línea de playa y la longitud comprendida entre la línea de costa pleamar y punto de avistamiento de la tortuga hembra.

## DISCUSIONES

Con respecto a los datos de tortugas arribadas por día, en el campamento en estudio los días más predominantes fueron el 1 y el 25 de la veda la media y la

moda indica que se necesita mayor Investigación ya que puede existir factores ambientales y antropogénicos que estén alterando estos resultados.

El número de huevos desovados por tortuga indica que está dentro del rango de acuerdo a las bibliografías citadas y hasta la fecha el porcentaje de éxito de eclosión en la playa Edén ha sido satisfactorio, aunque en varios nidos de los que han eclosionado existiendo presencia de hongos, es importante investigar los causales como la ubicación correcta del vivero o las fuertes lluvias que pudieron afectar.

La población estimada de individuos por extensión de playa es de 425, se debe ampliar el tiempo del estudio para considerar datos biométricos y se lleve de manera conjunta el registro de otras variables ambientales como ser: mareas, fases lunares, temperaturas y condiciones climáticas, esto para discutir los resultados investigados. Mantener las poblaciones existentes ayudará a sostener el equilibrio biológico; aunque se desconoce la cantidad de individuos diferenciados por sexo, no obstante esta información se desconoce por falta de equipo: termómetro de suelo, pluviómetro, termómetro ambiental y un barómetro, para obtener la temperatura de la arena, ambiental, la precipitación pluvial, la humedad relativa y la presión atmosférica.

Un factor determinante para realizar un estudio son los datos recolectados, es necesario que las personas encargadas estén debidamente capacitadas, por lo que se recomienda dar un seguimiento previo a la veda, entrenando a los miembros de la comunidad.

El campamento de playa Edén es un punto georreferencial estratégico al combinarse el agua costera con la del estero la convierte rica en nutrientes y abundante vegetación, lo que se considera el mejor ecosistema para la reproducción y desarrollo de especies acuáticas.

Los datos obtenidos para realizar el estudio comparativo no están disponibles en los años 2007, 2008, 2009 y 2010, para darle una secuencia, esta información año con año ha ido mejorando sin embargo se requiere eficiente disponibilidad para efectos de estudio, aunque el año 2005 únicamente se considera el campamento de Punta Ratón en comparación con el 2002 que están incluidos todos refleja que hay una creciente en la cantidad de nidos, en el 2005 el porcentaje positivo de eclosión no fue satisfactorio se tendría que evaluar que aspectos provocaron esta situación, los datos del 2006 y 2010 no se han completado, pero el campamento de playa Edén representa un 23% del total nidos.

## CONCLUSIONES

- *Lepidochelys olivácea* es la especie de tortuga marina más común en la costa sur de Honduras. Esta especie es un componente crítico en el sistema económico de la comunidad, debido a que la cosecha de huevos de estas especies está ligado a la economía de estas comunidades por lo tanto es necesario el entrenamiento de los pobladores de las comunidades que los llevaría a la dependencia sostenida de este recurso que es sumamente necesario.
- Fortalecer los campamentos con la presencia de equipos técnicos de las universidades, para que acompañen el proceso y permita organizar, sistematizar la información obtenida durante los periodos de veda; mediante equipo y capacitaciones –técnicas continuas, a los pobladores (comités de ambiente locales), con el fin de estandarizar métodos y mejorar el desarrollo de la labor de conservación.
- Ampliar el periodo de veda, considerando el consenso de los pobladores de las comunidades que residen en las zonas de anidamiento. Durante el proceso de levantamiento de información, se deberá contar con el equipo adecuado que permita obtener resultados confiables. (biometría)
- Debe formularse un proyecto socio-ambiental, en el que se incorporen líneas de acción orientadas al fortalecimiento de proyectos de subsistencia económica por parte de los pobladores de las comunidades de anidamiento en la zona sur, orientado a fortalecer esfuerzos de conservación del recurso, con el empoderamiento por parte de las comunidades en coordinación y comunicación de las autoridades de la junta directiva CVCGolfo de Fonseca y los comité de ambiente locales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bolongaro Crevenna Recaséns, A., A. Z. Márquez García, V. Torres Rodríguez y A. García Vicario, 2010. Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en el estado de Campeche, p. 73-96. En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. Semarnat-ine, unam- ICMYL, Universidad Autónoma de Campeche. 514 p
- Chacon, D.; Sanchez, J.; Calvo, J. y J. Ash. 2007. Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y viveros. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Gobierno de Costa Rica. San Jose. 103.p
- Chacón, D.; Dick, B.; Harrison E.; .Sarti, L. y M. Solano. (2008). Manual sobre

Técnicas de Manejo y Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación de Centroamérica viveros. Sistema nacional de áreas de conservación (SINAG), ministerio del ambiente y Energía (MINAE) Gobierno de Costa Rica. San José.

- Dumbar, S. G., Salinas, L., and Castellanos, S. 2011. Activities of Protective Turtle Ecology Center For Training, Outreach, and Research. Inc. (ProtECTOR) in Punta Raton, Honduras. 2009-2010 Annual Report, Ministry of Environment, DIGEPESCA, Honduras.
- Desarrollo sostenible. (2012) Consultado el 22 de septiembre 2012. **<http://www.cinu.mx/temas/medio-ambiente>**
- Eckert, K. L., K.A. Bjondal, F:A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000 (Traducción al Español). Técnicas de investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo Especialista en Tortugas marinas UICN/CSE. Publicación No.4.
- García-Romero, M.E.; Hernández-Dueñas, L.M; García-Castañeda, B.; Santos. Soto, A. y Meyer-Willerer, A.O. "Protección y conservación de tortugas marinas de la zona costera de Michoacán México. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. México. Avances en investigación agropecuaria. Vol. 11. Número 002. 2007. p15-22

# Producción de *Trichoderma harzianum* en diferentes sustratos orgánicos

Cinthy Margarita Benites Bellino\*, Liliam Carina Marroquín \*\*

## RESUMEN

*Trichoderma harzianum* es un hongo que actúa como agente de control biológico. La producción de este agente se realiza mediante métodos artesanales, para cultivos líquidos, estáticos, sólidos y bifásicos. Uno de los sustratos más utilizados para la producción masiva de *Trichoderma harzianum* es la casulla de arroz más harina de maíz; esta tiene un costo relativamente alto y es de difícil adquisición. Esta investigación se estableció con el propósito de encontrar un sustrato orgánico, económico y de fácil adquisición en la región, con el que *Trichoderma harzianum* tenga una alta producción de esporas; en este estudio se evaluaron los sustratos: sorgo, maíz, olote y bagazo de caña; después de los estudios realizados se obtuvo como resultado que el sorgo fue el mejor sustrato, tanto, en producción como en germinación de esporas.

**Palabras clave:** *Trichoderma harzianum*, producción masiva, sorgo, agente de control biológico.

## ABSTRACT

*Trichoderma harzianum* is a fungus that acts as a biological control agent. The production of this agent is made by traditional methods for liquid cultures, static, solid and biphasic. One of the most commonly used substrates for mass production of *Trichoderma harzianum* is the chasuble of more cornmeal rice, this is relatively expensive and difficult to acquire. This research was established with the purpose of finding an organic substrate, affordable and available in the region, which has a high *Trichoderma harzianum* spore production; This study evaluated the substrates: sorghum, corn cob and sugarcane bagasse, after studies it resulted that sorghum was the best substrate, both in production and spore germination.

**Key Words:** *Trichoderma harzianum*, mass production, sorghum, biological control agent.

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico. Departamento de Agroindustria. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Asesora. [carimarroquin@yahoo.es](mailto:carimarroquin@yahoo.es)

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades producidas por microorganismos fitopatógenos tales como hongos, bacterias o nematodos constituyen la mayor causa de pérdida en la producción agrícola, generalmente se controlan con fungicidas químicos, los cuales se aplican al suelo, semillas, follaje y fruto. Las consecuencias adversas sobre la salud, la contaminación del ambiente, la residualidad y el desarrollo de resistencia a estos fitopatógenos han generado la búsqueda de alternativas en agentes biológicos. Aprovechando el efecto adverso de hongos y bacterias sobre diversos microorganismos el hombre ha creado agentes de biocontrol capaces de contrarrestar el efecto patógeno en el suelo y las plantas. (Infante, Martínez, Gonzales y Reyes, 2001).

El género más conocido es la *Trichoderma*, debido a su eficaz control, capacidad reproductiva, flexibilidad ecológica, efecto estimulante sobre los cultivos; recientemente se detectó su acción como inductor de resistencia sistémica en la planta a diferentes patógenos. Al aplicar este hongo a las semillas, plantas en vivero, recién trasplantadas o plantas establecidas, este coloniza las raíces formando una capa protectora sobre ellas con la ventaja que el hongo crece con las raíces formando una especie de guante, protegiéndolas siempre. El hongo y las raíces forman una simbiosis. El hongo se alimenta y vive del exudado que producen las raíces pero el hongo al colonizar las raíces les confiere protección (Infante, Martínez, Gonzales y Reyes, 2001).

