

*Las "joyas vivientes"  
de El Salvador*

Año 1  
N°03



**BIOOMA**

*La naturaleza en tus Manos*

# CONTENIDO

Cría en laboratorio de las “joyas vivientes” de El Salvador, *Evenus regalis* (Cramer) y *Evenus batesii* (Hewitson) (Lepidoptera: Lycaenidae)

4

No solo los felinos tienen manchas:  
Una idea para el estudio poblacional de tepezcuintle (*Cuniculus paca*) en El Parque Nacional El Imposible, Ahuachapán, El Salvador.

10

Las arañas del banano (*Phoneutria* spp.), las más temidas de Centro y Sur América

15

Los Anfibios y Reptiles del santuario histórico de Machu Picchu.

19

El Uso de los Insectos en Investigaciones Criminales

24

IDENTIFICACIÓN DE CRUSTÁCEOS EN LA PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR

27

Diversidad de Mariposas diurnas en la Reserva de la Biosfera, sierra Apaneca-Lamatepec, El Salvador.

32

Origen y significado de los símbolos de reciclaje.

37

Etiquetas para colecciones entomológicas.

40

Viajes de campo

42

# Editorial

Cuando ideamos la edición de la revista estábamos muy entusiasmados y atareados, desde buscar el nombre idóneo, la producción y distribución, la búsqueda de articulistas y la selección de los artículos. Después de probar mil nombres llegó el correcto: BIOMA. Hicimos los presupuestos, las proyecciones de producción y distribución... Entonces supimos porque no se editaba una revista de este tipo en nuestro país.

Sin embargo sentíamos la responsabilidad de hacer realidad el proyecto, nos habíamos pasado de soñadores y ya habíamos propuesto la idea de publicar a muchas personas, nos dijeron que si, ahora tocaba responder con la misma seriedad que ellos nos respondieron.

En una plática muy amena y didáctica con Vladlen Henríquez, sin él saberlo, nos solucionó el problema de la producción y distribución, nos mostró una revista digital y se nos alumbró el camino, será digital dijimos.

Luego todo ha ido viento en popa. La revista Bioma es el esfuerzo de un grupo de personas que tienen pasión por la ciencia, que poco a poco han ido construyendo el proyecto: nuestros amigos articulistas, asesores, críticos y lectores que nos han demostrado que el proyecto vale la pena.

Hoy BIOMA inicia el año con dos grandes aportes basados en la amistad y la fortaleza del proyecto, lo cual nos lleva a sentirnos más responsables que nunca:

1- El Ing. Agr. M.Sc José Miguel Sermeño Chicas, asesor y el más grande impulsor de nuestro proyecto, hace público un trabajo científico que trasciende y deja huella en el área de la entomología tanto a nivel nacional, como mundial y lo hace en BIOMA como primicia.

2- Nuestros Amigos de Infoguía distribuirán la revista por medio de su red de la nada despreciable cantidad de 90,000 suscriptores.

**Queremos compartir con ustedes esta alegría que nos embarga y deseamos un próspero año 2013 y que, como a nosotros, sus proyectos se hagan realidad.**



Coordinación de contenido  
Licda. Rosa María Estrada

Maquetación.  
carlos estrada faggioli

Corrección de estilo.  
Yesica Guardado

Coordinador de contenido Perú  
Francisco Navia

Traducción al inglés  
Sergio Moreno

## El Salvador, enero 2013

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 según las  
normas IICA.

**Antes de imprimir esta revista  
piense en el medio ambiente.**

**Reduzca - Reutilice - Recicle**

# Cría en laboratorio de las “joyas vivientes” de El Salvador, *Evenus regalis* (Cramer) y *Evenus batesii* (Hewitson) (Lepidoptera: Lycaenidae)

Sermeño-Chicas, J.M.

Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.  
E-mail: jmsermeno@yahoo.com

Robbins, R.K.

Research Entomologist, Smithsonian Institution, Washington, USA.  
E-mail: RobbinsR@si.edu

Lamas, G.

Departamento de Entomología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.  
E-mail: glamasm@unmsm.edu.pe

Gámez-Alas, J.A.

El género Neotropical de mariposas *Evenus* Hübner (Lycaenidae: Eumaeini) ocurre desde México hasta el sur de Brasil, principalmente en los bosques de tierras bajas, y contiene 12 especies (Robbins, 2004b). *Evenus* se caracteriza (Robbins, 2004a) por sus estructuras únicas androconiales y de genitalia, y porque las larvas utilizan las plantas de la familia Sapotaceae como alimento, lo cual es único dentro de la tribu Eumaeini, excepto para la especie *Paiwarria umbratus* (Geyer) (Jørgensen, 1934, 1935; Lima, 1936; Hoffmann, 1937; Schultze-Rhonhof, 1938; Zikán, 1956; Silva *et al.*, 1968; Kendall, 1975; Janzen & Hallwachs, 2012). Tres especies de *Evenus* ocurren en el norte de América Central: *E. regalis* (Cramer), *E. coronata* (Hewitson) y *E. batesii* (Hewitson). Solo la primera se ha registrado en El Salvador, donde se ha criado en Sapotaceae (Sermeño, 2009). *Evenus batesii* (Hewitson) no ha sido criada hasta ahora. El propósito de este documento es presentar el primer registro de cría de *E. batesii*, y también el primer hallazgo de esta especie en El Salvador. Además, se comparan y contrastan los estados inmaduros de *E. batesii* con los de *E. regalis*.

## Observaciones bio-ecológicas de *Evenus regalis*:

En El Salvador se han encontrado los inmaduros en dos especies de plantas de la familia Sapotaceae, el Zapote (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn), y el

Caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) (Sermeño, 2009). La recolecta de campo y cría en laboratorio de los estados inmaduros de esta especie se inició en el año 2006, comprobándose durante varios años que las hembras ovipositan en su ambiente natural en los brotes tiernos de las plantas hospederas, entre los meses de mayo hasta octubre, observándose que, dependiendo de la calidad y disponibilidad del alimento, los adultos pueden variar en su tamaño. Los meses anteriores coinciden con la época lluviosa en El Salvador, sin embargo en la actualidad el periodo de precipitación pluvial está siendo modificado por los efectos del cambio climático. Además, las mariposas adultas pueden contar con estacionalidad que también puede ser modificada por el cambio climático. En México los adultos han sido recolectados entre los meses de noviembre a enero (De la Maza, 1993), mientras en Nicaragua se tienen datos de recolecta para los meses de enero, febrero, marzo y agosto (Robbins *et al.*, 2012). Existe dimorfismo sexual, siendo el macho de menor tamaño (4,8 cm de envergadura alar) en comparación a la hembra (5,2 cm), pero la característica diagnóstica más confiable es la coloración azul que cubre toda la superficie de la cara dorsal de las alas del macho (Fig. 1b), mientras en la hembra el área alar azul es de menor extensión y el resto es oscuro (Fig. 2a). Para ambos sexos, la cara ventral

de las alas presenta coloración iridiscente verde y rojo púrpura, con franjas negras, de donde deriva su nombre de “joyas vivientes” (Fig. 1a, c y 2b). En los adultos, los palpos maxilares están ausentes y los palpos labiales son bien desarrollados. En las alas posteriores la vena CuA2 se proyecta en una cola larga. En los especímenes salvadoreños se observa que los machos presentan dos colas largas y dos cortas (Fig. 1a-c), mientras en las hembras ambas colas son largas (Fig. 2a, b).

