

# BIOOMA

La naturaleza en tus Manos

Año I N° 01

**Formicidae**  
un viaje por las playas de  
**El Salvador**

Los  
**Azacuanes**  
en El Salvador

*Cedrela odorata*,  
una especie de interés  
de las comunidades **mayas**  
de la península de Yucatán, México.

**Taller**

Técnicas para la identificación,  
muestreo y análisis de datos de  
campo para el estudio de **Anfibios**  
y **Reptiles de El Salvador.**

El Mosquito  
**Tigre**  
**Asiático**

## INDICE

EDITORIAL

3

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE LAS AGUAS DE LOS RÍOS DE EL SALVADOR, UTILIZANDO INVERTEBRADOS ACUÁTICOS.

5

MOSQUITO TIGRE ASIÁTICO.

8

LOS AZACUANES EN EL SALVADOR.

13

FORMICIDAES, UN VIAJE POR LAS PLAYAS DE EL SALVADOR

16

TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN, MUESTREO Y ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DE ANFIBIOS Y REPTILES

20

*CEDRELA ODORATA*, UNA ESPECIE DE INTERÉS DE LAS COMUNIDADES MAYAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO.

24

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE LOS ORGANISMOS MARINOS EN LA ZONA INTERMAREAL DE LA PLAYA DE CANOA

27

VIAJES DE CAMPO

29

¿QUIEN ES?

31

# El Salvador

Noviembre 2012



BIOMA



# Editorial

Tiene ante usted la primera edición de Bioma, una revista que a partir de ahora debe considerar suya. Agradecemos profundamente a las personas que han creído en este proyecto. Personas que comparten la idea de difundir el conocimiento científico haciéndolo llegar a las personas idóneas.

Poco o nada se hace en nuestro El Salvador por publicar contenidos científicos, que lleguen al sector estudiantil, investigador y/o científico, ya sea por costos o por percepciones prejuiciadas. La mayoría de colegas del área de las comunicaciones no creen en este tipo de contenido, dicen: “A la gente no le gusta leer nada sobre contenido científico o cultural”, queremos creer lo contrario, que todavía existimos personas interesadas en la ciencia, claro cada uno en su nivel y campo, y que la juventud actual y las generaciones venideras serán portadoras del estandarte de la curiosidad científica, viendo recompensadas nuestras expectativas.

Bioma contará con una base sólida de articulistas multidisciplinares, que mes a mes ofrecerán material de sus diferentes campos de acción e investigación; sea esta en el ámbito nacional como internacional, que nos aportarán noticias sobre los trabajos e investigaciones en diferentes latitudes del planeta.

Bioma sale a la luz bajo el formato digital, aprovechando la oportunidad de la WWW, que nos ofrece la facilidad de publicar de manera cuasi gratuita, y con mayor facilidad que en el formato impreso dado que los costos son menores, espero que la distribución sea más fácil ya que será gratuita, porque la idea intrínseca es difundir y masificar el contenido científico.

Críticas y aportes serán bienvenidos. Creemos que la mejor manera de madurar un proyecto, que esperamos vaya para largo, es analizarlo desde todas las perspectivas posibles y enriquecerlo con esos puntos de vista particulares y a veces opuestos pero valederos.

Ediciones BIOMA

edicionbioma@gmail.com



RECOPIACIÓN DE CONTENIDO  
Licda. Rosa María Estrada

DISEÑO, DIAGRAMACIÓN.  
carlos estrada faggioli

La revista Bioma™ es propiedad de Ediciones Bioma, los derechos intelectuales y de autoría son propiedad de cada colaborador, puede reproducir el contenido haciendo las citas pertinentes.

# La naturaleza está en tus manos



**BIOMA**

# Determinación de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando invertebrados acuáticos.

Sermeño-Chicas J M<sup>1</sup>, L Serrano-Cervantes<sup>1</sup>, M Springer<sup>2</sup>, M Paniagua-Cienfuegos<sup>3</sup>, D Pérez, A W Rivas-Flores<sup>5</sup>, R Menjívar-Rosa<sup>1</sup>, B L Bonilla de Torres<sup>6</sup>, F A Carranza-Estrada<sup>7</sup>, J M Flores-Tensos<sup>7</sup>, C dIA Gonzáles<sup>8</sup>, P Gutiérrez-Fonseca<sup>2</sup>, M A Hernández-Martínez<sup>9</sup>, A J Monterrosa-Urias<sup>10</sup> y A Y Arias de Linares<sup>6</sup>

La determinación de la calidad de las aguas se ha realizado tradicionalmente a través de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, los cuales son muy precisos, aunque también onerosos. Una metodología complementaria a este método tradicional, es por medio de bioindicadores, el cual es relativamente poco oneroso. Por tanto, con financiamiento de fondos FEMCIDI de la OEA, la Universidad de El Salvador a través de la Facultad de Ciencias Agronómicas en el Departamento de Protección Vegetal, se lideró un proyecto de investigación científica innovador con el objetivo de proponer una metodología de bajo costo económico para el biomonitoreo de la calidad ambiental de las aguas de los ríos. Realizando muestreos fisicoquímicos y de invertebrados acuáticos en 56 sitios de 24 ríos distribuidos a nivel nacional, se adaptó un índice biológico, denominado localmente: Índice Biológico a nivel de Familia de invertebrados acuáticos en El Salvador (IBF-SV-2010). Se identificaron 95 familias de macroinvertebrados acuáticos distribuidos en 10 Órdenes. Para la aplicación de este índice se publicó una Metodología estandarizada de muestreo multi-hábitat de macroinvertebrados acuáticos mediante el uso de la red “D” en ríos de El Salvador (Figura 1). Además, para identificar los organismos acuáticos se generaron nueve Guías ilustradas para el estudio ecológico y taxonómico de los diferentes Órdenes y Familias de insectos acuáticos del país. Como un apoyo al biomonitoreo se inauguró la Colección Nacional de Referencia de Insectos Acuáticos Indicadores de Calidad Ambiental de los Ríos de El Salvador, ubicado en la planta baja de la Biblioteca de las Ingenierías de la Universidad de El Salvador.

El Índice Biológico a nivel de Familias de invertebrados acuáticos adaptado para El Salvador (IBF-SV-2010), tiene como base el método de cálculo, asignación de puntajes y escala de medición, propuestos por Hilsenhoff (1987). Esencialmente, consiste en el promedio de los puntajes de los grupos taxonómicos encontrados en cada punto o sitio de muestreo, ponderado por su abundancia relativa. De esta manera, el índice presenta dos componentes principales: a) El puntaje asignado a cada grupo de invertebrado acuático; b) La abundancia relativa de los grupos de invertebrados acuáticos encontrados.

## Calidad del agua en El Salvador

Como parte del proyecto implementado por la Universidad de El Salvador, se determinó el índice biológico o biótico de cada familia, el cual indica el nivel de tolerancia a las condiciones de perturbación o contaminación, por medio de una escala en donde 0 indica baja tolerancia y los valores cercanos a 10 alta tolerancia a la contaminación

del agua.

Los resultados obtenidos en el biomonitoreo realizado por el equipo de técnicos involucrados en el proyecto señalan que el 5.4% de los sitios muestreados tienen agua de calidad “buena”; mientras que el 21.4% se clasifican como “regular”. Cabe destacar que más de la mitad de los puntos o sitios estudiados se ubican en la categoría de “regular-pobre” (26.8%) y pobre (33.9%). Finalmente, un 12.5% se clasificaron como “muy pobre”, es decir son lugares altamente contaminados. En esta categoría se encuentran los ríos Acelhuate, Suquiapa, San Antonio y Sensunapán.



Fig. 1. Muestreo de macroinvertebrados acuáticos con red D

<sup>1</sup>Profesor de entomología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

<sup>2</sup>Profesor(a) de entomología acuática, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>3</sup>Especialista en entomología, consultor independiente

<sup>4</sup>Profesor del Departamento de Ciencias Agronómicas, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador

<sup>5</sup>Profesor de Fitopatología y Microbiología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

<sup>6</sup>Profesora de Química, Departamento de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

<sup>7</sup>Profesor de Química, Departamento de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

<sup>8</sup>Profesora de Microbiología, CENSALUD, Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador

<sup>9</sup>Profesor de Sistemas de Información Geográfica, Unidad de Posgrado, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

<sup>10</sup>Dirección General de Patrimonio Natural, Gerencia de Vida Silvestre, Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente, El Salvador

## Determinación de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando invertebrados acuáticos.

Los pocos puntos (5.4%) considerados en la categoría “buena” corresponden a lugares que no están sujetos a perturbaciones por actividades del ser humano y que están ubicados en áreas naturales o parques nacionales protegidos, lo cual indica que haciendo un buen uso de los recursos naturales es factible generar menor deterioro. Ningún río se encuentra en la categoría de muy bueno o excelente, lo que pone en evidencia el estado crítico de nuestros mantos acuíferos.

En conclusión este tipo de análisis puede ser una opción económica

y práctica, aunque se requieren de estudios más a fondo para obtener mayor información sobre la ecología, la distribución y taxonomía de los macroinvertebrados acuáticos en el país. Esta puede convertirse en una nueva herramienta que contribuya a mejorar el manejo de los recursos hídricos del país y por ende la calidad de vida de las poblaciones rurales. Los documentos técnicos generados por el proyecto fueron entregados al Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente (MARN), para que sean usados en sus estudios; además se encuentran disponibles en: [http://virtual.ues.edu.sv/bvues/index.php?option=com\\_wrapper&Itemid=296](http://virtual.ues.edu.sv/bvues/index.php?option=com_wrapper&Itemid=296)

### Clasificación del agua de los ríos con base a indicadores biológicos



CATEGORIA	CALIDAD DEL AGUA
1	Excelente
2	Muy buena
3	Buena
4	Regular
5	Regular pobre
6	Pobre
7	Muy pobre

#### Insectos asociados a una mala calidad de agua de los ríos de El Salvador.



a) Larva cola de ratón (Orden Diptera y Familia Syrphidae); b) Larva quironomido (Orden Diptera y Familia Chironomidae); moscas de los baños (Orden Diptera y Familia Psychodidae) (Fotos de Sermeño Chicas, J.M.)