Las especies de este género *Trichoderma* se caracterizan por ser saprófitos, ya que sobreviven en suelos con diferentes cantidades y tipos de materia orgánica, los cuales tienen capacidad de descomponerla y en determinadas condiciones se vuelven anaerobios (Infante, Martínez, Gonzales y Reyes, 2001). Entre los mecanismos de control referenciados para *Trichoderma spp* está la competencia por nutrientes o espacio, el micoparasitismo y la antibiosis. La utilización de productos y subproductos agrícolas con altos contenidos celulósicos plantea la posibilidad de reemplazar los sustratos utilizados como el arroz y el trigo, los cuales actualmente encuentran limitada su utilización por los altos costos. (Zerega, 2005).

Con base en los problemas presentados, esta investigación se realizará con el fin de encontrar un sustrato económico y de fácil adquisición en la zona sur en el cual *Trichoderma harzianum* se desarrolle de forma eficiente y tenga una elevada producción de esporas viables, para el uso en el cultivo de melón, chile, tomate, caña de azúcar y otros.

## MÉTODOS

### Diseño y población

Para este estudio se usará un diseño experimental de bloques completamente al azar, analítico descriptivo de corte transversal. Considerando que cada uno de los diferentes tratamientos, se hicieron en cuatro repeticiones resultando un total de ocho unidades experimentales.

### Entorno

El estudio se realizó en el laboratorio de Biología del CURLP (Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico) el cual se encuentra ubicado en el extremo sur este de la ciudad de Choluteca, con temperaturas media anuales de 29 °C, con una altura de 43 metros sobre el nivel del mar. Esta ciudad tiene una humedad relativa promedio de 68.3% y una precipitación anual de 2000 mm y se localiza entre 13° 19' 05' latitud Norte y 87° 09' 13' latitud Oeste (Copeco y Aeronáutica Civil).

### Intervenciones

Con un aislado de *Trichoderma harzianum* proveniente de la colección de cepas del laboratorio de Biología del CURLP, se evaluó la producción de esporas en sustratos sólidos, haciendo uso de desechos de la industria azucarera y agronómica como ser bagazo de caña y olote de maíz y otras gramíneas como el maíz y sorgo; como testigo se utilizó casulla de arroz más harina de maíz.

### Preparación de los sustratos

Se trituraron los sustratos por separado hasta obtener partículas de 0,5-3,0 mm de diámetro, se colocaron en distintos recipientes, agregándole 40 ml de agua a cada uno y se mezclaron de tal forma que todo el sustrato quedó húmedo. Seguidamente se colocaron 150g de los diferentes sustratos en las botellas de vidrio, colocándoles tapones de algodón y gasa; luego se envolvieron con papel trazo y se esterilizaron en autoclave por 30 minutos a 125 °c.

### Inoculación de los sustratos

Para la obtención de los inóculos, se trabajó con cultivos puros del aislado de *Trichoderma harzianum* de 72 horas de incubación en agar PDA. El sustrato estéril una vez frío se inoculó en condiciones asépticas agregando una suspensión 25 ml

de *Trichoderma harzianum*. Cumplidas 48 horas de incubación se removieron las botellas para oxigenar el sustrato, sin quitar el tapón y se dejaron incubar por seis días en total. Alternando periodos de luz y oscuridad. Pasado el periodo de incubación se sustrajo el sustrato de las botellas para secar el producto final durante tres días.

### **Recuento de esporas**

La concentración de esporas como producto final fue de un (1) gramo, del cual se realizó una dilución de 1:10 y se colocó la muestra en la cámara de conteo o *neubaubuer*.

### **Porcentaje de viabilidad**

La viabilidad de las esporas se determina a partir de una muestra de 0.1ml de una dilución de 1:10, y se deposita en una placa petry con una capa muy fina de medio de cultivo PDA. Se incuba por 16 horas, y se observa en el microscopio determinando así las esporas germinadas y no germinadas.

### **Prueba de patogenicidad**

Para esta prueba se hizo una interacción hongo-hongo, en una placa que contenía medio de cultivo PDA, en un extremo, se colocó una muestra de *Trichoderma harzianum* y en el otro, una muestra igual de *Fusarium oxysporum*, como testigo para comparar la interacción de ambos hongos. Midiendo los diámetros de crecimiento de ambos hongos se calculó el porcentaje de inhibición de crecimiento provocado por *Trichoderma harzianum* sobre *Fusarium oxysporum*.

### **Análisis estadístico**

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Para el análisis estadístico se realizó un análisis de varianza (ANAVA) y la prueba de Duncan, esto para comparar las medias de los tratamientos. Los análisis se realizaron utilizando el programa estadístico InfoStat versión 1.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### ***Producción de esporas por gramo***

Se inoculó el aislado de *Trichoderma harzianum* en los cinco diferentes sustratos, utilizando 40 ml de inóculo por 150 g de sustrato; El crecimiento del aislado de

*Trichoderma harzianum* fue óptimo, al observarse desarrollo y esporulación favorable en algunos sustratos. El crecimiento fue rápido, alcanzando a cubrir toda la superficie del medio a las 120 horas (color verde claro) en el sorgo y maíz. a los seis días se presentaron concentraciones que van desde las  $6.7 \times 10^6$  esporas/g hasta  $8.3 \times 10^8$  esporas/g. En el olote y bagazo no se presentó un buen crecimiento, no se cubrió todo el medio y la esporulación fue escasa.

Algunos factores que no permitieron el óptimo desarrollo de *Trichoderma harzianum* fueron: la temperatura, la humedad no controlada, el alto contenido en fibra y la poca disponibilidad de celulosa y almidón en algunos de los sustratos.

### **Porcentaje de viabilidad**

Para la prueba de viabilidad se tomó una muestra de cada uno de los tratamientos. Se hizo una dilución 1:10 y se tomó 0.1 ml, luego se depositó en una placa con medio de cultivo PDA, pasadas 16 horas de incubación se realizó el recuento. El porcentaje de viabilidad más alto se obtuvo en el tratamiento testigo (*Fusarium oxysporum*) con un 97%. De los tratamientos experimentales el sustrato con el más alto porcentaje de germinación fue el sorgo con 96% y el sustrato con menor porcentaje de viabilidad fue el olote con 93%.

### **Prueba de patogenicidad**

Esta prueba se realiza para determinar el mecanismo de acción mediante el cual *Trichoderma harzianum* actúa contra *Fusarium oxysporum*. Y se desarrolló colocando una muestra de *Trichoderma harzianum* en un extremo de una placa que contenía medio de cultivo PDA y en el otro extremo se depositó una muestra igual de *Fusarium oxysporum*. Transcurridos 6 días se midieron los diámetros de crecimiento de cada hongo y se calculó el porcentaje de inhibición provocado por *Trichoderma harzianum* sobre *Fusarium oxysporum*.

### **CONCLUSIONES**

- *Trichoderma harzianum* es un hongo muy versátil y de fácil manipulación, que tiene la capacidad de adaptarse a diversas condiciones ambientales y desarrollarse en muchos sustratos.
- El sorgo presentó los mejores resultados en cuanto a la producción de esporas de *Trichoderma harzianum* fue con una concentración de  $8.3 \times 10^8$  esporas/ gramo de los cuatro tratamientos evaluados.
- Los porcentajes de viabilidad en todos los tratamientos fueron altos, lo que indica

que en los sustratos no existen sustancias que afecten negativamente el crecimiento de *Trichoderma harzianum*.

- *Trichoderma harzianum* tuvo un mejor desarrollo en aquellos sustratos ricos en almidón y con porcentajes medios de fibra que en aquellos con niveles bajos de almidón y porcentajes muy elevados de fibra.