La hembra deposita sus huevos (Fig. 2c) en forma individual en los brotes terminales o envés de las hojas jóvenes de las plantas hospederas (Fig. 2l, m). Después de una semana, el huevo eclosiona y las larvas inician su alimentación hasta terminar su desarrollo a través de diferentes estadios (Fig. 2d-h); las larvas imitan muy bien los brotes terminales de las plantas hospederas. La prepupa (Fig. 2i), tiene una duración de dos a tres días, para transformarse en pupa (Fig. 2j) que tarda entre 12-14 días para transformarse en adulto (Fig. 2k). Generalmente los machos emergen primero y después las hembras. Se han tenido experiencias con pupas que no emergen cuando está finalizando la época lluviosa en El Salvador, lo cual puede tener su explicación en características de estacionalidad de las mariposas *Evenus regalis*.



Fig. 1. Macho de *Evenus regalis* (Cramer): a) Macho recién emergido de la pupa; b) Parte dorsal; c) Parte ventral.  
Fotos de Sermeño-Chicas, J.M.

#### Observaciones bio-ecológicas de *Evenus batesii*:

En El Salvador se han criado un par de ejemplares en plantas de Zapote (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn). Los estados inmaduros se han encontrado en los brotes tiernos de la planta hospedera en los meses de septiembre y octubre en El Salvador. Para México se reporta la captura de adultos en los meses de mayo a julio (De la Maza, 1993).

Existe dimorfismo sexual, siendo el macho de menor tamaño (5,0 cm) en comparación a la hembra (5,2 cm) pero, al igual que en *E. regalis*, la característica diagnóstica más confiable es la coloración azul que cubre toda la superficie de la faz dorsal de las alas del macho (Fig. 3b), en tanto en la hembra la coloración azul es reducida y el resto del ala es oscuro. Para ambos sexos, la faz ventral de las alas presenta coloración iridesciente verde y rojo púrpura con franjas blancas, de donde deriva su nombre de “joyas vivientes” (Fig. 3a, c). La pre-pupa, tiene una duración de dos días, para transformarse en pupa (Fig. 3d) que tarda aproximadamente 12 días para la emergencia del adulto. En los adultos, los palpos maxilares están ausentes y los palpos labiales son bien desarrollados. En las alas posteriores la vena CuA2 se proyecta en una cola larga. Son insectos muy raros de encontrarlos en el campo, siendo este estudio el primer reporte para El Salvador. Como una explicación de la rareza de estas mariposas, se tiene la hipótesis de que existe una alta presión de parasitoidismo que las mantienen en poblaciones muy bajas. Se cuenta con evidencias sobre el parasitoidismo por avispa que matan las larvas de *Evenus batesii* (Fig. 3e-g). Además, se sospecha la existencia de parasitoidismo en los huevos de esta mariposa salvadoreña.



Fig. 2. Estados de desarrollo de *Evenus regalis* (Cramer): a) Parte dorsal de hembra; b) Parte ventral de hembra; c) Huevo; d-h) Estadios larvales; i) Pre-pupa; j) Pupa; k) Emergencia de adulto; l) Planta hospedera: Caimito (*Chrysophyllum cainito* L.); m) Planta hospedera: Zapote (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn. Fotos de Sermeño-Chicas, J.M.



Fig. 3. *Evenus batesii* (Hewitson): a) Macho recién emergido de la pupa; b) Parte dorsal del macho; c) Parte ventral del macho; d) Pupa; e) Larva con parasitoides; f) Parasitoide Chalcidoidea; g) Cocones de parasitoides en larva de primeros estadios. Fotos de Sermeño-Chicas, J.M.

**Bibliografía**

- De la Maza, R. 1993. Mariposas mexicanas. 2<sup>a</sup> ed. Primera reimposición. México, D.F., Fondo de Cultura Económica, pp. 137-138.
- Hoffmann, F. 1937. Beiträge zur Naturgeschichte brasilianischer Schmetterlinge. Entomologisches Jahrbuch 46: 126-139.
- Janzen, D.H. & W. Hallwachs 2012. Dynamic database for an inventory of the macrocaterpillar fauna, and its food plants and parasitoids, of Area de Conservacion Guanacaste (ACG), northwestern Costa Rica <<http://janzen.sas.upenn.edu>>. Visitado 18 diciembre 2012.
- Jörgensen, P. 1934. Neue Schmetterlinge und Raupen aus Südamerika. Deutsche entomologische Zeitschrift "Iris" 48(2): 60-78.
- Jörgensen, P. 1935. Lepidópteros nuevos o raros de la Argentina y del Paraguay. Anales del Museo argentino de Ciencias naturales "Bernardino Rivadavia" 38: 85-130.
- Kendall, R. O. 1975. Larval foodplants for seven species of hairstreaks (Lycaenidae) from Mexico. Bulletin of the Allyn Museum 24:1-4.
- Lima, A. M. C. 1936. Terceiro catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 460 pp.
- Robbins, R. K. 2004a. Introduction to the checklist of Eumaeini (Lycaenidae), pp. xxiv-xxx. In: Lamas, G. (Ed.), Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. In: Heppner, J. B. (Ed.), Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera; Scientific Publishers.
- Robbins, R. K. 2004b. Lycaenidae. Theclinae. Tribe Eumaeini, pp. 118-137. In: Lamas, G. (Ed.), Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. In: Heppner, J. B. (Ed.), Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera; Scientific Publishers.
- Robbins, R. K., R. A. Anderson & J. B. Sullivan. 2012. The Nicaraguan hairstreak butterfly fauna (Theclinae: Eumaeini), its biogeography, and the history of Nicaraguan collectors. Journal of the Lepidopterists Society, 66(2): 61-75.
- Schultze-Rhonhof, A. 1938. Über die ersten Stände zweier Rhopaloceren aus Ecuador. Deutsche entomologische Zeitschrift "Iris" 52(1): 36-43.
- Sermeño, J. M. 2009. Guía de plantas hospederas de mariposas en El Salvador. San Salvador, Museo de Historia Natural de El Salvador. pp. 21, 84, 85.
- Silva, A. G. D., C. R. Gonçalves, D. M. Galvão, A. J. L. Gonçalves, J. Gomes, M. N. Silva, & L. Simoni 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Parte II, Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Índice de insetos e índice de plantas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 1: 622 pp.; 2: 265 pp.
- Zikán, J. F. 1956. Beiträge zur Biologie von 12 Theclinen-Arten. Dusenja 73: 139-148.