#### Insectos asociados a una muy buena calidad de agua de los ríos de El Salvador.

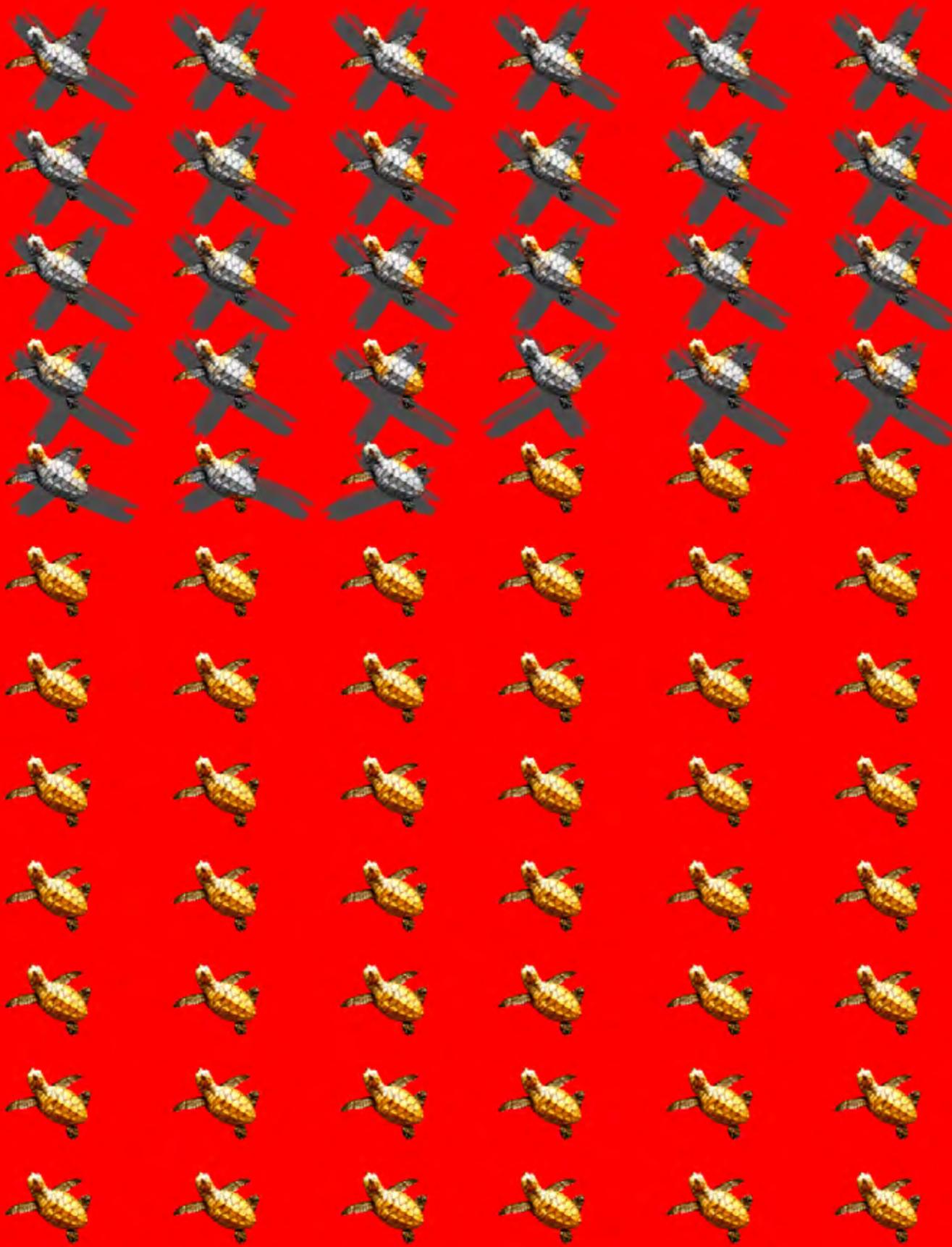


a) Mosca blafaride (Orden Diptera y Familia Blaphariceridae), b) Mosca de las piedras (Orden Plecoptera y Familia Perlidae); c) Larva constructora de casitas (Orden Trichoptera y Familia Calamoceratidae) (Fotos de Sermeño Chicas, J.M.)

#### Bibliografía

Hilsenhoff, W.L. 1987. An improved Biotic Index of Organic stream pollution. Great Lakes Entomologist Journal 20: 31-39.

Hilsenhoff, W.L. 1988. Rapid Field Assessment of Organic Pollution with a Family-Level Biotic Index. Journ. North American Benthological Society 7(1): 65-68.



**¿Cuántas cruces más?**

**BIOMA**

# El Mosquito Tigre Asiático

Ing. Agr. M.Sc. Entomología Agrícola Rafael Antonio Menjívar Rosa<sup>1</sup>

Ante el reporte de la hermana república de Honduras (<http://www.terra.com/noticias/articulo/html/act430642.htm>), que señala la aparición del mosquito tigre asiático, conviene conocer algunos datos de su bioecología, etología y sugerencias de control, a fin de estar preparados para su reaparición en El Salvador.

## Clasificación Taxonómica.

Este insecto se clasifica de la siguiente manera:

Reino	Animalia
Phylum	Arthropoda
Subphylum	Hexapoda
Clase	Insecta
Subclase	Pterygota
Infraclase	Neóptera
Orden	Diptera
Suborden	Nematocera
Infraorden	Culicomorpha
Familia	Culicidae
Subfamilia	Culicinae
Tribu	Culicini
Género	<i>Aedes</i> Meigen, 1818
Especie	<i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1895)



Fig. 1. *A. albopictus*. Se indica patas posteriores levantadas en reposo.



Fig. 2. *A. albopictus*. Vista lateral.

## Diagnosis.

A pesar de que para una correcta identificación se necesita contar con Entomólogos o personal debidamente capacitado en sistemática de insectos (en vectores de preferencia), es posible reconocer esta especie por una serie de características peculiares, que permiten que cualquier persona pueda reconocer al mosquito tigre asiático utilizando una lupa:

1. Patas con bandas blancas y las posteriores permanecen en el aire cuando está en reposo o alimentándose (Fig. 1).
2. Su principal característica de reconocimiento es una franja longitudinal de escamas blancas en la cabeza, que continúa en la parte dorsal del tórax (Scutum) (Fig.2).
3. Su tamaño es de aproximadamente de 2.0 hasta 10.0 mm.(los machos son en promedio un 20% más pequeños que las hembras).



Fig. 2. *B. albopictus*, vista dorsal



Figura 3. Macho de *A. albopictus* con antenas plumosas.

### Distribución de *Aedes albopictus* (Skuse 1895).

Probablemente fue introducido a Hawaii a finales del siglo pasado. Hasta su descubrimiento en un embarque de llantas usadas provenientes de Japón en el puerto de Houston, Texas, en Agosto de 1985, esta especie era desconocida en el Nuevo mundo. Se piensa que se ha establecido en 866 Condados en 26 estados de los Estados Unidos.

Su distribución incluye la mayoría de Asia y cubre las regiones tropicales y sub-tropicales, con introducciones en el Caribe. Es endémico para Asia y las islas del Pacífico. El Rango se ha expandido grandemente hasta incluir Norte y Sur América, África y Europa (Fig. 4).

*A. albopictus* fue introducido independientemente a Brasil en 1986 y en la actualidad está ampliamente distribuido en siete Estados.

En Mayo de 1993, se encontró establecido en República Dominicana, que se convirtió en la primera infestación establecida por esta especie en una isla del Caribe.

En Septiembre de 1993, *A. albopictus* fue también descubierto en dos ciudades fronterizas en el Estado de Coahuila, México. Subsecuentemente, los estudios indican que áreas de Tamaulipas y Nuevo León también están infestadas.

En 1995, el Ministro de Salud de Guatemala y Entomólogos Japoneses, reportaron el hallazgo de *A. albopictus* en tres regiones del Departamento de Izabal, en la costa atlántica. Por otro lado, en 1995, se reportaron infestaciones en Cuba y Bolivia, pero el status actual de tales infestaciones es incierto.

Para 1996, se reportaron infestaciones en El Salvador y Colombia. En 1997, esta especie se reportó en las islas Caimán y en el 2006 se reporta su presencia en Honduras.

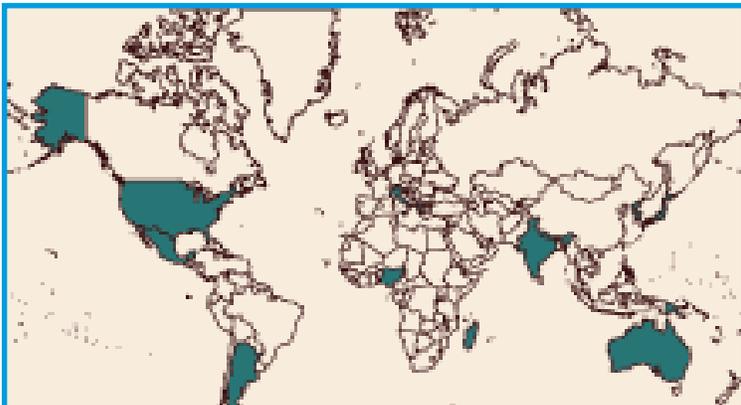


Figura 4. Distribución de *A. albopictus*

### Ciclo de Vida y Comportamiento Larval.

El mosquito tigre asiático es un habitante de recipientes, que oviposita individualmente a los lados de cualquier receptáculo conteniendo agua, tanto en áreas urbanas, sub-urbanas, rurales y forestales. Los principales hábitat de los inmaduros de esta especie son recipientes artificiales tales como llantas, floreros, jarrones en los cementerios, cubos, latas, canales de lluvia, estanques ornamentales, abrevaderos para animales, fuentes para pájaros y cilindros, aún se han reportado en los agujeros de bolas de boliche abandonadas. También se pueden encontrar en agujeros en los árboles, tiestos de bambú y las axilas de las hojas. La hembra prefiere ovipositar arriba de la superficie del agua, sobre superficies verticales oscuras. Estudios de campo revelan una preferencia por sustratos de madera negros o rojos. Los huevos pueden ser recolectados efectivamente con latas para ovipostura negras, provistas de tiras de madera de bálsamo o papel para germinación de semillas (Fig. 5)



Figura 5. Recipientes para recolectar huevos de *A. albopictus*

<sup>1</sup>Docente del Depto. Protección Vegetal Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de El Salvador. rafaelfmenjivar@hotmail.com

*Aedes albopictus* hiberna en el estado de huevo en los climas templados (Lyon and Berry 2000); pero, son activos durante todo el año en hábitats tropicales y sub-tropicales (Hawley 1988). Cuando las hembras adultas experimentan días largos, producen huevos no hibernantes; si experimentan días cortos, producen huevos hibernantes.

Los huevos son negros y ovalados, con una longitud de 0.5 mm (Fig. 6) y pueden resistir la desecación por más de un año.