## BIBLIOGRAFÍA

- Caballos Margarita. Control biológico de plagas (En línea). Consultado el 10 de febrero 2010. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos29/control-plagas/control-plagas.shtml>
- Carrillo Leonor, 2003. Los hongos de los alimentos y forrajes. (En línea) Consultado el 7 de abril de 2010. Disponible en <http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/06htextofusarios.pdf>
- Castaño-Zapata, 1994. Principios básicos de Fitopatología. Escuela Agrícola Panamericana, Departamento de Protección Vegetal. Tegucigalpa, Honduras.
- Cave Ronald, 1995. Manual para la enseñanza del control biológico en América Latina. Escuela Agrícola Panamericana, Departamento de Protección Vegetal. Tegucigalpa, Honduras.
- Cervantes Miguel Ángel. Microorganismos del suelo beneficiosos para los cultivos (En línea). Consultado el 10 de febrero 2010. Disponible en [http://www.infoagro.com/hortalizas/microorganismos\\_beneficiosos\\_cultivos.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/microorganismos_beneficiosos_cultivos.htm)
- *Delgado Higuera Mario*. Los microorganismos del suelo en la nutrición vegetal. (En línea). Consultado el 9 febrero 2010 Disponible en <http://www.oriusbiotecnologia.com/portal/content/view/14/7/>
- El maíz en la alimentación humana. (En línea) Consultado el 5 de marzo 2010. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/T0103S/T0395S03.htm>
- Gonzales Francisco, 2007. Uso en la agricultura de *Trichoderma* (En línea). Consultado el 10 febrero 2010. Disponible en <http://www.chilefruta.com/?p=45>
- Infante I, Martínez B, Gonzales N, Reyes Y. (abril de 2009). Revista de Protección Vegetal. Recuperado el febrero de 2010, de Revista de Protección Vegetal: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522009000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522009000100002).
- M. Stefanova, 1999. Actividad metabólica de cepas de *Trichoderma spp* para el control de hongos fitopatógenos del suelo (En línea). Revista de la facultad de agronomía. Consultado el 9 febrero 2010. Disponible en [http://www.revfacagronluz.org.ve/v16\\_5/v165z006.html](http://www.revfacagronluz.org.ve/v16_5/v165z006.html)

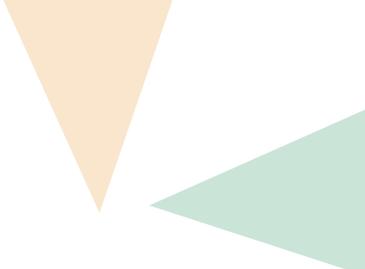
- Norte Alfredo, 2006. "Trichoderma" (En línea). Consultado el 9 febrero 2010 Disponible en [http://www.spainbonsai.com/tricho\\_es.html](http://www.spainbonsai.com/tricho_es.html)
- Oliva Deny, 2001. Aproximación experimental a la combustión del bagazo de caña en lecho fluidizado (En línea) Consultado el 13 de abril de 2010) disponible en <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar03/HTML/articulo03.htm>
- Panozo Pérez Jicela, 2001. Reproducción de *trichoderma spp.* en diferentes sustratos con fines de control biológico (En línea). Consultado el 10 febrero 2010. Disponible en <http://www.agr.umss.edu.bo/invest/jpanozo.htm>
- Pérez Sánchez Consuelo. *Trichoderma harzianum* como biofungicida para el biocontrol de *Phytophthora capsici* en plantas de pimiento (*Capsicum annum* L.) (En línea). Consultado el 24 de febrero 2010 Disponible en <http://revistas.um.es/analesbio/article/view/30441/29631>
- Zerega, N. (2005). Revista Colombiana de Biotecnología. Recuperado el 15 de febrero de 2010, de [www.sci.unal.edu.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.sci.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid)



---

**Área**

**Ciencias  
Económicas  
y Sociales**



---



# Determinantes del subempleo y la informalidad para Honduras 2012

Sergio Francisco Zepeda\*, Ela Koritza Díaz \*, Zairy Yajaira Rivera \*,  
Héctor Alvarado \*\*

## RESUMEN

Los mercados laborales de Honduras muestran una marcada heterogeneidad, característica presente en todas las regiones latinoamericanas; resultando que los empleados de los distintos sectores no gocen de todos los beneficios no salariales que brinda el Estado y convivan con grupos que no los posean. De aquí procede en la actualidad el estudio de las condiciones laborales y la calidad del empleo, por su relevancia en la elaboración de políticas públicas y privadas, con el fin de reducir las diferencias marcadas entre empleados de un sector y otro.

Por esta razón, la informalidad y el subempleo cobran importancia al ser medidas de la baja calidad del empleo; una desde la óptica de la oferta laboral y la otra desde la demanda laboral. Así como conocer las inclinaciones de los individuos a optar por estas propuestas que no maximizan los beneficios esperados de sus empleos.

**Palabras Clave:** *informalidad, subempleo, modelo biprobit, ephpm, calidad del empleo, determinantes.*

## ABSTRACT

Labor markets in Honduras show a strong heterogeneity feature, present in all Latin American regions, proving that employees of different sectors do not enjoy all nonwage benefits provided by the state and live with groups that do not possess. From here comes now the study of working conditions and the quality of employment, because of their importance in the development of public and private policies, in order to reduce the gaps among employees from one sector to another.

For this reason, informality and underemployment measures become important

---

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Economía.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Economía  
Asesor. [hector\\_25@yahoo.com](mailto:hector_25@yahoo.com)

when the low quality of employment, one from the standpoint of labor supply and from another labor the demand. Just as knowing the slopes of individuals to opt for these proposals that do not maximize the expected benefits from their jobs.

**Key Words:** *informality, underemployment, probit, PMHS, job quality, determinants.*

## INTRODUCCIÓN

Las Naciones Unidas (2010) afirman que durante el período 2003-2008 en el que la economía hondureña experimentó el crecimiento más alto en toda su historia, 5.8% en promedio, no se generaron los suficientes empleos dignos y productivos para reducir de manera significativa el subempleo invisible. Según el Banco Mundial (2012), la crisis económica de 2008-2009 deterioró la calidad de los empleos que se ofrecen en Honduras, porque se destruyó gran cantidad de empleos formales en las áreas urbanas y rurales, trayendo consigo un aumento en la desigualdad del ingreso, quedando evidenciada la alta vulnerabilidad del mercado laboral en Honduras, traducido en un incremento de la informalidad y la subocupación.

A pesar de lo anterior, no se ha visto el interés de las autoridades por hacer las reformas convenientes en el mercado laboral y en las leyes laborales vigentes; es por ello que, las condiciones actuales del mercado laboral hondureño, no están fundamentadas en base a estudios económicos, lo que provoca que su niveles se mantengan altos; en específico lo referente al subempleo e informalidad.

El Banco Mundial (2012), estimó que el 80% de la población hondureña se encuentra en la informalidad y que uno de cada tres ocupados es subempleado, es decir los empleos en Honduras no responden a las necesidades de la población ocupada y de los jóvenes que se incorporan a ella cada año, como consecuencia, el detrimento de la calidad de los empleos y la falta de oportunidades ha provocado una disminución de las condiciones de vida de la población más vulnerable y esto explica porque los niveles de pobreza de la población no se han reducido a pesar de tener estrategias orientadas a minimizarla.

En la Constitución de la República que entró en vigencia el 20 de enero de 1982, en su artículo número 127 señala que "*Toda persona tiene derecho al trabajo, a escoger libremente su ocupación y a renunciar a ella, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo*". Si bien es cierto que el Congreso de la República tuviera la intención de cumplir todas las garantías que se ofrecen en este artículo; el Estado en sí mismo no podría lograrlo; lo cierto es que es necesario que se equilibre la oferta y demanda de trabajo, de lo contrario, siempre habrán personas que estarán fuera del mercado laboral a pesar que deseen ser parte de él.

Es necesario resaltar que existen desequilibrios en el mercado de trabajo hondureño, porque la demanda de trabajo es menor que la oferta de trabajo lo que se traduce en desempleo. Estas irregularidades propician la existencia de empleos

de baja calidad, porque el mercado no puede absorber satisfactoriamente toda la fuerza de trabajo disponible. Según Uribe, Ortiz, y García (2008), los indicadores más eficientes para la medición de la calidad de los empleos son la informalidad y el subempleo, porque son generales y comparables, pero son variables que tradicionalmente se han analizado por separado. En Honduras, los instrumentos de medición de estadísticas del mercado laboral utilizados por el gobierno se enfocan en su mayor parte a captar el subempleo y no la informalidad. Ambas variables representan valores diferentes, pero comparten determinantes en común, lo que incide en que los individuos decidan aceptar un empleo formal o informal en el mercado. Lo que implica que su remuneración puede no ser la que él esperaba o que no cuente con protección social, a pesar que la Constitución de la República afirme que los individuos tienen derecho a escoger libremente su empleo, ellos siempre se enfrentan a restricciones que están influenciadas por la estructura en que están conformados los mercados de trabajo.

Para el desarrollo de esta investigación, se plantea como objetivo general identificar los determinantes del subempleo y la informalidad en Honduras. Y como objetivos específicos: determinar la relación entre el subempleo y la informalidad, e identificar los determinantes que explican la diferencia entre el subempleo y la informalidad. Este estudio es un acercamiento a lo que puede ser una nueva metodología para la medición de la calidad de los empleos en Honduras, con el fin de proporcionar una herramienta para futuros investigadores y que contribuya al desarrollo de políticas que tengan como base las estimaciones necesarias para la toma de decisiones. El análisis propone una política de generación de nuevos empleos de buena calidad que debe acompañarse con el desarrollo de capital humano apto para desempeñarse en esos puestos de trabajo, de lo contrario, difícilmente se verán mejoras o resultados de las políticas traducidos en aumentos para el bienestar de los individuos.