Emergencia de adulto de *Evenus regalis*, Fotografía Sermeño-Chicas, J.M.

# No solo los felinos tienen manchas: Una idea para el estudio poblacional de tepezcuintle (*Cuniculus paca*) en El Parque Nacional El Imposible, Ahuachapán, El Salvador.

Melissa Rodríguez Girón y Luis Girón

Programa de Conservación de Murciélagos de El Salvador  
e-mail: mcmolly04@yahoo.com

## Introducción

El orden Rodentia ha sido poco estudiado hasta la fecha en El Salvador, obteniendo información sobre ausencia y presencia de varias especies dentro de los esfuerzos realizados por James G. Owen y Luis Girón (Owen & Girón 2012) y dentro del proyecto Mejor Manejo y Conservación de Cuencas hidrográficas críticas financiado por USAID-DAI en 2007 (Girón *et al* 2009).

Dentro del Orden Rodentia está la especie *Cuniculus paca* conocida comúnmente como “tepezcuintle”, la cual se encuentra Amenazada a nivel nacional y se conoce muy poco sobre sus poblaciones y el grado de amenaza que esta sufre en las áreas donde aún existe, ya que por décadas ha sido perseguida por muchas generaciones con fines alimenticios, llevándola a desaparecer en muchas áreas del país. Por esta razón en 2008-2009 durante un estudio con trampas cámara en el Parque Nacional El Imposible se hizo un ensayo para estimar la densidad poblacional de *C. paca* con el propósito de incrementar los conocimientos sobre la especie en El Salvador.

## Antecedentes

### Descripción de la especie

Los tepezcuintles (*C. paca*) son roedores de la familia Cuniculidae, de la cual es la única especie en Centroamérica. Son grandes y robustos, de hábitos nocturnos y se diferencian de las “cotuzas o guatusas” por su tamaño y por presentar un patrón de manchas en el dorso (Reid 2009) (Figura 1). El tepezcuintle es un importante controlador de semillas ya que se come la parte germinativa de las mismas y en algunas especies de árboles contribuye a la dispersión (Aranda 2000).

### Conocimiento de la especie en El Salvador

En El Salvador se han elaborado estudios de roedores a nivel de inventario, cubriendo hasta la fecha muchos sitios de importancia en el país. Sin embargo, en cuanto a poblaciones, sólo se tiene un estudio de comunidades de roedores pequeños en un área urbana y semi-urbana realizado por Portillo Moran en 1986 (Samayoa *et al* 2005). En este estudio se logró estimar las poblaciones de roedores como *Mus musculus* y *Nyctomys sumichrasti*. Sin embargo,



Figura 1: Tepezcuintle juvenil en el Parque Nacional El Imposible, Ahuachapán. Por: Melissa Rodríguez.

no se han realizado estudios anteriores en los que se trabajó específicamente con *C. paca* en el país.

Al tepezcuintle se le encuentra en diferentes tipos de bosque como: bosque siempre verde, bosques deciduos, bosques de galería, bosques húmedos, bosques secundarios maduros y cultivos de banano. Sin embargo, están asociados a cuerpos de agua que utilizan para escapar y reproducirse (Reid

2009). Según el listado oficial de especies amenazadas y En Peligro de Extinción publicado por Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *C. paca* se encuentra Amenazado a nivel nacional (MARN 2009).

En El Salvador *C. paca* se ha registrado en los siguientes sitios: Parque Nacional El Imposible, Complejo Barra de Santiago, Montaña de Cinquera, La Montañona, Parque Ecológico el Manzano, Embalse del Cerrón Grande, La Herradura, Estero de Jaltepeque y Bajo Lempa, Intipucá, El Tamarindo, Golfo de Fonseca, Cerro Cacahuatique, Parque Nacional Montecristo, Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, Complejo Nancuchiname, Bahía de Jiquilisco, Colinas de Jucuarán y Puerto el Triunfo (Guzmán *et al* 2008).

Tomando en cuenta la falta de información sobre el tepezcuintle y que en la región mesoamericana se han realizado estudios utilizando trampas cámara para determinar densidades poblacionales de mamíferos manchados, especialmente de felinos como el jaguar (*Panthera onca*) y ocelote (*Leopardus pardalis*), se decidió utilizar las fotografías de *C. paca* de un estudio desarrollado en 2008 para estimar la densidad poblacional, ya que por ser un roedor manchado se facilita identificar a los individuos por tener un patrón distintivo de manchas así como sucede con los felinos.

“Dentro del Orden Rodentia está la especie *Cuniculus paca* conocida comúnmente como “tepezcuintle”, la cual se encuentra Amenazada a nivel nacional”

## Metodología

### Ubicación y Descripción del Área de Estudio

El Parque Nacional El Imposible está ubicado en el departamento de Ahuachapán, en el Suroeste de El Salvador, entre las municipalidades de San Francisco Menéndez y Tacuba, en el extremo occidental de la sierra de Apaneca-Lamatepec. Con un área aproximada de 4,000 Hectáreas (5,720 manzanas), es el parque nacional más grande de El Salvador y posee una gran diversidad biológica (Álvarez & Komar 2003). Sus coordenadas geográficas son en los 13°48' Latitud Norte y los 89°48' Longitud Oeste. El punto más bajo de El Imposible es de 300 msnm y el más alto de 1400 msnm.

### Metodología de Campo

El método utilizado para el estudio fue: la aplicación del método directo de captura o registro fotográfico mediante la implementación de ocho trampas cámara modelo Deercam Cuddeback digitales, las cuales se colocaron de manera alterna en dos diferentes tipos de bosque (bosque semidecídulo y bosque ripario) (Figura 2).



Figura 2. Colocación de Trampa cámara en la parte basal de un árbol en el Parque Nacional El Imposible, 2008. Por: Luis Girón.

Debido a que el equipo fue limitado para el tipo de diseño, se dividió el área del parque en tres bloques de muestreo que son: Sector La Fincona, Sector San Benito y Sector Cerro Campana y para cada uno se invirtieron 25 días continuos de trampas cámara (Figura 3). Cada bloque incluye ocho puntos de muestreo, totalizando 24 puntos en el área de estudio. Las visitas para efectuar los muestreos se realizaron de Junio a Octubre 2008, haciendo un total de 75 días trampas cámara para todo el estudio.

Para el estudio se consideró el rango de hogar determinado por Beck-King *et al.* (1999) en un bosque húmedo de Costa Rica. Estos autores utilizaron radiotelemetría y el método Kernel para estimar la forma y tamaño del rango de hogar. De acuerdo a Beck-King *et al.* (1999), el rango de hogar de *C. paca* estimado es de aproximadamente 3.44 ha. para un individuo adulto.