Dependiendo de la temperatura y la disponibilidad de alimento, el desarrollo larval se puede completar entre los 5 y 10 días; el estado de pupa en 2. El incremento de la densidad larval o una disminución en el alimento, pueden causar un incremento en la mortalidad y una disminución en el tamaño del adulto. Aunque la limitación del alimento es la principal causa de muerte, los parásitos (ciliados y neogregarinas) y los depredadores (larvas de *Toxorhynchites*) pueden ejercer una influencia substancial en el tamaño poblacional.



Figura 6. Huevo de *A. albopictus*

El tiempo de vida de los mosquitos no es claro. Algunas especies tienden a vivir por uno o dos meses; mientras que las especies que hibernan pueden vivir más de seis meses.

La emergencia de las larvas (Fig. 7), ocurre luego de que la lluvia alcanza el nivel de agua en los recipientes. Los huevos pueden requerir muchas inmersiones antes de que eclosionen (Hawley 1988). Adicionalmente, la tensión de oxígeno (O<sub>2</sub>) afecta grandemente la eclosión de los mismos (Hawley 1988). Un número de estudios ha demostrado que la baja tensión de O<sub>2</sub> estimula la eclosión de los huevos y es más importante que las inundaciones o la temperatura en la inducción de la eclosión (Hawley 1988). El desarrollo es termo-dependiente, pero las larvas usualmente empupan después de cinco a diez días y el estado pupal (Fig. 8) dura dos días (Hawley 1988).



Figura 7. Larva de *A. albopictus*



Figura 8. Pupa de *A. albopictus*.

Las larvas, son comedores activos. Se alimentan de partículas finas de materia orgánica en el agua. Usan un sifón respiratorio para obtener oxígeno periódicamente deben subir a la superficie para obtenerlo. La larva se desarrolla a través de 4 instares antes de empupar.

Esta especie, es capaz de sobrevivir en un amplio rango de hábitat y condiciones. A diferencia de muchos insectos, las pupas de los mosquitos son activas y de corta vida. No se alimentan; pero, pueden moverse.

#### Hábitos de Picadura

Generalmente, es más agresivo que los mosquitos nativos y compite con ellos. El mosquito tigre asiático, realiza una rápida picadura, que le permite escapar de la mayoría de intentos de la gente por matarlos.

*Tal mosquito es un muy agresivo picador diurno, con picos que generalmente ocurren temprano por la mañana y las últimas horas de la tarde.* Otros autores señalan que prefiere alimentarse por la tarde y que ocasionalmente lo hace por la mañana. Se alimentan de un número de hospederos que incluyen al hombre (en interiores y exteriores), animales domésticos, silvestres y aves. Esta conducta generalizada de alimentación contribuye a su potencial como vector.

Realizan un vuelo directo y pican inmediatamente más que emitir zumbidos, lo cual le podría dar tiempo para evitar ser muerto.

Solo las hembras se alimentan de sangre. La mayoría de especies requiere de una comida a base de sangre antes de ovipositar huevos fértiles. Mientras solo un apareo fertilizará la provisión de huevos para toda la vida de la hembra, generalmente alimentarse con sangre por cada tanda de huevos que oviposite. El ciclo de alimentarse, ovipositar y alimentarse de nuevo, puede repetirse muchas veces en la vida de un mosquito.

La práctica de obtener muchas comidas a base de sangre durante el curso de su vida, combinado con la práctica potencial de alimentarse de diferentes clases y especies de hospederos, ayuda a explicar como pueden ser transmitidas las enfermedades de una especie de hospedero a otra.

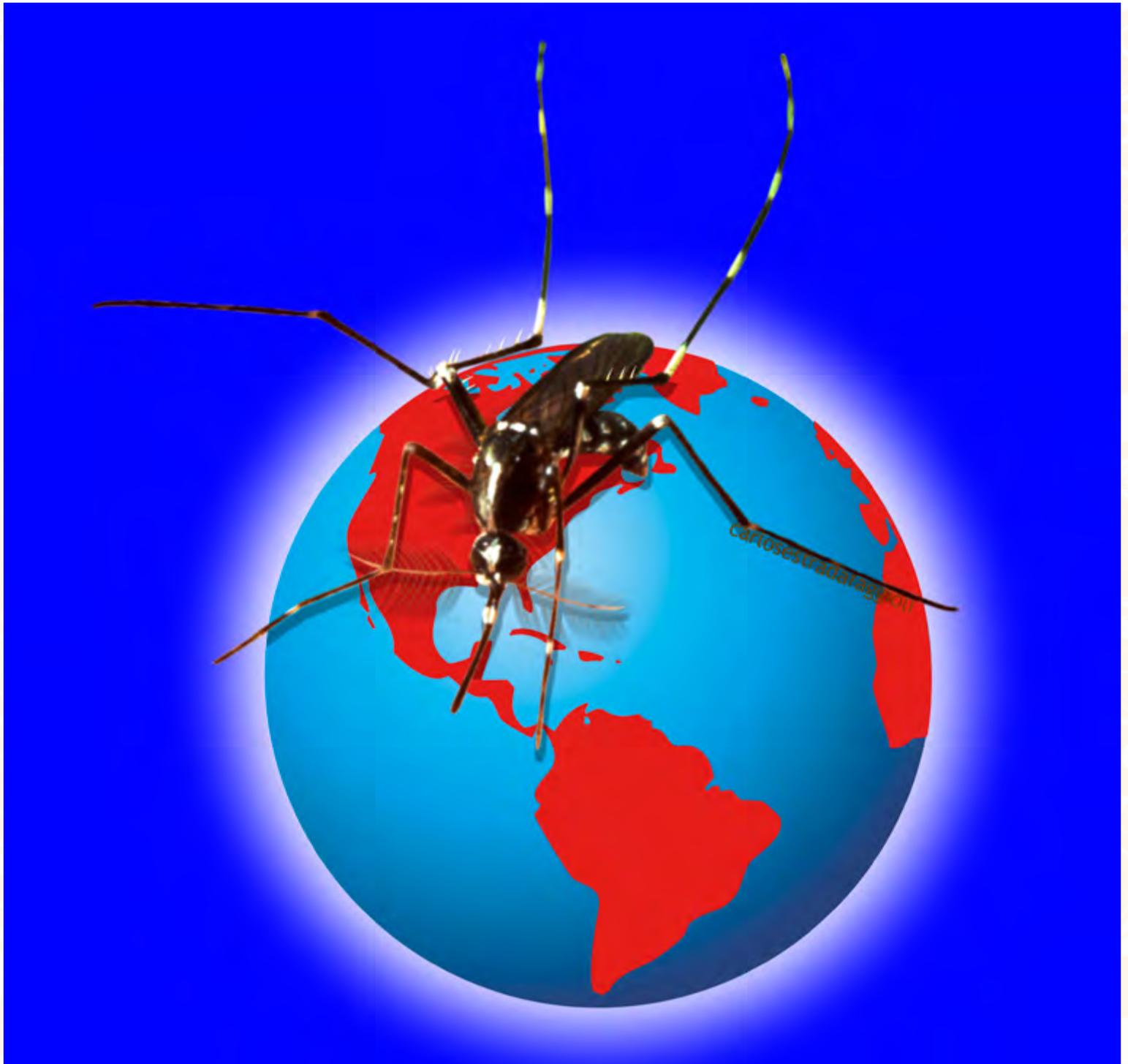
“Realizan un vuelo directo y pican inmediatamente más que emitir zumbidos, lo cual le podría dar tiempo para evitar ser muerto.”

### Importancia Médica.

*Aedes albopictus* es un vector mantenido (ocasionalmente epidémico) del virus del dengue en partes de Asia y es un vector competente de muchos otros virus bajo condiciones experimentales. Desde su descubrimiento en los Estados Unidos, cinco arbovirus (encefalomyelitis equina del este, keystone, Tensaw, Cache Valley, and Potosí) han sido aislados de este mosquito. De estos cinco virus, solo el de la encefalomyelitis equina y el de Cache Valley se sabe que causan enfermedad en los humanos.

Este mosquito se ha convertido en una plaga significativa en muchas comunidades, debido a su cercana asociación con los humanos (más que vivir en humedales). Necesita solo unas cuantas onzas de agua para reproducirse; además, posee un corto rango de vuelo (menos de 200 m), el cual es aumentado por vientos fuertes; así, que los sitios de reproducción están, probablemente, cerca de donde se encuentre este mosquito (Nishida & Tenorio, 1993). La mayor dispersión es por medio de llantas y recipientes contenedores de agua.

No ha sido implicado como portador del virus del oeste del Nilo, pero es un vector conocido de la fiebre Dengue en América Central y del Sur y el Pacífico.







Lic. Geovanni García<sup>1</sup>

Desde niño, he escuchado tantos comentarios de azacuanes, los abuelos y campesinos, son lo que principalmente lo decían, pues, son quienes trabajan la tierra en relación a las condiciones del tiempo atmosférico. Hasta aquí, no sabía en verdad que eran y la palabra hasta me sonaba rara, incomprensible, pues, es muy intangible el contacto con ello, aparte que únicamente se logran ver a grandes distancias, pareciendo todas aves grandes volando y de color negro, unas más pequeñas que otras y asemejan deslizarse por un tobogán aéreo.

En la red, se encuentran algunas definiciones, posiblemente se deriva de la palabra Azacán, que significa “aguador o el que trae el agua”. En cachiuel, quiere decir “los que abren y cierran las fuentes de las aguas. (<http://academic.csuohio.edu/guatespn/sandoval/SandovalandtheQuijote.pdf>).

En un contexto técnico, los azacuanes, son las aves que se incluyen en la Familia Accipitridae (gavilanes y milanos), Cathartidae (principalmente zope cabeza roja) y Falconidae (halcones).

En el mundo hay 307 especies de aves rapaces, de las cuales 202 se sabe que son migratorias y 38 de éstas son migratorias de largas distancias. Un ave migratoria de larga distancia es aquella en la que al menos 20% de su población viaja más de 1,500 km desde sus territorios de reproducción hasta los territorios donde pasa el invierno. De las 38 especies migratorias de larga distancia que hay en el mundo, 12 de ellas las encontramos en Norteamérica y 11 de estas son vistas y contadas en el proyecto Veracruz Río de Rapaces (Pronaturaveracruz. 2012).

Las aves rapaces, realizan dos movimientos migratorios cada año, uno de norte a sur entre los meses de agosto a octubre (estación seca de El Salvador y otoño en el norte de América) y la otra de sur a norte entre marzo a mayo (estación lluviosa en El Salvador y primavera en el norte de América). Este proceso migratorio forma parte de sus vidas desde que nacen, realizando el fascinante evento de dos veces por año, justo cuando las condiciones del tiempo atmosférico comienzan a cambiar en el polo norte (Alaska, Canadá, Estados Unidos y el norte de México).