Se considera que el subempleo es un problema de la oferta de trabajo, porque “caracteriza la calidad del empleo desde la perspectiva subjetiva de la oferta laboral y se refiere a una subutilización de las capacidades productivas de los trabajadores o una remuneración inadecuada” (Uribe et al, 2008, p. 2). Los mismos autores, afirman que la informalidad es un problema de la demanda de trabajo porque refleja las características objetivas de los empleos, relacionadas a la capacidad del individuo para generar ingresos, lo que quiere decir, que la informalidad por definición, se refiere a empleos que baja productividad y por lo tanto de bajos ingresos.

El análisis en conjunto del subempleo y la informalidad, al ser el primero un problema de la oferta laboral y el segundo de la demanda laboral, permite conocer

los elementos que pueden estar influyendo en que los valores de estas dos variables no coincidan. Entonces, la importancia de realizar este estudio es que se pretende hacer una identificación de las condiciones de empleo en Honduras, traducida en los indicadores de subempleo y de informalidad con el fin de ser una propuesta con una perspectiva diferente para lograr una caracterización más asertiva de los determinantes que pueden estar influyendo en la decisión de un individuo por subemplearse o sumarse a las filas de la población informal.

## **METODOLOGÍA**

Se ha recurrido al enfoque cuantitativo analítico para el desarrollo de este tema de investigación, el cual se basa en el uso de técnicas de análisis estadístico y econométrico, apoyados en los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de la Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples (EPHPM) de mayo de 2011, para inferir estadísticamente de las variables que se analizará en este prospecto. La bibliografía revisada para este estudio sirvió de guía para definir operativamente las variables –subempleo e informalidad-, las cuales se midieron para el caso de Honduras y así lograr establecer la relación entre los determinantes de estas variables, para tener como fin que sirva de punto de partida en las futuras investigaciones acerca de estos problemas laborales.

Este estudio se abordó desde dos perspectivas: 1.-Se expone al subempleo y la informalidad como indicadores independientes el uno del otro, para lograr con ello la cuantificación de su impacto en los mercados laborales y así poder proponer los determinantes que más inciden en esta relación, medida a través del número de subempleados (tanto visibles como invisibles) y el número de informales; 2.- Se expone el análisis ligado a ambas variables para cuantificar el grado de correlación en los determinantes que comparten ambos problemas, y con ello especificar un modelo que se adapte al conjunto de determinantes que pueden incidir.

Es importante resaltar que el uso de la EPHPM que realiza el INE sirvió como fuente de información secundaria, ya que este tipo de encuesta proporciona los datos necesarios acerca de las variables de estudio; pero se debe considerar que la encuesta permanente de hogares no recoge la información directa sobre informalidad o formalidad de los individuos en el trabajo por lo que se debe hacer una aproximación con base en las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) el cual puede definirse en términos generales como el conjunto de unidades dedicadas a la producción de bienes o a la prestación de servicios con la finalidad primordial de crear empleos y generar ingresos para las personas que participan en esa actividad. Estas relaciones de empleo, se basan en

el empleo ocasional, el parentesco o las relaciones personales y sociales y no en acuerdos contractuales que supongan garantías formales. (OIT, 2003).

El modelo econométrico más conveniente en la realización de este trabajo es el que involucra el uso de un modelo Probit bivariado, "este modelo de extensión natural consiste en considerar más de una ecuación y permitir que los errores del modelo estén correlacionados" (Greene, 1999). La ventaja que presenta este modelo es que se elimina los errores auto correlacionales seriales, permitiendo que las perturbaciones aleatorias de los errores de este sistema de ecuaciones tengan una covarianza distinta a cero, permitiendo analizar el subempleo y la informalidad como una elección independiente a las condiciones del mercado laborales existentes.

Este modelo econométrico permite que la informalidad y el subempleo conformen la variable dependiente, cada una de ellas tomando valores de uno o cero para mostrar su condición de informalidad o subempleo al momento de simular el modelo. Entre los determinantes que se usarán en esta investigación se puede mencionar: Nivel educativo más alto que alcanzó, jefe de hogar, casado, género femenino, posición ocupacional en el empleo actual, tamaño de la empresa del empleo actual, rama de actividad del empleo actual. Otro aporte que brinda el uso del modelo biprobit en esta investigación, radica en que permite estimar el impacto conjunto de los determinantes de la informalidad y el subempleo, ante la posibilidad de elección de un empleo de baja calidad en Honduras.

## RESULTADOS

Los resultados de las estimaciones del modelo de probabilidad bivariada arrojan que las características socioeconómicas del individuo tomadas en cuenta como el nivel educacional, el estado civil, su posición como jefe de hogar y el género, son altamente significativas en cuanto a la probabilidad conjunta de ser informal y subempleado. Para tener una visión más clara de estos determinantes, se estimó tres modelos diferentes, uno que midió la probabilidad conjunta de ser subempleado e informal, otro en donde se puede observar la probabilidad de ser formal y subempleado y el último donde se analiza la probabilidad de ser no subempleado de informal.

## CONCLUSIONES

- En los cálculos realizados se demostró que los determinantes socioeconómicos como el nivel educativo, el estado civil, el género, el ser jefe de hogar; influyen ineludiblemente en la decisión del individuo al momento de elegir el empleo.

- Las personas que tienen un mayor nivel de educación son menos propensas a emplearse en un trabajo informal o subemplearse, y ocurre lo contrario con los individuos que no alcanzan un nivel educativo alto. Por esta razón, ellos tienden a optar por empleos de baja calidad.
- En cuanto al género, el estudio arrojó que en Honduras siguen existiendo desigualdades en cuanto a hombres y mujeres, ya que ellas por lo general son excluidas del mercado laboral por la falta de oportunidades que provocan que muchas veces se dediquen a actividades domésticas, en lugar de estudiar una carrera universitaria o emplearse en un trabajo formal.
- En cuanto a la rama de actividad, los individuos del sector construcción suelen ser informales y no subempleados, contrario al sector manufacturero donde son en su mayoría formales y subempleados. Para los trabajadores domésticos, cuenta propia que no contratan mano de obra temporal y trabajadores familiares no remunerados, las probabilidades de ser subempleados e informales son muy altas, reflejada en sus efectos marginales mostrados en los cuadros.
- En los sectores que se disminuye la probabilidad de ser informal y subempleado son el comercio, transportes, servicios financieros y comunales y comunicaciones, porque se observa que son rubros en los que las empresas son en su mayoría formales.
- No se pudo analizar el sector agrícola en el modelo planteado por su estrecha relación con las ramas de actividad anteriormente descritas, ya que generaba problemas de multicolinealidad.
- En cuanto a la posición ocupacional en el empleo actual, como era de esperarse las personas que trabajan en el gobierno su probabilidad de ser informal o subempleado es nula, pero en cambio en la empresa privada la alta heterogeneidad de los puestos de trabajo provoca que las personas se subempleen o decidan ser informales. De igual forma, los trabajadores domésticos y los cuentapropistas que contratan mano de obra temporal, son muy propensos a ser informales o subempleados.
- A pesar de que los organismos internacionales definen como informales a las empresas que tienen cinco o menos trabajadores, se encontró en el estudio que esto no es del todo cierto. La definición falla porque hay trabajadores por cuenta propia que son profesionales o técnicos, y empresas que tienen más de seis trabajadores que no les proveen un seguro social o que no le pagan el salario mínimo correspondiente a sus trabajadores. Lo que quiere decir que el tamaño de la empresa como variable proxy de la informalidad, no es la más adecuada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2012). Mejores Empleos en Honduras, El rol del capital