Por otro lado se analizó cada fotografía para ver el patrón de manchas y así identificar individuos para cada punto cámara. También las características de la especie permite diferenciar sexos en individuos adultos, pues los machos tienden a presentar una cara más robusta y grande, mientras que las hembras tienen caras más finas y en algunas fotografías podían observarse las mamas en las hembras.

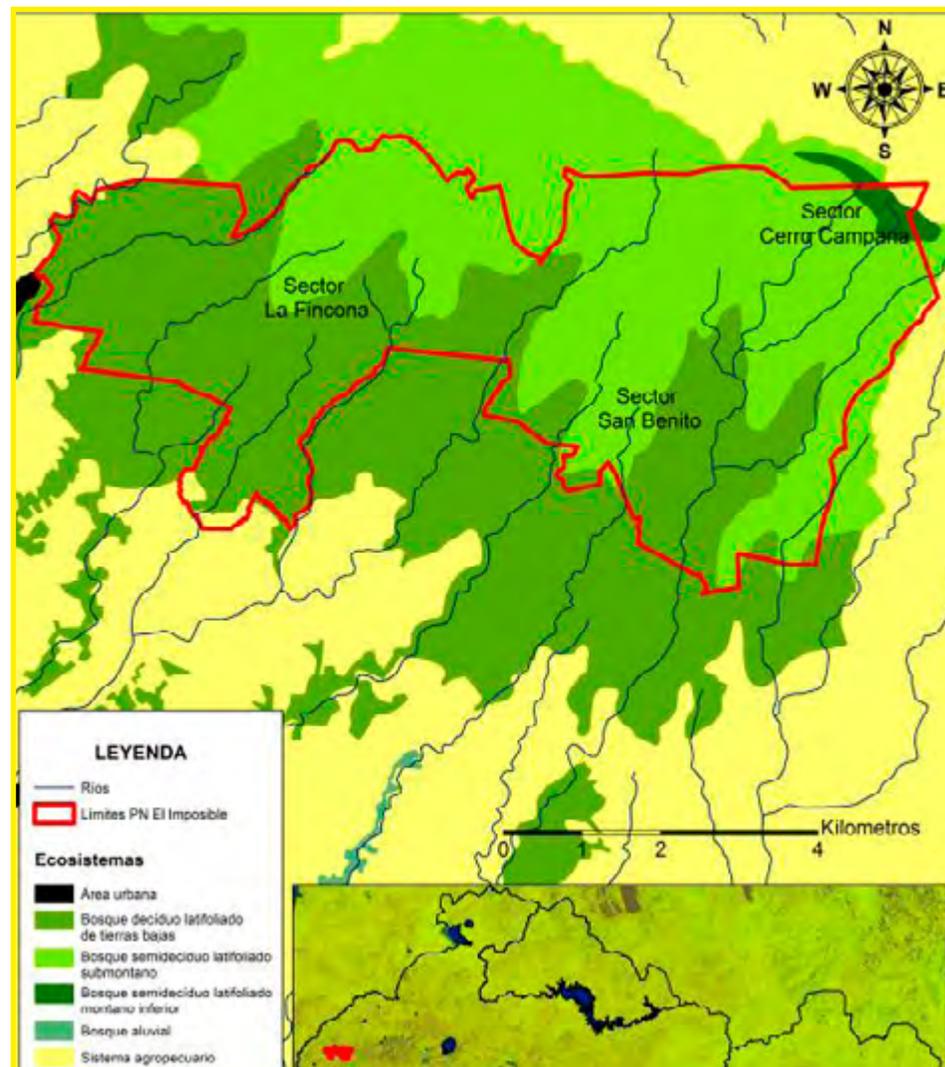


Figura 3: Bloques de muestreo Estudio poblacional *Cuniculus paca* en el Parque Nacional El Imposible, Departamento de Ahuachapán. Fuente: Girón, 2007.

## Resultados

En total se realizó un esfuerzo de muestreo de 14,400 horas cámara donde se obtuvieron 152 fotografías de *C. paca* de las cuales se identificaron 102 individuos de la especie en un rango de 257 hectáreas (área aproximada cubierta por las trampas cámara). Haciendo una extrapolación para El Imposible se estimó una población de 1,470 individuos, equivalente a 40 tepezcuintles por Km<sup>2</sup>. Dentro de los tres sectores del parque donde se realizó el estudio, San Benito fue el que obtuvo un mayor número de individuos identificados en la investigación, con un total de 46. En el Sector Cerro Campana se identificaron 30 individuos y en el que se observó una menor cantidad de individuos fue el sector de La Fincona con 26.

Comparando los resultados obtenidos en los dos tipos de bosque muestreados (bosque semideciduo y bosque ripario), se identificaron 43 individuos de *C. paca* en bosque semideciduo y 59 individuos identificados en bosque ripario. Además, durante los recorridos para la colocación y revisión de las trampas cámara, se pudieron observar diferentes caminos que utiliza la especie dentro del parque, así mismo, se observaron comederos, específicamente en árboles de mulo (*Licania retifolia*), mango (*Mangifera indica*), entre otros.



Fig.4. Foto trampa cámara de *Cuniculus paca* hembra en el Sector San Benito. Junio 2008



Fig. 5. Foto trampa cámara de *Cuniculus paca* macho en el Sector Cerro Campana. Julio 2008.



Fig.6. Foto trampa cámara de madre y cría de *C. paca* en el Sector Cerro Campana. Julio 2008.



Fig. 7. Foto trampa cámara de un macho de *C. paca* en el Sector La Fincona. Septiembre 2008.

## Discusión

Con la presente investigación se ha realizado el primer ensayo para un estudio poblacional de tepezcuintle (*Cuniculus paca*) en El Salvador. Ya que el estudio estaba diseñado para completar el inventario de mamíferos medianos y no para la estimación de la población de *C. paca*, se podría mejorar la metodología para tener datos más apropiados y así realizar mejores estimaciones.

Para el Parque Nacional El Imposible se identificaron 102 individuos de *C. paca*, lo que demuestra que las trampas cámara son útiles para el diseño de estudios de la especie. La estimación de una población de 1,470 individuos, equivalente a 40 *C. paca* por Km<sup>2</sup> en el año 2008 en El Imposible, pero es necesario hacer más estudios similares para afinar la metodología que ayude a analizar a nivel nacional el estado de las poblaciones de tepezcuintle y proponer estrategias para el manejo y protección de la especie.

## Recomendaciones

- Realizar más estudios de tepezcuintle con trampas cámara en El Salvador para saber el estado de las poblaciones
- Impartir charlas educativas en el parque y otros sitios del país donde se encuentra la especie para poder protegerla ya que a nivel nacional está en la lista de especies Amenazadas de acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2009).