Pero ¿Qué obliga a las aves a migrar? Durante la entrada del invierno en el norte de América, las condiciones varían y se hacen hostiles, hay una disminución de la temperatura, mucha lluvia en forma de nieve, la vegetación pierde sus hojas, disminuyen los insectos, flores y frutos, es decir una disminución de alimento en forma general.

Muchas de las aves que migran del norte, lo hacen durante las noches; sin embargo, las aves rapaces migran durante el día, así, pueden aprovechar los flujos de aire y desplazarse.

Las aves rapaces (azacuanes), utilizan termales para desplazarse, estas se originan debido al calentamiento del suelo por el sol, entonces una masa de aire caliente sube y se encuentra en la parte alta con masa de aire fría, esto genera corrientes de aire en forma de remolinos y cuando encuentran suficiente altura, planean hasta encontrar la siguiente corriente, disminuyendo así el aleteo que les consume mucha energía.

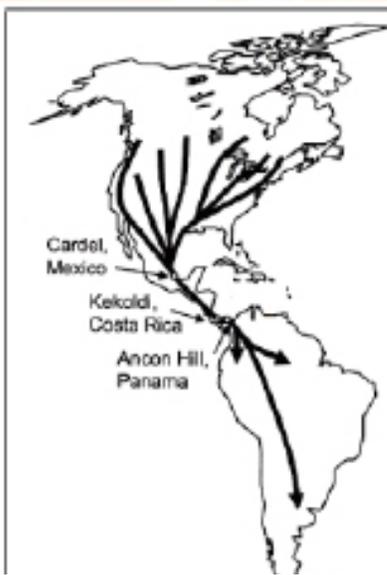
Cada año, un aproximado de 5,000,000 millones de rapaces migran hacia y dentro de la región neotropical (Bildstein 2004).



Migración de *Ictinia mississippiensis* (Mississippi Kite). Foto: Carlos Funes.



Bandada mixta de *Buteo swainsoni* (Swainson's Hawk) y *Cathartes aura* (Turkey Vulture). Foto: Iselda Vega



Rutas que las aves rapaces utilizan para migrar y sitios donde se dan las mayores concentraciones. Tomado de: Bildstein L. 2004.

Mesoamérica es la ruta más importante durante el paso migratorio de los azacuanes; solamente en Veracruz, México, se han estimado una población de 4.5 millones volando las planicies de dicho estado. El paso de este número por el estado de Veracruz es una ruta obligatoria, pues debido a las condiciones orográficas con grandes extensiones planas y altas temperaturas, generan un ambiente adecuado para que se generen las termales (corrientes de aire ascendente) (Pronaturaveracruz 2012).

*peregrinus* (Peregrine falcon), *Buteo jamaicensis* (Red tailed hawk), *Accipiter cooperi* (Cooper's hawk), *Ictinia plúmbea* (Plumbeus kite), *Chondrohierax uncinatus* (Hook billed kite), *Circus cyaneus* (Northern harrier), *Elanoides forficatus* (Swallowed tailed kite), *Falco columbarius* (Merlin), que migran pero, sus números son menores (Pérez et al. 2008); sin embargo, esto es debido a que estas especies se consideran migrantes parciales y algunas se reproducen en el norte de América (Bildstein 2004).

Las aves rapaces migratorias, han tenido impactos, que se han derivado de la contaminación agroquímica por DDT que afecta la consistencia del cascarn del huevo (adelgazamiento) y por ende no logra gestarse el embrión; por otro lado, la deforestación, cacería, tráfico ilegal y atropellamientos en la calle, son otros factores que afectan las poblaciones de rapaces.

Conocer sobre las aves rapaces, observarlas y disfrutar de este magnífico evento, la migración, es sin duda, un paso en el camino para enamorarse, comprender y respetar la naturaleza, la vida silvestre de la cual nosotros formamos parte.

### Dos de las aves rapaces que migran y hacen el mayor número.

En el estado de Veracruz, el pico de la migración ocurre usualmente durante la primera quincena del mes de octubre, registrándose cantidades superiores a los 500,000 individuos en un solo día. Esta migración de rapaces en México es la más grande del mundo registrada hasta ahora, seguida solamente por la de Kekoldi en Costa Rica, con 2.5 millones de rapaces y la de Eilat en Israel, con 1.8 millones aproximadamente (Pronaturaveracruz. 2012).

Las aves rapaces (azacuanes), pueden llegar a migrar hasta 10,000 kilómetros (que equivale a cruzarse 50 veces El Salvador a lo largo) en la búsqueda de mejores condiciones, durante este periodo, las aves no se alimentan, antes de migrar, acumulan mucha grasa, producto de alimentarse en abundancia, para iniciar la travesía hacia el centro y sur de América y viceversa.

### Azacuanes En El Salvador.

En El Salvador, 19 especies de aves rapaces se consideran migratorias (Base de datos aves 2012), es decir, que de alguna manera, realizan movimientos para desplazarse de un lugar a otro.

Durante el año 2005, recién egresado de la carrera de biología, me incorpore a un trabajo de investigación, fue un censo de aves rapaces entre los meses de septiembre a noviembre, en la ciudad de Suchitoto, contando durante los tres meses en la azotea del Hotel Posada Alta Vista, en el valle norcentral de El Salvador.

En ese periodo pasaron por los cielos de El Salvador un total de 327,313 individuos, de ellos *Buteo platypterus* (Broad-winged Hawk), *Cathartes aura* (Turkey Vulture), *Buteo swainsoni* (Swainson's Hawk) y *Ictinia mississippiensis* (Mississippi Kite) representaron el 98.20 %, es decir 321,412 (Pérez et al. 2008).

El porcentaje restante de 1.8 % está representado por las especies *Pandion haliaetus* (Osprey), *Buteo albonotatus* (Zone tailed hawk), *Falco sparverius* (American kestrel), *Accipiter striatus* (Sharp shinned hawk), *Buteo brachyurus* (Short tailed hawk), *Falco*



*Buteo swainsoni* (Swainson's Hawk) Foto: Aspen Mountain Photography



*Buteo platypterus* (Broad-winged Hawk) Foto:Rafael A. Gálvez

<sup>1</sup>Biólogo, observador de aves de El Salvador.  
Coordinador Simposio Ornitología.  
Consultor ambiental y estudios de biodiversidad.  
Correo: neogarci@yahoo.com Skype: geogaro

### Bibliografía.

- Base de datos de aves de El Salvador 2012. Compañeros en Vuelo El Salvador.  
Bildstein Keith L. 2004. Raptor migration in the neotropics: patterns, processes, and consequences. Ornitología Neotropical 15 (Suppl.): 83-99.  
<http://academic.csuohio.edu/guatespn/sandoval/SandovalandtheQuijote.pdf>. Visitada el 15 de octubre de 2012.  
Pérez Ricardo., Bildstein Keith y Ruelas Inzunza Ernesto. 2008. The first hawk migration continuous count in El Salvador: an approach to the flight magnitude and fluctuation. 15 pp.  
Pronaturaveracruz. 2012. <http://www.pronaturaveracruz.org/VeracruzRP.php>. Visitada el 15 de octubre de 2012.



La energía verde es  
posible

**BIOOMA**

# Formicidae, un viaje por las playas de El Salvador

*Estrada Rosa María<sup>1</sup>*

Hormigas, se ven casi en todos los lugares, en los de paseos, en la oficina, en la casa, se pueden encontrar de diversos tamaños, color y en cantidades abundantes, basta dejar un poco de comida y estas se verán atraídas por ella.

Hay puntos sobre las hormigas en que se logra coincidir de entrada, en que pican duro y que cuando se las come en el pan dulce le dan un sabor peculiar. A pesar de lo común que parece, este es un grupo poco estudiado en El Salvador, debido a la falta de especialistas en esta área.

Algunos estudios previos en El Salvador y en otras latitudes han demostrado que las hormigas tienen un rol importante a nivel ecológico, económico, social y salud. Una muestra de ello son los viveros de huevos de tortuga, las hormigas son una amenaza que tienen los nidos mientras dura todo el proceso hasta la eclosión de los neonatos de tortugas. Hay algunas especies que son muy agresivas, que pueden causar ceguera e incluso la muerte a los neonatos de tortugas, haciendo que disminuyan la posibilidad de sobrevivir.

Debido a esta problemática se llevó a cabo una investigación sobre Hormigas de playa asociadas a viveros de huevos de tortugas, cuya finalidad busca dar respuesta a esta problemática.

Durante la semana del 28 de julio al 7 de agosto, se recibió la visita del Dr. James Wetterer de la Florida Atlantic University, quien previamente había realizado los contactos con el biólogo marino Mike Liles, Director de ICAPO, para poder coordinar la logística, contando con el apoyo del MUHNES. Así mismo se unieron a esta investigación la Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador (UES), la Facultad Multidisciplinaria Paracentral; Biólogos Investigadores asociados a dicha facultad, tesis y estudiantes.

La investigación se llevó a cabo a lo largo de toda la costa, en los viveros de 16 playas de El Salvador iniciando el 28 de Julio con una charla que el Dr. Wetterer realizó en las instalaciones del MUHNES, expuso que hasta esa fecha

ellos sólo contaban con 18 registros de especies de hormigas para El Salvador, que dentro de esas no se encontraba la especie *Hypoponera punctatissima* que causa ceguera, pero que había la posibilidad de encontrarse en el país, dado que existen registros en otros países de Centro América.

Hizo énfasis en que este estudio no solo contribuye a datar la existencia de esta especie sino a buscar medidas de control, así como también contribuiría a aumentar los registros para El Salvador y conocer la diversidad de hormigas tanto exóticas como nativas que hay en nuestras playas.

El estudio se ciñó estrictamente a la zona costera de El Salvador, sin embargo se recogieron algunas muestras en lugares del interior del país, incluyendo el MUHNES, esto con la finalidad de datar las especies en general.



*En su presentación el Dr. Wetterer explicó la metodología que se emplearía para la captura de las hormigas. Un método práctico, sencillo y eficaz, que consiste en colocar una trampa tipo “cebo”, esta se deja durante dos horas para lograr que la mayor cantidad de hormigas llegue a la trampa.*

<sup>1</sup>Bióloga Investigadora asociada a la FCCA,UES.

## ...Formicidae

El estudio inició en la Barra de Santiago, en los viveros de tortuga de la zona, en el sitio se pudo observar que los *Cocos nucifera* servían de refugio para las *Solenopsis geminata* (hormigas de fuego), las cuales son una amenaza para los huevos de tortuga.