- Humano. Departamento Humano Región de América Latina y el Caribe. Recuperado el 29 de septiembre de 2012, de [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/10/15/000425962\\_20121015151919/Rendered/PDF/729210ESW0Whit00empleos0en0Honduras.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/10/15/000425962_20121015151919/Rendered/PDF/729210ESW0Whit00empleos0en0Honduras.pdf)
- Bardales, J. (2011). *Informalidad y subempleo: evidencia microeconómica para el paso peruano*. *Horizonte económico*, 1(2), (6-17). Recuperado el 29 de septiembre de 2012, de <http://fce.unac.edu.pe/Files/a1.pdf>
  - Castellar, C. E., & Uribe, J. I. (2001). *Determinantes de la participación en el mercado de trabajo en el área metropolitana de Cali en diciembre de 1998*. Recuperado el 2 de 10 de 2012, de [http://www.researchgate.net/publication/5006987\\_Determinantes\\_de\\_la\\_Participacin\\_en\\_el\\_Mercado\\_de\\_Trabajo\\_del\\_rea\\_Metropolitana\\_de\\_Cali\\_en\\_Diciembre\\_de\\_1998](http://www.researchgate.net/publication/5006987_Determinantes_de_la_Participacin_en_el_Mercado_de_Trabajo_del_rea_Metropolitana_de_Cali_en_Diciembre_de_1998)
  - Castellar, C., & Uribe, J. I. (2002). *La Participación en el mercado de trabajo, componentes micro y macroeconómico*. Recuperado el 29 de septiembre de 2012, de <http://economialaboral.univalle.edu.co/Ponenciapartifinal.pdf>
  - Figueroa, C. (2010). *Determinantes de la informalidad laboral y el subempleo en las áreas metropolitanas de Barranquilla, Cartagena y Montería*. *Serie de documentos del instituto de estudios económicos del Caribe*, 32. Recuperado el 27 de septiembre de 2012, de <http://odesdo.org/servlet//images/0/adjuntos/c112715cc5f426775b08a1b5ac050b11.pdf>
  - García-Ubaque, J., Riaño-Casallas, M., & Benavides-Piracón, J. (2012). *Informalidad, desempleo y subempleo: un problema de salud pública*. *Revista de salud pública*, 14 (1), (138-150). Recuperado el 30 de septiembre de 2012, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v14s1/v14s1a12.pdf>
  - Gomez, L. G. (2007). *La Informalidad en la economía, algo indiscutible*. *Semestre económico*, 19 vol.10, (47-67). Recuperado el 30 de septiembre de 2012, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1650/165013672003.pdf>
  - Greene, W. H. (1999). *Análisis Econométrico* (Tercera ed.). Madrid: Pearson EDUCATION.
  - Martínez Coll, J. C. (2007). *El modelo neoclásico del mercado de trabajo y el desempleo*. Recuperado el 29 de septiembre de 2012, de [http://www.eumed.net/cursecon/14/modelo\\_neoclasico\\_del\\_desempleo.htm](http://www.eumed.net/cursecon/14/modelo_neoclasico_del_desempleo.htm)
  - Naciones Unidas. (2010). *Objetivos del Milenio Honduras 2010*. San José, Costa Rica.
  - Naciones Unidas. (2010). *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. El Progreso en América Latina y el Caribe Hacia los Objetivos del Milenio. Desafíos para lograr la igualdad.
  - Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2003). *Resolución sobre las*

*estadísticas del empleo en el sector informal, adoptada por la decimoquinta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo.* Recuperado el 29 de septiembre de 2012, de Organización Internacional del Trabajo: <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/download/res/infsec.pdf>

- Perry, G., Maloney, W., Arias, O., Fajnzylber, P., & Mason, A. (2007). *Informalidad: escape y exclusión. Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe.* Recuperado el 29 de septiembre de 2012, de [http://siteresources.worldbank.org/INTLACINSPANISH/Resources/SP\\_la\\_cf\\_Overview.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTLACINSPANISH/Resources/SP_la_cf_Overview.pdf)
- PNUD. (2009). Informe sobre desarrollo humano Honduras 2008-2009. San José, Costa Rica: Imprenta Lil, S.A.
- PNUD. (2012). Informe sobre desarrollo humano Honduras 2011. San José, Costa Rica. Imprenta Lil, S.A.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (marzo de 2012). Informe sobre Desarrollo Humano Honduras 2011. San José, Costa Rica: Imprenta Lil, S.A.
- Saravia, F. F. (2011). *El bono demográfico en riesgo: una mirada desde las tendencias de la pobreza, la desigualdad y la informalidad laboral. Revista población y desarrollo: agronautas y caminantes, 7, vol.7, (9-15).* Recuperado el 30 de septiembre de 2012, de <http://www.lamjol.info/index.php/PDAC/article/view/687>
- Uribe García, J. I., Ortiz Quevedo, C. H., & García Cruz, G. A. (2008). *Informalidad y subempleo en Colombia: Dos caras de la misma moneda.* Bogotá. Recuperado el 10 de septiembre de 2012 de <http://www.docstoc.com/docs/3253709/INFORMALIDAD-Y-SUBEMPLEO-EN-COLOMBIA-DOS-CARAS-DE-LA-MISMA>
- Uribe, J. I., & Ortiz, C. H. (2006). *Informalida laboral en Colombia 1988-2000. Evolución Teorías y Modelos.* Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Uribe, J. I., Ortiz, C. H., & Correa, J. B. (2004). Determinantes de las decisiones de mercado laboral: la decisión de ser informal en Colombia 1988-2000. Centro de Investigaciones de la Universidad del Valle, Documentos de Trabajo, N 79.
- Uribe, J., Ortiz, C., & y García, G. (2008). *Informalidad y subempleo en Colombia: dos caras de la misma moneda. Cuadernos de administración, 37, vol.21, (211-241).* Recuperado el 20 de septiembre de 2012, de <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v21n37/v21n37a10.pdf>
- Zambrano, A. (2010). *Análisis de la informalidad y el subempleo en Ibagué 2008.* Recuperado el 23 de septiembre de 2012, de [https://docs.google.com/file/d/0BypJJ6UBk\\_BRMWRjYzEYtYgtYWQ4ZS00NGRiLWEyYmQtN2FmNTY1M2ZjNzBk/edit?hl=es](https://docs.google.com/file/d/0BypJJ6UBk_BRMWRjYzEYtYgtYWQ4ZS00NGRiLWEyYmQtN2FmNTY1M2ZjNzBk/edit?hl=es)

# Evaluación de las políticas energéticas de ahorro, eficiencia y manejo de la demanda en el sector residencial de Honduras

Dafne Arely Raudales Wood \*, Melissa Alejandra Seren \*, Héctor Alvarado \*\*

## RESUMEN

La presente investigación está orientada a evaluar y analizar los efectos de las distintas políticas de ahorro, eficiencia y manejo de la demanda eléctrica en el sector residencial de Honduras, medido a través de la elasticidad-precio e ingreso de la demanda de electricidad; utilizando un proceso cuantitativo explicado mediante la teoría de la elasticidad relacionadas con dicho problema, para su correcto y efectivo entendimiento. Tiene el propósito de servir como documento base para un proceso de evaluación de las distintas políticas públicas en Honduras. Contando con la información necesaria para consensuar y consolidar una visión de la política energética nacional. En este sentido, la siguiente investigación procura ser una referencia inicial para la elaboración de una nueva política energética nacional que inicie el ordenamiento y planificación a largo plazo en este sector, utilizando de manera específica las estimaciones de las elasticidades precio e ingreso de la demanda por electricidad, en el sector residencial de Honduras.

**Palabras Clave:** *teoría de la elasticidad, política energética ahorro, consumo*

## ABSTRACT

This research is aimed to evaluate and analyze the effects of different policies of economy, efficiency and management of energy demand in the residential sector of Honduras, as measured by the price and income elasticity of demand. Using a quantitative process explained by the theory of elasticity associated with that problem, for proper and effective understanding. It is meant to serve as a blueprint for an evaluation process of various public policies in Honduras. Using information needed to reach a consensus and establish a vision of national energy policy. In this regard, the following investigation seeks to be a baseline for the development of a new National Energy Policy that affects the management and long-term planning of the energy sector in Honduras

**Keywords:** *theory of elasticity, energy policy savings, consumption*

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Economía.

\*\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Economía Asesor. [hector\\_25@yahoo.com](mailto:hector_25@yahoo.com)

## INTRODUCCIÓN

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) es el organismo autónomo responsable de la producción, comercialización, transmisión y distribución de energía eléctrica en Honduras y con el paso de los años se ha deteriorado financiera y administrativamente generando una carga económica para el Estado, esta situación obliga a hacer una evaluación y replanteamiento de las políticas energéticas de ahorro que dé lugar a la implementación de acciones que permitan volver más eficiente dicho sector. Esta investigación presenta otros escenarios que permiten crear una nueva perspectiva sobre la eficiencia, el ahorro y el consumo de energía, ligada al crecimiento económico.

Honduras cuenta con suficientes recursos naturales para implementar nuevas formas de generación de energía eléctrica, así como la optimización de las existentes políticas de ahorro y eficiencia energética en el sector residencial, que propongan una mejora al problema existente entre las políticas implementadas. Para mejorar la situación del sector energético se encuentran la "*Ley de promoción a la generación de energía eléctrica con recursos renovables*" y "*Ley de regulación de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica*". Actualmente se discute sobre las "Políticas de ahorro y eficiencia energética, así como su relación de consumo de este servicio", puesto que la eficiencia se consigue cuando los recursos son utilizados de forma óptima a fin de conseguir un ahorro con respecto a la forma de consumo tradicional. De acuerdo a datos de la CEPAL la matriz energética de la ENEE está compuesta en un 80% por combustibles derivados del petróleo (combustibles fósiles) y por ende de esta variable dependen las fluctuaciones en el precio.