## Agradecimientos

A SalvaNATURA por prestar el equipo y proporcionar las facilidades para trabajar en el Parque Nacional El Imposible. Al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por otorgar los permisos necesarios para la investigación. A la Licda. Miriam de Galán por su asesoría. A los guardarecursos del Parque Nacional El Imposible por todo el apoyo en el trabajo de campo, especialmente a: Don Eliberto Sandoval, Don Miguel López, Don Fidel López, Don Pedro García, Don Orlando Martínez, Don Miguel Catalán, Don Carlos Ordóñez y Don Rodrigo que acompañaron en las diferentes visitas al parque. A Stefany Henríquez, Karla Lara, y Moniek Wulms por haber apoyado en la fase de campo de la presente investigación.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, J.M. & O. Komar, 2003. La serie de Biodiversidad No. 2: El Parque Nacional El Imposible y su vida silvestre. SalvaNATURA. El Salvador. 227 pp.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México.
- Beck-King, H., O. Helversen y R. Beck-King. 1999. Home range, Population Density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: A study using alternative methods. Biotropica, Volúmen 31, N° 4. The association for Tropical Biology and Conservation. 675-685 pp.
- Guzmán, V., Henríquez, S., Rodríguez, M. y K. Lara. 2008. Mamíferos de El Salvador: Fichas técnicas FUNZEL. 299 p.
- Girón, L., M. Rodríguez & J.G. Owen. 2009. Mammals Inventory in Southwestern El Salvador. In Komar, O. (editor). Comprehensive Inventories of Selected Biological Resources within Targeted Watersheds and Ecological Corridors of Southwestern El Salvador. USAID El Salvador, Improved Management and Conservation of Critical Watersheds Project.
- MARN, 2009. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre, Amenazadas o en Peligro de extinción. Acuerdo N° 36, DIARIO OFICIAL N°102, Tomo N°383.
- Owen, J.G. & L. Girón. 2012. Revised Checklist and distribution of Land Mammals of El Salvador. Occasional Papers, Museum of Texas Tech University, N°310. 30 pp.
- Reid, F.A. 2009. A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico. Oxford University Press.
- Samayoa, R., Girón, L. y N. Herrera. 2005. Boletín Ocelotlán N° 3, volumen 2 del Grupo de Trabajo de Mastozoología de El Salvador: Tesis sobre mamíferos de la Escuela de Biología Universidad de El Salvador.



**BIOMA**

Pez ángel francés (*Pomacanthus paru*), adulto. Gina's Reef en Cancún, México. Fotógrafo: Jorge Luis Pérez Moreno

# Las arañas del banano (*Phoneutria* spp.), las más temidas de Centro y Sur América

Luciano Peralta

Licenciado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Artrópodos. Grupo de Entomología Edáfica Bonaerense Sudoriental (GENEBSO). Email: luccianoperalta@hotmail.com

Las arañas conforman uno de los grupos más diversos del reino animal. Son depredadoras generalistas que nos brindan un excelente servicio en el control de las poblaciones de insectos. Pueden presentar tamaños que varían desde unos pocos milímetros hasta casi 30 centímetros y poseen la capacidad de prosperar en los hábitats más variados. A pesar de que todas las arañas (con excepción de las familias Uloboridae y Liphistiidae) poseen veneno para la captura de sus presas, solo unas pocas especies pueden provocar accidentes de consideración. Se conocen más de 43 mil especies de arañas descritas hasta la fecha, aunque se cree que podrían existir más de 170 mil. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce como peligrosas para el hombre a las especies de 4 géneros: *Atrax* (3 especies, presentes solo en Australia); *Latrodectus* (31 especies, distribuidas en todo el mundo); *Loxosceles* (103 especies, distribuidas en todo el mundo) y *Phoneutria* (8 especies, de Centro y Sur América). Sin embargo, ellas solo representan una pequeña fracción (1/300) de la inmensa diversidad de arañas existente. Asimismo, es importante tener en cuenta que muchas de estas especies en muy raras ocasiones tienen contacto con el hombre, debido a que habitan en ambientes como selvas o cuevas. Al mismo tiempo, *Latrodectus* y *Loxosceles* son arañas extremadamente tímidas y muchas de ellas, por su pequeño tamaño, son incapaces de atravesar la piel humana con sus quelíceros.

Las especies del Género *Phoneutria* Perty, 1833 (Familia Ctenidae, Keyserling, 1877), sobre las cuales vamos a entrar en detalle, tienen varios nombres vulgares: son conocidas como “arañas de los bananeros” o “del banano” porque suelen refugiarse en ellos; en Brasil se

las denomina “armadeiras” por la posición que adoptan al sentirse amenazadas (levantan ambos pares anteriores de patas); también se les conoce como “arañas errantes” por su hábito de vagar sin construir refugio; y en La provincia de Misiones, Argentina, se las llama “pico rojo”, por la coloración de sus quelíceros.

Poseen ocho ojos, los cuales se encuentran dispuestos en tres filas: la anterior con dos ojos en posición central, la mediana con 4 (el par central es de mayor tamaño) la posterior con dos. Se trata de arañas de gran tamaño, su cuerpo suele oscilar entre los 3 y 5 cm y considerando las patas alcanza los 15 cm. Se caracteriza por tener los quelíceros cubiertos de pelos rojizos o rosados. Dorsalmente tienen una coloración gris amarronada, con una línea negra longitudinal en el cefalotórax. Dependiendo del ejemplar se observan en el abdomen, con mayor o menor dificultad, dos hileras longitudinales de puntos oscuros y líneas oblicuas de color claro que parten de esos puntos y se dirigen hacia atrás. Las patas poseen numerosas espinas negras con puntos amarillos en la base de cada espina. En las patas, debajo de las uñas, poseen fascículos subungueales (una estructura formada por densos pelos que les permite trepar fácilmente en superficies lisas).

Se confunden fácilmente con algunas especies del género *Cupiennius* (Familia Ctenidae), las cuales también tienen pelos rojos sobre los quelíceros. Pero *Phoneutria* se diferencia de otros géneros por poseer un mechón denso de pelos llamado escópula en el borde del palpo, esto se puede observar mirando el ejemplar con lupa.