### Metodología

La metodología consistió en colocar trampas, utilizando pasta de atún como cebo. La trampa consiste en una cartulina de 3"x5" doblada por el centro, colocando un clip AMPO en la parte de la abertura, el cual le da peso para evitar que se la lleve el viento. El clip permite recogerla y evitar que las hormigas ataquen al que las recoge. La cartulina fue previamente etiquetada con los datos pertinentes. En los viveros se colocaron un promedio de 9 trampas en el perímetro interior, durante un período de 2 horas, luego del cual se recogieron verificando la existencia de hormigas en ellas y colocándolas en bolsas tipo ziploc de manera individual.

Para nidos de tortugas in situ la metodología consistió en la colocación de 30 trampas, con una separación de 20 metros, señaladas con listones de colores en estacas. Uno de los inconvenientes que se observó al recogerlas fue que habían sido atacadas no solo por hormigas sino también por crustáceos y perros, de 30 trampas solo se recogió una intacta y 12 trampas hechas pedazos. Para evitar este inconveniente se cubrieron los cebos con cedazo número 4, midiendo esta protección 4"x6" logrando de esa manera que los perros y los crustáceos de la zona no las destruyeran.

De cada punto de muestreo se tomaron las coordenadas geográficas, utilizando para ello un GPS.

### Playas incluidas en el muestreo

La Barra	Costa del Sol
Bola de Monte	San Juan del Gozo
Los Cóbano	La Pirraya
San Diego	Punta San Juan
Toluca	Las Isletas
Zunganera	El Espino
Las Bocanitas	Maculis
Isla Tasajera	El Tamarindo

El muestreo finalizó el 3 de Agosto. El 7 de agosto se hizo una presentación preliminar de los resultados, el Dr. Wetterer en su presentación mencionó que hasta el momento había colectado 84 especies diferentes, aunque posiblemente al clasificarlas con el equipo adecuado el número aumente ya que hay algunas especies que se parecen mucho a simple vista; dentro de los nuevos registros de presencia para el país están: *Tapinoma melanocephalum*, *Monomorium pharaonis*, *Cardiocondyla emeryi*, *Tetramorium lanuginosum*, *Tetramorium bicarinatum*, *Hypoconerina punctatissima*, *Wasmania auropunctata*, entre otros que están siendo clasificados por el Dr. Wetterer en la Florida Atlantic University .

Con los resultados de esta investigación se pretende documentar las especies que se encuentran en los viveros y playas de anidación para determinar los alcances del impacto de las hormigas en las tortugas marinas y establecer estrategias para mitigarlo, conocer diversidad entre hormigas nativas y exóticas y con ello establecer patrones de distribución de estas.



## Participantes en el Muestreo.

Participante	Institución Representada
Dr. James Wetterer	Florida Atlantic University
Mike Liles	ICAPO
Ani Henríquez	ICAPO
Licda. Eunice Echeverría	Museo de Historia Natural de El Salvador
Ing. Agr. Leopoldo Serrano	Jefe del Departamento de Protección Vegetal de la FCCA
Ing. Agr. M.Sc. José Miguel Sermeño	Jefe de la Dirección de Investigaciones de la FCCA,UES
Ing. Agr. M.Sc. Dagoberto Pérez	Docente de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral, UES
Licda. Rosa María Estrada	Investigadora Asociada a la Unidad de investigaciones de la FCCA,UES
Glenda Meléndez	Tesista Medicina Veterinaria, UES
Rubén Sorto	Estudiante, Escuela de Biología, UES
Doris García	Estudiante, FCCA,UES
Carlos Gómez	Estudiante, FCCA,UES
Ernesto Mendoza	Estudiante, Escuela de Biología, UES



Ing. Agr. Leopoldo Serrano, Ing. Agr. M.Sc. Miguel Sermeño, Ernesto Mendoza, Dr. James Wetterer, Carlos Gómez, Licda. Rosa M<sup>a</sup> Estrada, Glenda Meléndez, Doris García.  
En las instalaciones de la Universidad de El Salvador.





## Taller en Montecristo

# TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN, MUESTREO Y ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DE ANFIBIOS Y REPTILES.

Del 5 al 8 de octubre de este año, se realizó un taller denominado Técnicas para la identificación, muestreo y análisis de datos de campo para el estudio de anfibios y reptiles, dicho taller se realizó en el Parque Nacional Montecristo, municipio de Metapán del departamento de Santa Ana, El Salvador.

Entrevistamos a uno de los coordinadores e instructor principal de esta actividad Lic. Vladlen Henríquez, para conocer de primera mano los alcances y resultados del taller.

### ¿De dónde nace la iniciativa de realizar este taller?

La iniciativa para realizar este taller surge del grupo de Herpetólogos de El Salvador, ante la necesidad de brindar las herramientas necesarias a los interesados en este grupo taxonómico.

### ¿Qué les motivó a realizar este taller?

Hay dos razones, la primera es debido a que según la lista oficial de especies amenazadas y en peligro de extinción de El Salvador, elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el año 2009, reportó que de las 133 especies de anfibios y reptiles, 61 especies (46%) se

encuentran en algún grado de amenaza de extinción a nivel nacional. Por otro lado de estas mismas especies, 19 (14%) se encuentran en los listados de especies amenazadas de extinción a nivel mundial de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el cual es un organismo que evalúa el estado de conservación de las especies de flora y fauna a nivel mundial.

La segunda razón es para brindar las herramientas necesarias para realizar estudios enfocados a este grupo taxonómico, que puedan proveer información útil para los tomadores de decisiones en pro de la conservación del hábitat donde estas especies habitan.

### ¿Quiénes o qué instituciones apoyaron esta actividad?

Económicamente el taller fue financiado por los mismos participantes, la parte operativa fue coordinada por el Grupo de Herpetólogos de El Salvador, he de hacer notar que los instructores trabajaron ad-honorem para brindar sus conocimientos a las personas que asistieron al mismo. Bueno Emanuel Morán aparte de su función como instructor también apoyó grandemente la parte logística del taller, mientras que el resto de instructores, Emerson Flores, Douglas Müller y Yo, nos enfocamos en la parte operativa.

La logística del taller fue apoyada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y en ese sentido queremos agradecer al M.Sc. Néstor Herrera, Gerente de Ecosistemas del Ministerio y a la Licda. Dinora Molina, administradora del Parque Nacional Montecristo por todo su apoyo para la realización de este taller.

### ¿Cuál fue la respuesta de la comunidad académica científica en relación a la convocatoria para la actividad?

Se mostró un gran interés por el taller, a tal grado que a los diez días de hacer la convocatoria el cupo estaba lleno. El grupo más interesado fue el de estudiantes de la carrera de biología, asistieron también estudiantes de veterinaria y personas que tienen afición por las serpientes y querían ampliar su conocimiento sobre estos grupos de vertebrados y la importancia de la conservación de las mismas.

### ¿Qué valoraciones han hecho de los resultados obtenidos?

Hay muchas valoraciones y todavía no nos ha quedado tiempo de reunirnos los coordinadores, para evaluar de forma final, pero le puedo adelantar a mi criterio dos valoraciones importantes: una la del grupo capacitado, que nos han hecho ver su satisfacción de lo que se les enseñó en el taller. Muchos manifestaron que lo más importante fue el hecho de aprender a interpretar los índices, ya que la interpretación es un paso bastante difícil y se pueden cometer errores que para un área natural pueden ser desastrosos si estos son interpretados a la ligera. La técnica de identificación de algunas especies, donde buscar anfibios y reptiles y otros conocimientos de cada especie, fue de lo que más les gusto a los participantes al taller.

La otra valoración es con las especies registradas. A pesar del poco tiempo que se hizo en campo, tres noches y dos días, se registraron un total de 14 especies: 9 anfibios y 5 reptiles. De ellas las más importantes fueron de algunos anfibios, tales como la ranita de quebrada de montaña,

*Ptychohyala euthysanota*, la cual es una especie con estatus de En Riesgo de Extinción a nivel mundial según la UICN. De esta ranita se encontraron poblaciones en varias quebradas ubicadas en la parte baja del parque. La importancia de este hallazgo radica es que esta rana no se tenían registros de bosques ubicados en alturas menores a los 1500 metros sobre el nivel del mar. Esta especie al igual que la ranita de quebrada salvadoreña, *Ptychohyala salvadorensis*, la cual es una especie con Estatus de En Peligro de Extinción a nivel mundial, se encontraron varias poblaciones en la zona baja del parque. La razón por la cual estas ranas se encuentran en la lista roja de la UICN es por una enfermedad de los anfibios que se llama Quitridiomycosis, la cual ha ocasionado la extinción de varias especies a nivel mundial, siendo más letal en zonas altas, pero el haber encontrado esas poblaciones en zonas menores a los 1500 msnm nos da una esperanza que existen poblaciones que probablemente puedan mantener la especie.

*“La importancia de este hallazgo radica es que esta rana no se tenían registros de bosques ubicados en alturas menores a los 1500 metros sobre el nivel del mar”*

En la zona alta del parque durante los recorridos logramos encontrar una salamandra de Montecristo, *Bolitoglossa heireoreias* y dos individuos de la rana combatiente de Guatemala, *Plectrohyla guatemalensis*, ambas especies en la lista roja de la UICN con estatus de En Peligro y En Peligro Crítico de extinción, respectivamente. Estas especies se encuentran bajo esta categoría debido a la pérdida de bosque en la zona donde ellas habitan y también por la enfermedad Quitridiomycosis.

### ¿Cuál es el siguiente paso en este proceso iniciado?

Por el momento nos encontramos en pláticas con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para ver si nos pueden seguir apoyando con la realización de este taller básico, pero también como grupo hemos estado en pláticas con otras personas para futuros talleres, por ejemplo con Reptilandia de El Salvador con quienes tenemos la idea de realizar otros talleres.

Estamos preparando un proyecto para realizar futuros talleres enfocados a la toma de muestras en campo para detección de la enfermedad Quitridiomycosis y también de técnicas de monitoreo y de conservación de anfibios y reptiles.