La demanda de energía eléctrica en Honduras supera los 1,300 megavatios, de los que el 65% son generadas por plantas térmicas movidas con bunker C, un derivado del petróleo. Según datos de la CEPAL la capacidad instalada para producir energía eléctrica, para el año 2011, fue de 1,731 MW, siendo 528.0 MW correspondientes a hidroelectricidad. Las tarifas actuales de la ENEE cubren solamente el 81% del costo económico del servicio eficiente. Dado que no se ha utilizado la econometría para diseñar las políticas energéticas, se recomienda vincular las elasticidades de precio e ingreso de la demanda a las propuestas de política pública, como instrumento guía de la evaluación de estas políticas.

En el trabajo realizado por Sáenz (2004) ***Estimación de Elasticidades Precio e Ingreso de la Demanda por Energía Eléctrica en México***, se aborda la estimación de elasticidades en el sector energético, utilizando las variables consumo y precio de

la electricidad, así como el PIB per cápita que es la aproximación del ingreso. Mostrando así los cambios en el consumo de energía eléctrica ante los cambios en su precio y el ingreso. El objetivo de este trabajo es estimar las elasticidades (precio e ingreso) de la demanda por energía eléctrica y así considerar resultados que evidencien las propuestas de política pública que se implementaron en ese país en los últimos años.

Caballero Güendolain y Galindo Paliza (2007) *El Consumo de Energía en México y sus Efectos en el Producto y los Precios*, en este artículo se analizan los efectos de distintos escenarios de crecimiento económico y las políticas de precios para la energía desde el punto de vista económico, y a su vez los efectos que estos generan en la economía mexicana, obteniendo una idea precisa de cómo el crecimiento económico se acompaña de un mayor consumo en materia de energía y como la política pública puede limitar el uso de precios como instrumentos para la propuestas de las mismas políticas energéticas.

Medina y Vincéns (2011) ***Factores Determinantes de la Demanda Eléctrica de los Hogares en España: Una Aproximación Mediante Regresión Cuantílica***, buscaba como objetivo identificar los determinantes del consumo de energía en los hogares para que sean tomados en cuenta en la definición de políticas orientadas al ahorro energético en el que se muestra conforme a los resultados obtenidos, cómo la electricidad puede ser definida como un bien de primera necesidad, en donde cualquier política de ahorro que implique variar la renta, tendrá un impacto muy limitado en los hábitos de consumo.

El economista Alfred Marshall introdujo el concepto económico elasticidad para cuantificar la variación porcentual de una variable **X** en relación con una variable **Y**. Se parte que en dichas variables existe cierta dependencia. La elasticidad es uno de los conceptos importantes utilizados en la teoría económica, ya que permite ser empleado en diferentes estudios como el caso de la demanda, teoría del consumidor, conceptos marginales, distribución de la riqueza, distribución del bienestar, excedentes del consumidor y el productor, etc.

## **Descripción de sector eléctrico en Honduras**

Para el año 2011, la matriz energética del subsector está compuesta principalmente por un 56.9% de fuentes termoeléctricas a base de combustibles derivados del petróleo (bunker y diesel), un 30.5% de lo producen centrales hidroeléctricas, un 5.8% de recurso eólico y un 5.3% de fuentes de biomasa, esta última considerada como fuente de energía de recursos renovables. El crecimiento de la demanda

eléctrica muestra una tasa de crecimiento promedio de 6% para un periodo de una década (2000-2010). La generación de energía eléctrica en Honduras evolucionó durante el período de 1990 a 2010 pasando a tener un parque generador a partir de fuentes renovables (casi 100% de generación eléctrica en 1990), a uno dominado por plantas térmicas en 2011. A partir del año 2005 se da un pequeño incremento a la capacidad de generación a partir de recursos renovables por parte del sector privado, agregando un total de 23 plantas al sistema interconectado nacional, de las cuales 13 son pequeñas centrales hidroeléctricas del tipo a filo de agua y 10 son plantas de aprovechamiento de residuos biomásicos y más reciente un proyecto eólico.

Estos proyectos fueron impulsados por los incentivos fiscales y económicos dispuestos en la Ley de promoción del uso racional de Energía (1998) y la Ley de promoción a la generación de energía eléctrica con recursos renovables (2007); Políticas: Uso energético de la leña (2009); Normas: **Fijación de las tarifas a la Energía** (Ley Marco del Sub-Sector Eléctrico 1992), **Principios de Cálculo y Fijación de Tarifas Eléctricas según la Ley Marco**; medidas: Sustitución 6 millones de focos incandescentes por ahorrativos y subsidios: beneficio al que accedían hogares con consumo menor a 100 KV.

### **El modelo econométrico a través de la estimación de las elasticidades**

Se espera comprobar a través de la estimación econométrica que las elasticidades precio y renta de la demanda posean las siguientes características conforme a las hipótesis anteriormente planteadas:

- Elasticidad precio de la demanda sea baja y de signo negativo.
- Elasticidad renta de la demanda sea de signo positivo.

En esta investigación se trabaja con las variables precio real, PIB per cápita como una aproximación a la renta y con el consumo de energía residencial. Con estas variables obtendremos la elasticidad que nos indicará cuanto cambia el consumo de electricidad ante los cambios en el precio y la renta.

El modelo estimado nos permitió estudiar la elasticidad, por tramos temporales, la misma ha descendido a lo largo del tiempo. En el lapso 1980-1990 la elasticidad fue de 0.71, es decir, por cada 1% que se incrementa el la producción real por persona, el consumo por abonado se incrementa en 0.71%, resultado consistente para un país en vías de desarrollo y como una base para un proceso de la industrialización de su economía.

Una década después (1990-2000), la elasticidad disminuyó significativamente a 0.674, lo que indica un menor uso de recursos energéticos para la producción nacional. Sin embargo, este resultado responde en mayor medida, a la crisis del sector eléctrico iniciado en 1994, cuando una sequía generó un desequilibrio en los recursos hídricos utilizados por la represa Hidroeléctrica de El Cajón, que a su vez, indujo al gobierno a practicar apagones a nivel nacional. Esto significó un menor uso de recursos energético, y por ende una menor producción nacional, y eso presionó a la baja de la elasticidad ingreso de la demanda, más que una mayor eficiencia en el uso de recursos. La década de los 90, marca un cambio del uso de recursos renovables, mayormente hídricos hacia recursos energéticos fósiles o no renovables, más específicamente fundamentados en consumo de energía térmica. Finalmente, en el periodo (2000-2008) la elasticidad ingreso, disminuyó en el margen hasta ubicarse en 0.665, lo que denota simplemente que el uso de recursos energéticos para producir un bien o servicio, no ha disminuido, más específicamente que las medidas de eficiencia y ahorro energético no han causado mayor impacto.

La elasticidad precio de la demanda de energía eléctrica ha disminuido a lo largo del tiempo, esto significa que las familias son menos sensibles a incrementos de los precios reales de la energía eléctrica. Así, durante (1980-1990), la elasticidad precio fue de -0.34, lo que implica que por cada 1% de incremento al precio real de la energía eléctrica en zonas residenciales, el consumo por abonado disminuye en 0.34%; considerada esta una respuesta aceptable con un panorama del sector eléctrico en zona residencial y se encontraba en un periodo de iniciación, debido a que la cobertura se ubicó entre 25-40% en el periodo de análisis y la ENEE, aplicaba una política de precios que le permitía cerrar de forma equilibrada su flujo de caja. Seguidamente, entre (1990-2000) la elasticidad precio disminuyó a -0.23. Este hallazgo responde a la aplicación de política de precios utilizada por el gobierno, que en particular muestra que la ENEE no trasladó completamente los costos de la producción de la energía eléctrica a los precios pagados a los abonados del sector residencial; esta señal de precios, con una industria que incrementó su cobertura de 36% a 69% del total de viviendas a nivel nacional, indujo que los nuevos abonados no captaran el valor real de la energía, y por ende una menor sensibilidad los incrementos de los precios reales.

Para finalizar, durante 2000-2008, la elasticidad precio se redujo nuevamente, hasta situarse en -0.17, es decir por cada 1% que se aumenta el precio real de la energía, el consumo por abonada disminuye en 0.17%, lo que denota una menor sensibilidad el incremento de precio comparado a las décadas anteriores.