Detalle de los quelíceros de un juvenil de *Phoneutria nigriventer*

## Especies:

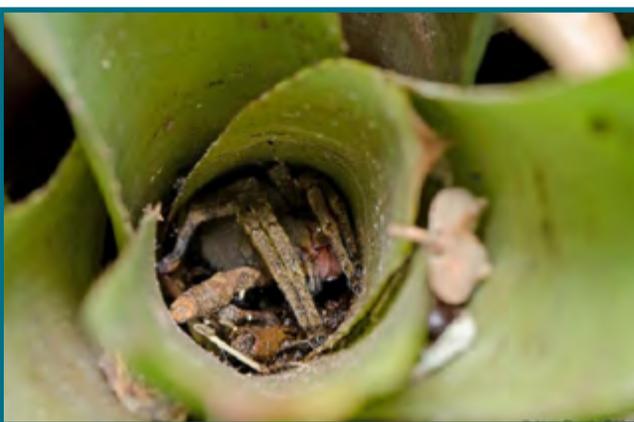
- Phoneutria bahiensis* Simó & Brescovit, 2001. (Brasil)
- Phoneutria boliviensis* (F. O. P.-Cambridge, 1897). (Centro y Sur América)
- Phoneutria eickstedtae* Martins & Bertani, 2007. (Brasil)
- Phoneutria fera* Perty, 1833. (Ecuador, Perú, Brasil, Suriname, Guyana)
- Phoneutria keyserlingi* (F. O. P.-Cambridge, 1897). (Brasil)
- Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891). (Brasil, Uruguay, Paraguay, Argentina)
- Phoneutria pertyi* (F. O. P.-Cambridge, 1897). (Brasil)
- Phoneutria reidyi* (F. O. P.-Cambridge, 1897). (Venezuela, Perú, Brasil, Guyana)



Mapa con la distribución conocida de Género en América. Abajo a la izquierda distribución ocular en vista frontal del Género

*Phoneutria* habita principalmente zonas selváticas tropicales o subtropicales. Se halla desde la selva de Costa Rica hasta el oriente de los Andes sudamericanos al norte de Argentina, incluyendo Colombia, Venezuela, Guayanas, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil y Paraguay. Dos especies (*P. reidyi* y *P. boliviensis*) se distribuyen desde el sur de América Central a la Amazonia, mientras una especie (*P. fera*) se encuentra en la Amazonia. Las restantes están restringidas a la Mata Atlántica de Argentina, Paraguay y Brasil, incluyendo fragmentos de selva en el Cerrado, Brasil. En Argentina *P. nigriventer* se encuentra en las provincias de Misiones, Chaco, Formosa, Salta y Jujuy. Por otra parte, *P. fera*, ha llegado en varias ocasiones, desde Brasil o Ecuador a través de puertos mercantes. Las especies *P. fera* y *P. nigriventer* se han encontrado en varias ciudades de América y Europa a las cuales llegaron accidentalmente en cargamentos de frutas.

Son arañas errantes, de hábitos nocturnos, no viven en telas y de día permanecen ocultas en cortezas de árboles, bajo troncos, en bananeros, palmeras o bromelias. Pueden



Ejemplar de *Phoneutria* sp. refugiado en una bromelia, en Misiones, Argentina. Foto de Patricio Cavallo

Son naturalmente tímidas ante la presencia humana, intentando huir y esconderse rápidamente. Sin embargo al ser arrinconadas toman una postura defensiva de intimidación: se sientan sobre la cara dorsal del abdomen dejando de frente la cara ventral y extienden los dos primeros pares de patas hacia arriba y adelante exponiendo sus quelíceros de color rojo. Cuando asumen esta postura es recomendable alejarse de ellas ya que son muy rápidas y pueden saltar hacia adelante hasta casi 20cm, aunque esto ocurre en muy raras ocasiones.

La araña errante brasilera (*P. fera*) aparece en el Libro Guinness de los récords en 2010 como la araña más venenosa del mundo. Sin embargo los casos de accidentes con esta especie son raros. En cambio, *P. nigriventer* causa el mayor porcentaje de accidentes arácnidos, debido a su ubicación próxima a centros urbanos, donde el 5% de los casos requiere antiveneno.

El veneno posee péptidos de acción neurotóxica que actúan sobre los canales de sodio, provocando despolarización de las fibras musculares y terminaciones del sistema nervioso autónomo. La liberación de neurotransmisores, es la mayor causa de las contracciones musculares. La inoculación de veneno produce dolor inmediato y muy intenso que se irradia a partir del sitio de la picadura. Puede haber edema (hinchazón), eritema (enrojecimiento), calambres dolorosos, temblores, convulsiones, parálisis, salivación excesiva, sudoración, priapismo, taquicardia, arritmias, dificultad respiratoria y disturbios visuales.



*Phoneutria nigriventer* en su típica postura de alerta. Foto Adolfo R. de Roodt

En Brasil se clasifica a los accidentes como leves (más del 90% de los casos, con solo signos locales), moderados (cerca del 8%, con taquicardia, hipertensión, sudoración discreta, agitación psicomotora, visión borrosa y vómitos ocasionales) y graves (menos del 1% y casi restringidos a niños pequeños, en los que, además de los signos anteriores se observan una o más de las siguientes manifestaciones: sudoración profusa, salivación excesiva y vómitos). En la Argentina, los envenenamientos graves no son comunes, pero se han registrado muertes. El tratamiento específico para este envenenamiento es la aplicación del antiveneno, el cual no está a la venta y solamente se produce en el Instituto Butantan, San Pablo, Brasil.

Uno de los efectos secundarios del veneno de *Phoneutria* es una erección dolorosa y sostenida de hasta más de cuatro horas (priapismo), que es provocada por la toxina Tx2-6. Científicos brasileños investigan actualmente en cómo fabricar medicamentos a partir de esta toxina para combatir la disfunción eréctil.

Las especies de *Phoneutria*, como la mayoría de las arañas, tienen diversos enemigos naturales. Entre ellos otras arañas, aves, mamíferos e insectos parasitoides. En especial algunas avispas de la Familia Pompilidae, quienes las cazan y paralizan para depositar un huevo dentro de ellas, del cual se desarrolla una larva que se alimenta de la araña aún viva, causando finalmente su muerte



a-Juvenil de *Phoneutria nigriventer* en vista frontal; b- Juvenil de *Phoneutria nigriventer* en vista ventral; c-Escópula del palpo de *Phoneutria nigriventer*

#### Bibliografía recomendada:

de Roodt A. R., L. R. Gutiérrez, R. R. Caro, N. R. Lago y J. L. Montenegro. 2011. Obtención de un antiveneno contra el veneno de *Phoneutria nigriventer* (arachnida; ctenidae). Arch Argent Pediatr. 109 (1): 56-65

Haas A., T. A. Orduna, S. C. Lloveras, A. R. de Roodt, V. Costa de Oliveira y S. I. García. 2012. Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de los Envenenamientos por Arañas. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones. 1a ed. 110 pp.