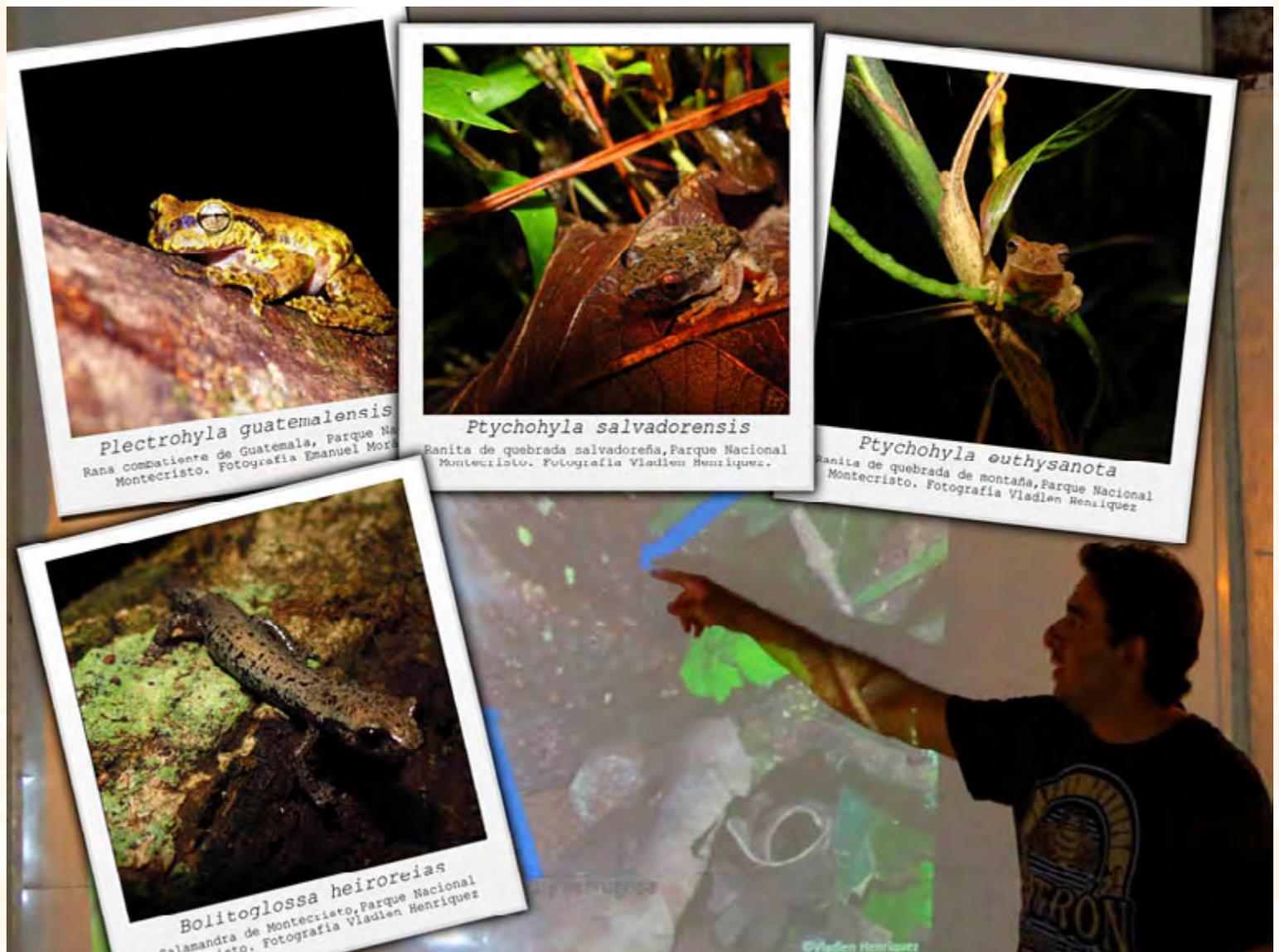


*Ptychohyala euthysanota*. P.n. Montecristo Vladlen henríquez.

## ¿Cómo ven el desarrollo de la herpetología en El Salvador?

La verdad es que ha crecido mucho en estos últimos años. Hasta el año 2000 la mayor parte de la investigación en este grupo era realizada por investigadores extranjeros, pero a partir de ese año la batuta de la investigación en este grupo ha sido tomada por investigadores nacionales. Por ello es que en estos últimos doce años tenemos muchos resultados, de los cuales le mencionaré los que a mi juicio son los más importantes:

- Nuevos registros de especies para El Salvador (1 Anfibio y 2 Reptiles)
- Actualmente para el país se registran 133 especies (33 Anfibios y 100 Reptiles)
- Nuevos registros de distribución departamental de 68 especies (14 anfibios y 54 reptiles)
- Datos recientes de población de 126 especies (29 anfibios y 97 reptiles)
- Datos recientes de especies con un tan solo registro de hace muchos años: 1 Anfibio y 1 Reptil.
- Registros recientes de especies con más de 30 años sin registro: 2 Anfibios y 2 Reptiles.
- Mejor conocimiento de la distribución de las especies a nivel nacional.



hagamos que el  
futuro  
del planeta



Pinte  
mejor!!!

BIOMA

# *Cedrela odorata*, Una especie de interés de las comunidades mayas de la península de Yucatán, México.

Arturo Marroquin Alejandre



En la Península de Yucatán, el huerto es un sistema de producción agrícola y silvícola<sup>1</sup>, que sirve también para manejar fauna doméstica y silvestre. Este sistema puede alimentar y producir excedentes para las necesidades de las familias que los controlan y utilizan a lo largo del tiempo, este sistema ha sufrido cambios importantes, principalmente aquellos relacionados con la redistribución de la tierra realizada por los españoles en el siglo XVI. También podemos enterarnos que los dos tipos, huerto y huerta, llegan a Nueva España junto con los frailes y sus conventos. Durante el Virreinato ambos sistemas, el prehispánico y el hispano, se mezclan para dar lugar a una enorme variedad de sistemas de huertos tropicales.

El hecho de que el sistema de huertos haya permanecido en el tiempo está relacionado con la capacidad del procedimiento para proporcionar una parte importante de los alimentos al grupo doméstico; pero también de dar productos como frutas, plantas medicinales, leña, madera, proteína animal, que pueden ser comercializados. La sombra que dan y su función como barrera contra el viento protegen —en algún grado— a las viviendas de los elementos climatológicos. Los huertos son sistemas biodiversos, que contienen plantas

originarias del Viejo y del Nuevo Mundo y cuyo manejo es generalmente simple; además, no requieren una tecnología compleja para manejarlos.

Partiendo de algunas investigaciones, existen evidencias arqueológicas de huertos en Cobá, Quintana roo, desde el siglo IV hasta el IX a.C. el huerto tiene múltiples nombres, siendo el de solar el más usado actualmente. En lengua maya yucateca contemporánea se utilizan algunos de los siguientes: Inn luumel (“mi solar”, “mi tierra”, “mi terreno”), pach nah’ (“todo lo que está alrededor de la casa”) e Inn wotoch (“mi casa”, “mi terreno. En Yaxcaba existen varios términos relacionados con el solar, tales como ac tan’nah (“el frente del solar”), ix nah (“adentro de la casa”) y ta’an cab (“afuera de la casa”). Los autores descubren que en el siglo XVI los primeros reglamentos y leyes sobre poblamiento y creación de asentamientos apoyan la idea de que cada vecino tuviese espacios destinados a la agricultura comercial y a la organización de huertas para autoconsumo.

Como parte importante del huerto maya, en la Península de Yucatán, se cultiva el “Cedro”, cuya forma es de un árbol caducifolio de 20 a 35 metros de altura, el cual puede alcanzar hasta los 45 metros en función de las limitaciones edáficas y climáticas, con un diámetro a la altura del pecho (DAP) hasta de 1.70 metros con una copa grande,

<sup>1</sup>Ramón Mariaca Méndez, Alba González Jácome y Luis Manuel arias reyes, El huerto maya yucateco en el siglo XVI. México: el Colegio de la Frontera sur / Centro de Investigación y de estudios avanzados-Mérida / Universidad Intercultural Maya de Quintana roo / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Yucatán / Fondos Mixtos de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica-Yucatán, 2010, 180 pp.

redondeada, robusta, redondeada o achatada. Hojas alternas, paripinnadas o imparipinnadas, de 15 a 50 cm, incluyendo el pecíolo, compuestas por 10 a 22 folíolos opuestos o alternos, de 4.5 a 14 cm de largo por 2 a 4.5cm de ancho, lanceolados u oblongos. Tronco recto, robusto, formando a veces pequeños contrafuertes poco prominentes (1 m de alto). Ramas ascendentes o arqueadas y gruesas Corteza Externa ampliamente fisurada con las costillas escamosas, pardo grisácea a moreno rojiza. Interna rosada cambiando a pardo amarillenta, fibrosa y amarga con un grosor total de 20 mm. Sus flores en panículas terminales largas y sueltas, de 15 a 30 cm de largo; muchas flores angostas aparentemente tubulares pero con 5 pétalos, suavemente perfumadas, actinomorfas; cáliz en forma de copa, corola crema verdosa. Fructifica en infrutescencias hasta de 30 cm de largo, péndulas. Cápsulas leñosas dehiscentes (parecidas a nueces), de 2.5 a 5 cm de largo, 4 a 5 valvadas, elipsoides a oblongas, pardo verdosas a morenas, con un fuerte olor a ajo y produciendo un exudado blanquecino y acuoso cuando están inmaduras.

El Fruto contiene alrededor de 20 a 40 semillas y permanece adherido al árbol por algún tiempo. Sus semillas son aladas de 2 a 3 cm de largo, incluyendo el ala, morenas, adheridas

al eje, su sexualidad es monoica. Su habitar es el de laderas y planicies costeras. Prospera igualmente en suelos de origen volcánico o calizo, siempre que tengan buen drenaje y que sean porosos en toda su profundidad. Parece preferir tierras calcáreas. Clima húmedo, rango de precipitación entre 2,500 y 4,000 mm anuales; cultivada aún con 5,000 mm de lluvia. La temperatura media es de 25 °C, pero tolera una máxima de 35 °C. En zonas con precipitaciones notablemente menores a 2,500 mm no desarrolla tan bien y presenta fustes cortos y frecuentemente torcidos. Desarrolla bien en litosoles y rendzinas (FAO). Suelos: calcáreo, arcilloso, profundo, arenoso, negro-pedregoso, negro-arenoso, rojo-arcilloso, café- calizo.

La utilización del Cedro por las comunidades mayas, se viene haciendo desde tiempos ancestrales, pues es parte de la economía del huerto familiar. En la práctica, los árboles crecen hasta alcanzar dimensiones que pueden satisfacer las necesidades de los talleres de carpintería artesanal que existen en la región, mismos que se abastecen de los huertos. Es costumbre de los propietarios de los árboles ofrecerlos en venta cuando surge una necesidad que demanda una urgente satisfacción monetaria, en tanto, los árboles permanecen en el huerto incrementando en diámetro.



Los cambios recientes en la normatividad ambiental mexicana, han incluido en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo**, a *Cedrela odorata* como una especie en la categoría de riesgo de protegida no endémica, ello a significado importantes modificaciones a la forma en que se realizaba de aprovechamiento que se hacía bajo el marco normativo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable al de la Ley General de Vida Silvestre de observancia General en el Territorio Mexicano.