## CONCLUSIONES

- Las políticas de precios de la ENEE no tienen ningún margen de impacto en el manejo de la demanda.
- Las políticas de ahorro y eficiencia energética han sido efectivas para el uso racional de energía eléctrica en el sector residencial de Honduras.
- Entre las distintas políticas, medidas y normas implementadas en el sector energético para reducir el consumo de energía eléctrica, los subsidios han causado un impacto negativo al sector residencial debido a que cada vez los abonados residenciales responden menos a los precios, pues tampoco implica una reducción del consumo.
- A medida que crece la elasticidad ingreso de la demanda, implica una menor eficiencia en el uso de los recursos energéticos. Por su parte la elasticidad precio, que se convierte en un instrumento básico para la política de precios de una empresa mostrando la disminución de respuesta que tienen las familias a un incremento de precios reales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Caballero Güendolain, K. y Galindo Paliza, L. M. (2007). *El consumo de energía en México y sus efectos en el producto y los precios*. *Revista Latinoamericana de Economía*, 38(148), 127-151.
- C. Flores W. *El sector energético de Honduras diagnóstico y política energética*. Recuperado el 2 de noviembre del 2012, de <http://www.sirih.org/uploaded/content/article/1738307773.pdf>
- [www.cne.gob.hn](http://www.cne.gob.hn); Honduras Comisión Nacional de Energía, (2000)
- Ley Marco del Sub-Sector Eléctrico, Decreto 158-94 (1994).
- Medina, E. y Vincés, J. (2011). Factores determinantes de la demanda eléctrica de los hogares en España: una aproximación mediante regresión cuantílica. *Revista Estudios de Economía Aplicada*, 29(2), 515-538.
- Negri de Magalhães, C. H y Morales Udaeta, M. E. Honduras 2008-2030 Prospectiva Energética y Posibles escenarios. Recuperado el 2 de noviembre de 2012. [http://www.ahpper.org/Documentos/prospectiva\\_energica\\_de\\_honduras.pdf](http://www.ahpper.org/Documentos/prospectiva_energica_de_honduras.pdf)
- Nicholson, W. (1997). *Teoría microeconómica: Principios básicos y aplicaciones* (8ª ed.). España: McGraw-Hill Interamericana.
- Sáenz de Miera, O. F. (2004). *Estimación de elasticidades precio e ingreso de la demanda por energía eléctrica en México*. Tesis no publicada de licenciatura,

Universidad de las Américas Puebla, Cholula, Puebla, México. Recuperado el 2 de noviembre de 2012, de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/navegacion/titulo.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/navegacion/titulo.html)

- Reglamento de la Ley Marco del Sub-Sector Eléctrico (Honduras). (Junio, 1997)
- (CEPAL (2012). *Centroamérica: Estadísticas del SubSector Eléctrico, 2011*, sede subregional en México.
- (CEPAL (2012). *Centroamérica: Estadísticas Producción del SubSector Eléctrico, 2011*, sede subregional en México.



**Notas  
informativas**





# 7<sup>mo.</sup> Congreso de Investigación Científica 2013

## “Investigación y Gestión Institucional de la Investigación en la universidad del Siglo XXI”

### 5-8 Agosto 2013

#### Para Mayor Información:

Dirección de Investigación Científica  
UNAH Edificio CISE (Antiguo Centro Comercial),  
Tercer piso (Antigua Librería), Ciudad Universitaria  
Teléfono: (504)2231- 0678

[www.unah.edu.hn](http://www.unah.edu.hn) (Dar click en Investigación)  
[investigacionunah.cic7@gmail.com](mailto:investigacionunah.cic7@gmail.com)





UNAH

# *Diplomado en Investigación Científica*

◆ **Diplomado Presencial IX Promoción**

**24 de Junio al 16 de Agosto 2013**

8:00 am. a 12:00 m.

◆ **Diplomado Presencial X Promoción**

**24 de Junio al 16 de Agosto 2013**

1:00 pm. a 5:00 pm.

## *Virtuales*

◆ **Diplomado Virtual IV Promoción**

**4 de Marzo al 7 de Junio 2013**

◆ **Diplomado Virtual V Promoción**

**26 de Agosto al 29 de  
Noviembre 2013**

Mayor Información: [www.unah.edu.hn](http://www.unah.edu.hn)  
Dar click en Investigación

Dirección de Investigación Científica, UNAH,  
Edificio F1, Tercer piso, Teléfono: 2231- 0678  
Correo: [investigacionunah.proyectos.em@gmail.com](mailto:investigacionunah.proyectos.em@gmail.com)



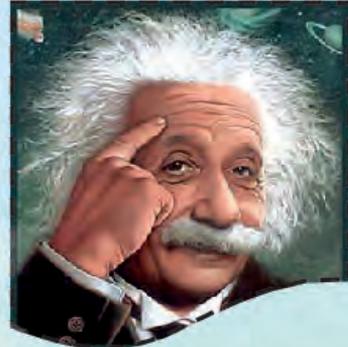


# UNAH

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
DEPARTAMENTO DE PROPIEDAD INTELECTUAL E INNOVACIÓN



# BUZÓN DE IDEAS



“Si podemos  
Imaginarlo  
podemos  
intentarlo”



## Deposita tu IDEA en el buzón



### ¿Para Qué?

Tu Idea puede convertirse en proyecto y concursar en el programa “becas de investigación” y acceder a recursos financieros para desarrollar tu idea.



### Información:

Dirección de Investigación Científica, Centro de Información de Servicios Estudiantiles CISE (antes Centro Comercial), en el local que ocupó la Librería Universitaria. Tel. 2231-0678

Email: [investigacionunah.pi.innov.mm@gmail.com](mailto:investigacionunah.pi.innov.mm@gmail.com)



## CRITERIOS PARA LA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA PORTAL DE LA CIENCIA

De los requisitos generales:

1. Doble espacio en todo el artículo, letra Arial Narrow, tamaño 12.
2. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior.
3. El artículo debe contener como mínimo:
  - Página del título
  - Resumen y palabras clave (en español e inglés)
  - Texto
  - Agradecimientos académicos y técnicos
  - Referencias bibliográficas
  - Tablas (en páginas por separado) y leyendas.
4. La estructura del artículo y el peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:
  - Título y autores en una página
  - Resumen y palabras clave en una página
  - Introducción 5% - 10%
  - Métodos y técnicas 5% - 10%
  - Análisis o Desarrollo del tema 70% (dividirlo en tres o cuatro capítulos)
  - Conclusiones 5% - 10%
  - Bibliografía 5%
5. La extensión total de los artículo tendrá un máximo de 17 páginas, a doble espacio.
6. Tamaño de ilustraciones, no debe superar las 4´x5´ pulg.
7. Incluya las autorizaciones para la reproducción de material anteriormente publicado o para la utilización de ilustraciones que puedan identificar a personas.
8. Adjunte la cesión de los derechos de autor y formularios pertinentes.
9. El texto del artículo se mecanografiará o imprimirá en papel blanco (8,5´x 11 pulgadas), con márgenes de 2 cm., a cada lado (superior, inferior, derecho e izquierdo). El papel se escribirá a una sola cara.
10. Las páginas se numeran consecutivamente comenzando por el título. El número de página de ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.
11. La copia en soporte electrónico (en disquete, chip o correo electrónico); debe tener las siguientes consideraciones:
  - Cerciorarse de que se ha incluido una versión del manuscrito en el disquete.
  - Incluir en el disquete solamente la versión última del manuscrito.
  - Especificar claramente el nombre del archivo.
  - Etiquetar el disquete con el formato y nombre del fichero.
  - Facilitar la información sobre el software y hardware utilizado.

De los requisitos del Artículo:

**1. La página del título contendrá:**

- El título del artículo, que debe ser conciso pero informativo. Su objeto es dar a conocer al lector el contenido esencial del artículo. No debe sobrecargarse con información. Debe ser corto (no exceder de 15 palabras).
- El nombre de cada uno de los autores, acompañados de su grado académico más alto y su afiliación institucional.
- El nombre del departamento o departamentos e institución o instituciones a los que se debe atribuir el trabajo.
- El nombre, email, teléfono o extensión (si es UNAH) y la dirección del autor responsable de la correspondencia.
- El nombre y la dirección de autor al que pueden solicitarse separatas, o aviso de que los autores no las proporcionarán.

**2. Autoría,** para concederte a alguien el crédito de autor, hay que basarse únicamente en su contribución esencial en lo que se refiere a:

- a. La concepción y el diseño del estudio, recogida de los datos, o el análisis y la interpretación de los mismos;
- b. La redacción del artículo o la revisión crítica de una parte sustancial de su contenido intelectual; y
- c. La aprobación final de la versión que será publicada.

Los requisitos anteriores tendrán que cumplirse simultáneamente. La participación exclusivamente en la obtención de fondos o en la recogida de datos o la supervisión general del grupo de investigación no justifica la autoría.