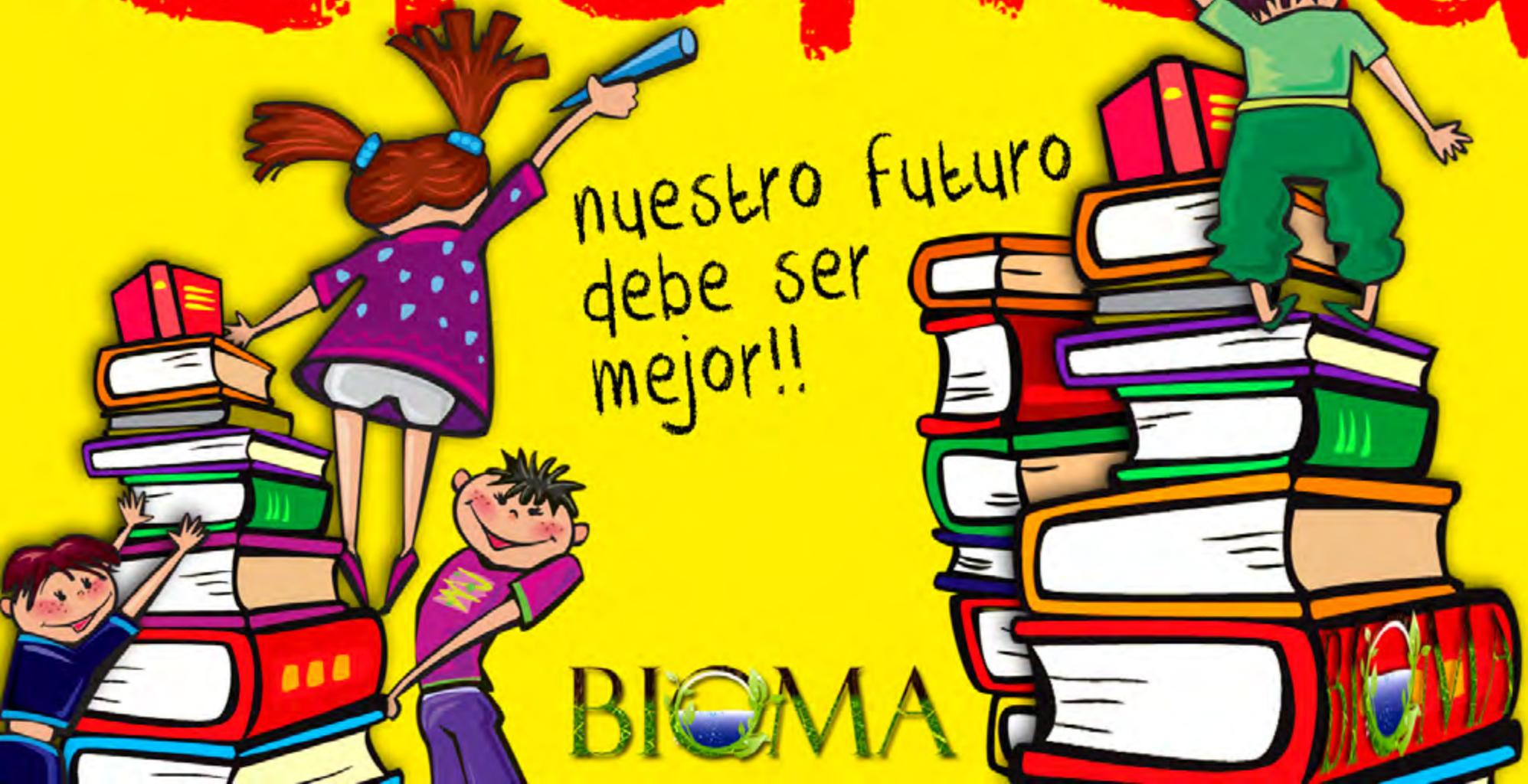
Moyano R. D. 2008. Aracnoidismo. arañas y escorpiones de importancia médica en Argentina. 1ª ed. Buenos Aires. Literature of Latin America. Edición: 1a. ed. 86 pp.

MS (Ministério da Saúde)/FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). 2001. Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos. Brasília: MS/FUNASA. 2ª ed. 120 pp.

Platnick, N. I. 2012. The world spider catalog, version 13.0. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog>. DOI: 10.5531/db.iz.0001.

# con ciencia

nuestro futuro  
debe ser  
mejor!!



BIOMA

## Los Anfibios y Reptiles del santuario histórico de Machu Picchu.

José F. Franco

Centro de Estudios Biológicos "Fortunato L. Herrera", Laboratorio de Citogenética UA. Cusco, Perú.  
Correo electrónico: crossingenome@yahoo.com

Cierto día viajando por el camino sagrado de los incas, hacia "Machu Picchu" me encontré un grupo de visitantes que acampaban después de la ardua caminata, uno de ellos estaba hidratándose con una bebida enlatada, al terminar su contenido tiró la lata al río, me acerqué a él y le indiqué que no era correcto que tirara basura al río, esta persona, que era un extranjero, se molestó haciéndome la siguiente pregunta: ¿es suyo el río? Si, le dije, es mío, suyo y de todos nosotros, y quiero que haga conciencia que si seguimos contaminando este río en poco tiempo desaparecerán las especies que lo habitan. Peces, ranas y otros, así también desaparecerá las otras especies que se interrelacionan con ellos y habrá desaparecido la belleza de este lugar por la que ha venido usted hasta aquí.

Esta experiencia demuestra tan solo una de las amenazas a la que se enfrenta la fauna de Machu Picchu, por el incremento y falta de control en la carga turística a la que es sometido.

Es importante recordar que el "Santuario Histórico de Machu Picchu" considerado hoy como una maravilla del mundo, se encuentra en la región del Cusco, constituye en uno de los legados históricos que ofrece el Perú a la humanidad, al que miles de visitantes son atraídos por su singular entorno natural (32,592 hectáreas), en la que se cobija de manera intangible una exuberante y exótica flora y fauna dentro de los admirables complejos arqueológicos.

La fauna alberga un sin número de fascinantes criaturas que solo podrán contemplarse y admirarlas en esta región ya que la gran mayoría son endémicas y lamentablemente en peligro de desaparición, Ceballos (1994).

Pese a que existe gran cantidad de información sobre arqueología e historia de esta zona, resulta aún escasa la referida a la fauna y muy particularmente a la herpetofauna que habita en el santuario, Franco *et al.* (1999).

El esfuerzo de numerosos científicos extranjeros y nacionales, permitió registrar más de 12 especies de anfibios y 21 especies de reptiles, sin contar las especies que aún no están clasificadas ni descritas, Barbour T. & K Noble (1920), Franco (1999).

Machu Picchu ofrece una riqueza en herpetofauna entre los que destacan las ranas del género *Telmatobius* del que recientemente se encontró una nueva especie para la ciencia, la que está en proceso de descripción (ver Fig. 1, 1a, 1b), esta especie es conocida en idioma nativo (quechua), como "cory cayra", que significa "rana de oro" por las deslumbrantes maculas de color amarillo anaranjado, en su vientre, anfibio de vida estrictamente acuática que habita en las cristalinas aguas de los riachuelos de Puyupatamarca, muy cerca de la ciudadela inca.



Fig. 1a



Fig. 1b

Fig. 1, 1a, 1b., *Telmatobius n. sp.* Descubierta en la localidad de Puyupatamarca, (Machu Picchu), especie conocida como "cory cayra".

Sapitos marsupiales género *Gastrotheca* (*G. ochoai*, *G. marsupiata* y *G. excubitor*), especies que desarrollaron sorprendentes estrategias de reproducción, puesto que las hembras presentan en el dorso, una bolsa o marsupio donde albergan los huevos y larvas (renacuajos), en desarrollo. La última especie referida se camufla en las axilas de las hojas de las bromelias conocidas como “achupallas” (*Tillandsia sp.* y *Puya sp.*), Donde pasa desapercibidos de sus enemigos naturales, ( Fig 2, 2a, 2b ).