*Arturo Marroquin Alejandro*

Técnico Forestal egresado de la Escuela Técnica Forestal Número 1 de Uruapan, Michoacán, México, Diplomado en Desarrollo Rural Sustentable por el INCA-Rural de la República Mexicana. Estuvo al frente del Departamento de Servicios Forestales y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Poder Ejecutivo Federal Mexicano de marzo 2004 a mayo de 2012. Actualmente es Gerente de la Sección Sureste de la Cámara Nacional de la Industria Maderera con sede en la ciudad de Mérida, Michoacán.



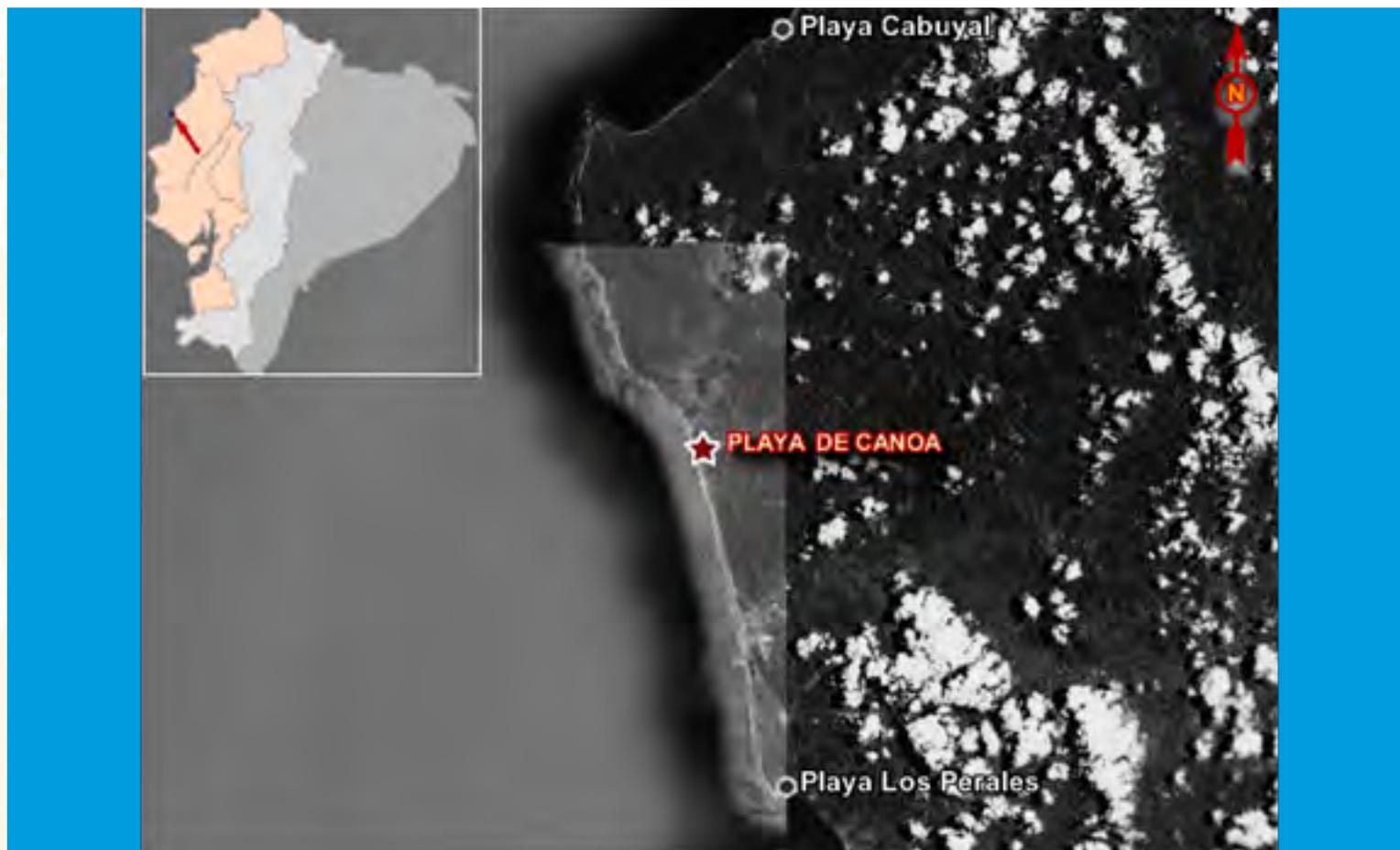
Esta puede ser la única referencia que quede de esta especie.

**Protejamos su hábitat**

**BIO****MA**

# ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN DE LOS ORGANISMOS MARINOS EN LA ZONA INTERMAREAL DE LA PLAYA DE CANOA

PIGUAVE XAVIER<sup>1</sup>, CADENA CRISTIAN, CRUZ CARLOS, ESPINOZA KAREN, FLORES DIANA, GARCIA MARÍA ANGÉLICA, VERA DIEGO  
AGOSTO - 2012, PUCEM, BAHÍA DE CARÁQUEZ – MANABÍ.



Área de estudio vía satelital de la playa de Canoa.

Las especies que constituyen una biocenosis manifiestan diversas formas de interacción, como la competencia, el parasitismo (la explotación alimentaria de un organismo por otro) o la predación (el consumo de una especie por otra). Estas relaciones son complejas, cada organismo desempeña un papel determinado en la red trófica (productores, consumidores, descomponedores), y la alteración de dichas relaciones puede provocar una perturbación en su equilibrio. Un ejemplo de esto sería la introducción de especies exóticas, como el caso de la introducción del conejo en Australia y el desastre ocasionado por ello, al no encontrar predadores que controlaran su reproducción, se convirtió en una plaga que arrasó la vegetación de las zonas que iba colonizando y, por tanto, se produjo un desequilibrio.

Este proyecto tiene como objetivo monitorear por 24 horas los diferentes organismos marinos que existen en la zona intermareal de la playa de Canoa provincia de Manabí en un área determinada por cuadrantes para la observación del comportamiento en relación con los parámetros abióticos.

La Playa de Canoa, esta ubicado al norte de Bahía de Caráquez, en la provincia de Manabí con las siguientes coordenadas Latitud: 0° 27' 42.44" S, y una Longitud: 80° 27' 12.88" O. Es conocida por los turistas nacionales y extranjeros como el lugar que posee una extensa playa que por muchos es considerada una de las mejores del Ecuador, con una longitud de 17 kilómetros, es una franja de arena blanca que se extiende desde San Vicente hasta el pueblo de Canoa y un sistema rocoso muy atractivo y diverso

<sup>1</sup> DOCENTE DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, SEDE REGIONAL MANABÍ, CAMPUS  
BAHÍA DE CARÁQUEZ.



Método del cuadrante

En el diseño de la investigación se utilizó el método de cuadrante de 4 m de ancho por 4 m de largo, que fue ubicado en la zona mesolitoral, con 3 cuadrantes al azar en una distancia de 1 m entre cada uno, para delimitar el área de estudio, dentro de la misma se realizaron monitoreos cada 2 horas por un período de 24 horas, en condiciones de marea baja.

Se tomaron datos de los parámetros ambientales físicos y químicos presentes en el área de estudio. Se contó la cantidad de organismos por especie que existían en el medio y su identificación, se observó su comportamiento y registró dentro de un formato o tabla de observaciones por cuadrante y por horas observadas.

Se colocaron 4 clavos de cemento en la esquina y se delimitó con piola nylon cada uno de los cuadrantes. Se utilizó un cuadrante de 4m x 4m. Las observaciones se realizaron durante 15 a 20 minutos después de cada 2 horas, cuando la marea se encontraba media baja, baja y media alta.

Se identificaron 35 especies dentro de la zona intermareal muestreada que correspondieron al 72%, de *Thais brevidentata* y el 15 % de *Pachigrapsus transversus* 13% de las otras especies registradas. *Thais brevidentata* y *Pachigrapsus transversus*, son las especies que permanecieron en los monitoreos diurnos y nocturnos y se adaptan a los cambios que ocurre durante el ciclo dial.

Durante los monitoreos los parámetros de salinidad no varió, permaneció dentro de un rango de 34 a 36, al igual que la temperatura con un promedio de 24,8°C la del agua y del ambiente con 24,4°C la del ambiente, no alteró el comportamiento de las especies. A pesar que la intensidad lumínica depende mucho de la nubosidad 4/8, si afectó durante las 10:20 de la mañana en algunas especies reduciendo el número de organismo.

Muchas especies tienen comportamiento que dependen del ciclo de marea, motivo por el cual se reduce el número de organismo (516; 415; 377), por esta influencia alta marea. Observándose lo contrario en la marea media baja (695; 712; 477) individuos.

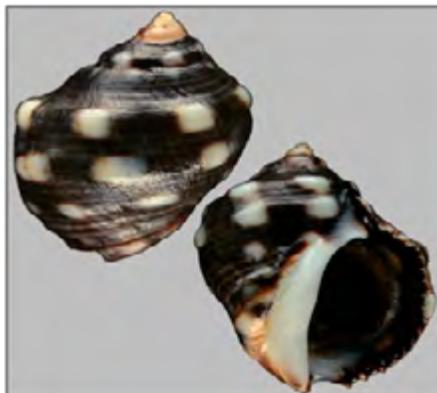
Punto que se resalta el territorialismo de la especie de *Pachigrapsus transversus*, e inclusive con su propia especie, se asume que por la competencia de alimento en el área junto con *Thais brevidentata* y otras especies herbívoras.



*Pachigrapsus transversus*



*Onchiodella sp.*



*Thais brevidentata*



C. faggioli

**E**l investigador científico, regularmente, tiene que realizar trabajo de campo, esto significa calzarse las botas, armar la mochila, comprar comida y bebidas, así como planificar su viaje y estadía en el lugar proyectado. Me permito ahora escribir unos consejos muy prácticos que te harán más fácil y placentero tu viaje de campo. Mis estimaciones las hago a partir de mi experiencia en el Escultismo que ha sido parte importante de mi vida cotidiana y mis paseos al aire libre.

### Reconociendo el punto de destino

Es importante saber hacia dónde vamos y por dónde iremos, informar a nuestros parientes o amigos cercanos de nuestro destino específico, así como de quienes te acompañan en el viaje. De ser posible nunca realices un viaje solo y sobre todo sin dar aviso, si surgiera una eventualidad nadie sabría donde buscarte. Debes indagar sobre rutas de autobuses, poblados cercanos y puntos de referencia, aunque viajes en vehículo particular, nunca sabes lo que pueda pasar.