**3. Resumen y Palabras Clave,** la segunda página incluirá un resumen (entre las 150 y 250). En él se indicarán los objetivos del estudio, los procedimientos básicos (la selección de los sujetos de estudio o de los animales de laboratorio, los métodos de observación y analíticos), los resultados más destacados (mediante la presentación de datos concretos y, de ser posible, de su significación estadística), y las principales conclusiones. Se hará hincapié en aquellos aspectos del estudio o de las observaciones que resulten más novedosos o de mayor importancia. Tras el resumen los autores deberán presentar e identificar como tales, de 3 a 10 palabras clave que facilita el indizado del artículo y se publicarán junto con el resumen (versión en español e inglés de ambos).

**4. Introducción.** Se indicará el propósito del artículo y se realizará de forma resumida una justificación del estudio. En esta sección del artículo, únicamente, se incluirán las referencias bibliográficas estrictamente necesarias y no se incluirán datos o

conclusiones del trabajo. La introducción debe explicar la finalidad del artículo. Los autores deben aclarar qué partes del artículo representan contribuciones propias y cuales corresponden a aportes de otros investigadores.

**5. Método.** Puede organizarse en cinco áreas:

- a. Diseño: se describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.)
- b. Población sobre la que se ha hecho el estudio. Describe el marco de la muestra y cómo se ha hecho su selección.
- c. Entorno: indica dónde se ha hecho el estudio (escuela, comunidades, hospitales, campos agrícolas, etc.)
- d. Intervenciones: se describen las técnicas, tratamientos (utilizar nombres genéricos siempre), mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, etc.)
- e. Análisis estadístico: señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizados los datos.

Describa con claridad la forma como fueron seleccionados los sujetos sometidos a observación o participantes en los experimentos (pacientes o animales de laboratorio, también los controles). Indique la edad, sexo y otras características destacadas de los sujetos. Dado que en las investigaciones la relevancia del empleo de datos con la edad, sexo o raza puede resultar ambiguo, cuando se incluyan en un estudio debería justificarse su utilización.

Se indicará con claridad cómo y porqué se realizó el estudio de una manera determinada. Se ha de especificar cuidadosamente el significado de los términos utilizados y detallar de forma exacta como se recogieron los datos (por ejemplo, qué expresiones se incluyen en la encuesta, si se trata de un cuestionario autoadministrado o la recogida se realizó por otras personas, etc.).

Describa los métodos, aparataje (facilite el nombre del fabricante y su dirección entre paréntesis) y procedimientos empleados con el suficiente grado de detalle para que otros investigadores puedan reproducirlos resultados. Se ofrecerá referencias de los métodos acreditados entre ellos los estadísticos; se darán referencias y breves descripciones de los métodos que aunque se hallen duplicados no sean ampliamente conocidos; se describirán los métodos nuevos o sometidos o modificaciones sustanciales, razonando su utilización y evaluando sus limitaciones.

Identifique con precisión todos los fármacos y sustancias químicas utilizadas, incluya los nombres genéricos, dosis y vías de administración. En los ensayos clínicos aleatorios se aportará información sobre los principales elementos del estudio, entre ellos el protocolo (población a estudio, intervenciones o exposiciones, resultados y razonamiento del análisis

estadístico), la asignación de las intervenciones (métodos de distribución aleatoria, de ocultamiento en la asignación a los grupos de tratamiento), y el método de enmascaramiento.

Cuando se trate de artículos de revisión, se ha de incluir una sección en la que se describirán los métodos utilizados para localizar, seleccionar, recoger y sintetizar los datos. Estos métodos se describirán también en el resumen del artículo.

**6. Ética.** Cuando se trate de estudios experimentales en seres humanos, indique qué normas éticas se siguieron. No emplee, sobre todo en las ilustraciones, el nombre, ni las iniciales, ni el número de historia clínica de los pacientes. Cuando se realicen experimentos con animales, se indicará la normativa utilizada sobre cuidados y usos de animales de laboratorio.

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

**8. Resultado.** Presente los resultados en el texto, tablas y gráficos siguiendo una secuencia lógica. No repita en el texto los datos de las tablas o ilustraciones; destaque o resuma tan sólo las observaciones más importantes.

**9. Discusión.** Haga hincapié en aquellos aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. No debe repetir, de forma detallada, los datos u otras informaciones ya incluidas en los apartados de introducción y resultados. Explique en el apartado de discusión el significado de los resultados, las limitaciones del estudio, así como, sus implicaciones en futuras investigaciones. Se compararán las observaciones realizadas con las de otros estudios pertinentes.

10. **Conclusiones.** Relaciones la conclusiones con los objetivos del estudio, evite afirmaciones poco fundamentadas y conclusiones insuficientemente avaladas por los datos. En particular, los autores deben abstenerse de realizar afirmaciones sobre costos o beneficios económicos, salvo que en su artículo se incluyan datos y análisis económicos. Podrán incluirse recomendaciones cuando sea oportuno.
11. **Agradecimientos.** Incluya la relación de todas aquellas personas que han colaborado pero que no cumplan los criterios de autoría, tales como, ayuda técnica recibida, ayuda en la escritura del manuscrito o apoyo general prestado por el jefe del departamento. También se incluirá en los agradecimientos el apoyo financiero y los medios materiales recibidos. Los agradecimientos a Dios pertenecen al ámbito privado, se espera que no se incluyan en este apartado.
12. **Referencias bibliográficas.** Numere las referencias consecutivamente según el orden en que se mencionen por primera vez en el texto. Evite citar resúmenes o referencias de originales no publicadas. Tampoco cite una "comunicación personal", salvo cuando en la misma se facilite información esencial que no se halla disponible en fuentes públicamente accesibles, en estos casos se incluirán, entre paréntesis en el texto, el nombre de la persona y la fecha de la comunicación. En los artículos científicos, los autores que citen una comunicación personal deberán obtener la autorización por escrito.

La referencias bibliográficas se conforman generalmente de la siguiente manera:

**Libro:** apellidos e iniciales del nombre. Si son más de 7 autores necesitan sólo los 7 primeros y se pone la expresión et al. Título del libro. Número de Edición (ed.). Lugar de Publicación. Editorial. Año de Publicación.

**Revista:** Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas). Título de la Revista. Lugar de Publicación. Editorial. Volumen y Número de la Revista. Fecha de Publicación y Número de Página.

**Periódico:** Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas). Título del periódico. Ciudad donde se edita. País. Año y número del periódico. Fecha de Publicación y Número de Página.

**Página Web:** Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas).

**Dirección de web.** Fecha de Publicación o Consulta.

13. **Tablas.** Numere las tablas consecutivamente en el orden de su primera citación en el texto y asígneles un breve título a cada una de ellas. En cada columna figurará un breve encabezamiento. Las explicaciones precisas se pondrán en notas a pie de página, no en la cabecera de la tabla.

En estas notas se especificarán las abreviaturas no usuales empleadas en cada tabla. Como llamadas para las notas al pie, utilícense los símbolos siguientes en la secuencia que a continuación se indica: \*, †, ‡, ¶, \*\*, ††, ‡‡, etc. Identifique las medidas estadísticas de variación, tales como la desviación estándar, el error estándar de la media. Asegúrese de que cada tabla se halle citada en el texto.

14. **Ilustraciones (figuras).** Las figuras estarán dibujadas y fotografiadas de forma profesional; no se aceptarán la rotulación a mano. Se aceptarán un tamaño aproximado de 127´ 17 mm (5´ 7 pulgadas), sin que en ningún caso supere 203´ 254 mm (8´ 10 pulgadas). Las letras, números y símbolos serán claros y uniformes en todas las ilustraciones; tendrán, además, un tamaño suficientes para que sigan siendo legibles. Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las misma ilustraciones. Las figuras no se doblarán ni se montarán sobre cartulina. Las microfotografías deberán incluir en sí mismas un indicador de la escala. Los símbolos, flechas y letras usadas en éstas tendrán el contraste adecuado para distinguirse del fondo. Si se emplean fotografías de personas, éstas no debieran 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.
15. **Leyendas de las ilustraciones.** Los pies o leyendas de las ilustraciones se mecanografiarán.
16. **Unidades de medida.** Las medidas de longitud, talla, peso y volumen 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, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
17. **Abreviaturas y símbolos.** Utilice únicamente abreviaturas normalizadas. Evite las abreviaturas en el título y en el resumen. Cuando en el texto se emplee por primera vez una abreviatura, ésta irá precedida del término completo, salvo si se trata de una unidad de medida común.
18. Conserve una copia de todo el material enviado.







**UNAH**



Edificio CISE (Antiguo Centro Comercial),  
Tercer piso (Antigua Librería)  
Tel: (504)2231-0678 ó Ext. 151