Otra cosa importante que debemos indagar sobre nuestro destino es la geografía y el tiempo atmosférico imperante en la zona, así podrás preparar la ropa, comida, calzado y comodidades adecuadas y necesarias para un mejor desempeño.

Indaga las condiciones que presenta el lugar durante las estaciones en que lo visitarás, deslaves, caminos inaccesibles u otros obstáculos pueden entorpecer tu labor o poner en peligro tu vida y la de los que te acompañan.

Ninguna providencia está demás si quieres lograr tus objetivos y pasarla bien.

Durante una excursión al volcán Ilamatepec en Santa Ana El Salvador, el guía me contó que él había hecho ese viaje solo, en día de semana y sin comunicárselo a nadie y de como quedó atrapado cerca de 8 horas al bajar hasta el fondo del cráter, sin poder subir por lo inestable del suelo, en su cara se reflejaba la agonía al recordarlo, logró subir haciendo diferentes intentos, en los cuales dejó parte de sus dedos, se hizo laceraciones en todo el cuerpo. Ahora dice que jamás volverá a cometer el mismo error. Quienes conocen este volcán entenderán la gravedad ya que es poco frecuentado entre semana, así la posibilidad de recibir ayuda era casi nula.

### Mochila

Lo ideal es que te compres una mochila de armazón interna. Nuestras piernas soportan mejor el peso que cualquier otra parte del cuerpo, por estar en contacto con el suelo y estar muscularmente más desarrolladas. Para conducir el peso a las piernas una buena mochila debe tener una armazón interna de aluminio u otros materiales alternos de poco peso, siempre lleva la mochila sostenida con las dos hombreras y con cinturón, los cuales deben ser acolchados. Los colores son muy vistosos en algunas y eso se debe a que se trata de que reconozcas tu mochila en todo momento y que seas fácil de ver en la distancia si alguien te quiere ubicar.

Cuando preparamos la mochila para un campamento, debemos pensar que seguramente estaremos horas caminando con ella. Así que debemos reducir al máximo el peso de los elementos personales, y descartar cosas superfluas.

Debes de saber preparar la mochila, distribuyendo el peso y también por el momento de uso de cada cosa, lo más pesado debe ir pegado a la espalda y más cercano a las piernas. La tienda de campaña, idealmente, si es pequeña, puede caber en el compartimento inferior; si la mochila lo permite puede ir atada de las correas de sujeción inferiores, bien sujeta para que no “bambolea” al caminar y se vuelva incómodo.

Por lo general la mochila de hombre tiene 80 litros y la de dama 60 lts,

en nuestro país no calculamos basados en ese estándar así que debemos calcularlo por el tamaño para que se acople al cuerpo y por la capacidad de carga por género.

Hay que considerar que se necesita una segunda mochila, lo que se llama Mochila de campo o “day pack”. Estas mochilas andan por los 30 lts y bien pueden llevarse desarmadas en la mochila y usarse para salidas a campo una vez que se estableció la base y se dejó la mochila grande en un sitio seguro, o bien se lleva cargada en el frente. Esto último es aconsejable cuando se lleva algún equipo de fotografía o una computadora portátil, y que no se quiera apilar con las demás cosas en la mochila grande.

Debes de llevar solo lo imprescindible, si vas al campo a investigar no necesitaras juegos de video, relojes despertadores, almohadas abultadas, peluches, vas a un viaje, no a una pijamada.

Recuerda llevar una bolsa plástica para la ropa sucia, esto te permitirá mantener ordenada tu ropa.

Debes de tener en cuenta que un precio alto no te asegura una buena mochila, sino las marcas conocidas por su capacidad y duración.

Antes de comprar un par de botas tenemos que pensar en el tipo de trabajo de campo que realizamos más a menudo. Si vamos a efectuar viajes cortos, por terrenos llanos y en condiciones climáticas normales, entonces necesitaremos un par de botas livianas y cómodas. Si estamos pensando en caminar varios días con una mochila cargada a cuestas y a veces por terrenos donde no hay senderos marcados, hay que pensar en botas reforzadas, con materiales más rígidos y durables.

Según los materiales utilizados variarán el peso, la permeabilidad y durabilidad de la bota, se dividen en tres clases:

Las botas con malla de nylon y cuero base están diseñadas para pesar poco y ser permeables a la transpiración.

Las botas de cuero de capa completa que son muy permeables al agua, durables y firmes. No permiten la ventilación como el nylon.

Las botas a prueba de agua, fabricadas con los materiales de las anteriores, son botas livianas y resistentes. Si se cuidan correctamente son las más duraderas de las tres.

Los criterios a tener en cuenta son:

La respirabilidad de la bota, evita que mantengamos el pie húmedo mucho tiempo, por factores externos o por sudor.

Resistencia al agua, nos referimos a charcos, lluvias o el simple rocío del pasto. Si el nivel del agua no pasa la caña se pueden cruzar pequeños arroyos.

Durabilidad y firmeza, poder utilizar las botas por largo tiempo y que el calzado mismo ayude a la persona a sostenerse en el terreno, aún con una mochila a cuestas

Las costuras: mientras más costuras tenga la bota, más posibilidades de filtraciones y de roturas hay.

**Importante es que no estrenes botas el día de tu viaje**, pueden causarte ampollas y eso si es un verdadero martirio, debes “domarlas” en tu casa en tu tiempo libre. Nunca te quites las botas cuando tomes descansos en el intermedio de tu viaje de campo, tus pies se incharán y te costará calzarte las botas de nuevo, el cambio brusco de temperatura puede hacer que te duelan los pies. Lleva un par de calcetines extra en tus salidas diarias a campo, por si fuera necesario cambiarte los calcetines si están mojados.

Antes de calzarte las botas sacúdelas lejos de tu cara, con la caña hacia abajo y muy atento, hazlo hasta estar seguro que no te llevarás la sorpresa de encontrar un pequeño amigo dentro, como un alacrán o un arácnido.

Las modas son parte de nuestra sociedad, pero no te dejes llevar por esa variable a la hora de escoger, tacones de aguja, lentejuelas no están dentro de las características necesarias para tu calzado de campo.

Es buena idea llevar unas sandalias para descansar los pies cuando estés de regreso en tu base. Airear tus botas, no dejes los calcetines dentro de ellas, además del mal olor, se mantendrán húmedas.



Próximo Número

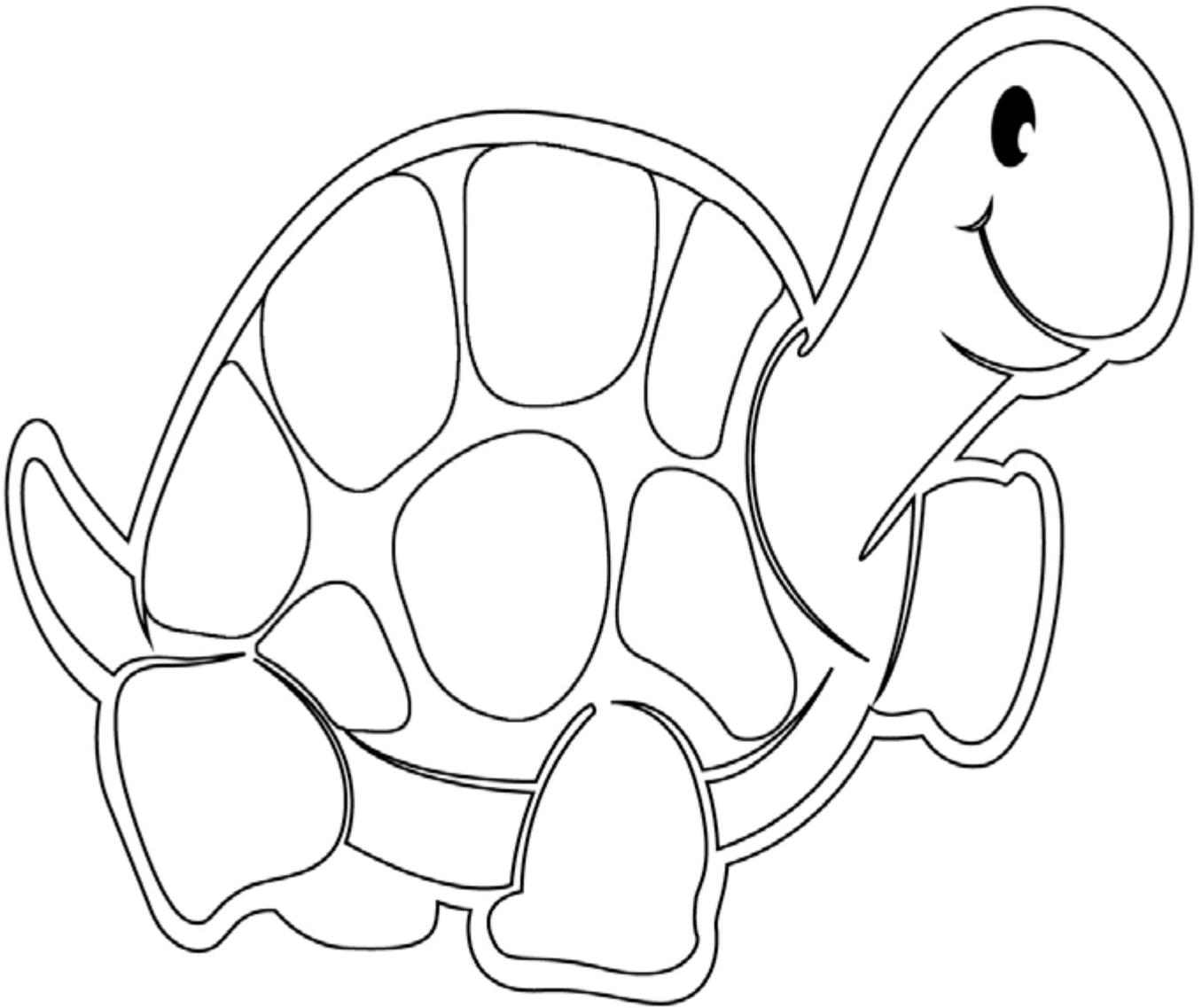
Tienda de campaña

Bolsa de dormir

Alimentación

# ¿Quién es?

Investiga y discute con tus compañeros y maestros sobre la vida de este amiguit@.



**BIOMA**

La naturaleza está en tus manos

# CONTÁCTANOS

edicionbioma@gmail.com



Búscanos en FaceBook  
[www.faceBook.com/BIOMA](http://www.faceBook.com/BIOMA)

Únete a nuestro grupo  
Bioma ediciones