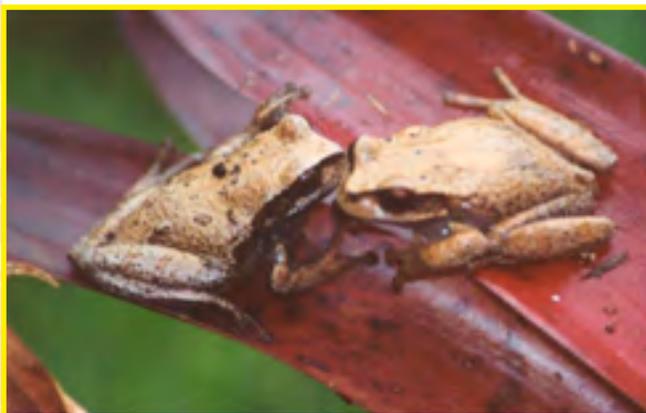


Fig. 2 Las checcllas, sapos marsupiales del género *Gastrotheca*: *G. ochoai*, del Santuario Histórico de Machu Picchu



Fig. 2a Las checcllas, sapos marsupiales del género *Gastrotheca*: *G. marsupiata*, del Santuario Histórico de Machu Picchu



Fig. 2b Las checcllas, sapos marsupiales del género *Gastrotheca*: *G. excubitor*, del Santuario Histórico de Machu Picchu

El esbelto “sapo inca”, cuyo nombre científico es *Rhinella inca* descubierto en 1913 por la expedición de la Universidad de Yale (USA), (Fig.3) de la que poco se conoce y que está en situación crítica, Ceballos (1994), es frecuente durante la noche escuchar el canto (vocalización), del macho como parte del cortejo para buscar a la hembra en época de reproducción. Por otra parte recientemente se pudo redescubrir la presencia de otra especie de sapo gigante de la selva alta *Rhinella poeppigii*, ( Fig.4 ) descubierta por la expedición de la Universidad de Yale, confundida con *Rhinella marina* y que aparentemente desapareció por mucho tiempo, esta fue encontrada cerca de la hidroeléctrica, Franco *et al.* (2011).



Fig. 3.- El sapo inca, *Rhinella inca* bufonido, representante del Santuario Historico de Machu Picchu.



Fig. 4.- Sapo gigante *R. poeppigii*, bufonido, representante del Santuario Historico de Machu Picchu.

Recorriendo la ciudadela inca de Machu Picchu es frecuente ser curiosamente observado por dos especies de lagartos que poco le temen a los turistas, aferrados entre los muros de piedra, levantan la cabeza sigilosamente y se deslizan veloz y silenciosamente perdiéndose entre la vegetación, una de estas especies es *Stenocercus crassicaudatus* que se diferencia por su color gris verdoso, salpicado de manchas oscuras y *Stenocercus ochoai* de color ocre amarillento y verdoso salpicado de manchas blancas, estas 2 especies son expertos cazadores de insectos y arácnidos y celosos centinelas y guardianes de muros y graderías de la antigua ciudadela inca



Lagarto: *Stenocercus crassicaudatus*



Lagarto: *S. ochoai*

Las serpientes del santuario, constituyen el grupo más diverso de especies, Franco *et al.* (1999), de miméticos colores y atractivos diseños, recorren día y noche por los exuberantes bosques nativos y la vegetación de ceja de selva, reconociendo especies de los géneros *Atractus*, *Chironius*, *Dipsas*, *Oxyrrophus* y *Clelia*, es interesante señalar que de todas las especies de serpientes existentes en este entorno solo dos son peligrosas para el hombre, Ceballos (1994) entre las que figuran el jergón andino, *Bothrops andeanus* y la serpiente coral *Micrurus spixi* esta ultima de colores llamativos (aposemáticos) que advierten su presencia. Completándose a la lista de serpientes la rara “víbora ciega, *Leptotyphlops sp.* especie que habita dentro del suelo y la culebrita andina *Tachymenis peruviana*, de coloración marrón amarillenta, especie vivípara que se alimenta de pequeños roedores, lagartijas y sapitos, Franco *et al.* (1999)



El jergón andino: *Bothrops andeanus*



Culebrita: *Tachymenis peruviana*

### LISTA DE ANFIBIOS DE MACHU PICCHU :

#### FAMILIA BUFONIDAE

*Rhinella inca* Stejneger 1913,  
Cusco, Machu Picchu, Aguas Calientes.

*Rhinella poeppigii* Tschudi 1845,  
Cusco, Machu Picchu., Hidroeléctrica.

*Rhinella spinulosus* Wiegmann 1834,  
Cusco, Machu Picchu, Camino inca.

#### FAMILIA CENTROLENIDAE

*Cochranella phuvialis* Cannatella & Duellman 1982,  
Cusco, Machu Picchu, Aguas calientes

#### FAMILIA HEMIPHAGTIDAE

*Gastrotheca excubitor* Duellman & Fritts 1972,  
Cusco, Machu Picchu, Aguas Calientes, Wiñay Huayna.

*Gastrotheca marsupiata* Dumeril & Bibron 1841,  
Cusco, Machu Picchu, Camino inca.

*Gastrotheca ochoai* Duellman & Fritts 1972,  
Cusco, Machu Picchu, Camino inca.

#### FAMILIA LEIUPERIDAE

*Pleurodema marmorata* Dumeril & Bibron 1841,  
Cusco, Machu Picchu, Camino Inca.

#### FAMILIA LEPTODACTYLIDAE

*Leptodactylus rhodonotus* Gunther 1868.  
Cusco Machu Picchu,

#### FAMILIA STRABOMANTIDAE

*Bryophryne abramalagae* Lehr & Catenazzi 2010.  
Cusco, Machu Picchu, Camino Inca.

#### FAMILIA TELMATOBIIDAE

*Telmatobius marmoratus* Dumeril & Bibron 1841.  
Cusco, Machu Picchu, Camino Inca.

*Telmatobius n. sp.*  
Cusco, Machu Picchu, Puyupatamarca.

### LISTA DE REPTILES DE MACHU PICCHU :

#### FAMILIA GYMNOPTHALMIDAE

*Pholidobolus anomalus* Muller 1923.  
Cusco, Machu Picchu.

*Proctoporus bolivianus* Werner 1910. Cusco, Machu Picchu, Aguas Calientes Wiñayhuayna.

*Proctoporus guenteri* Boettger 1891. Cusco Machu Picchu, Kente, Machu Kente, Wiñay huayna.

#### FAMILIA TROPIDURIDAE

*Stenocercus crassicaudatus* Tschudi 1845  
Cusco Machu Picchu, 2000m Ciudadela Inka, Aguas Calientes.

*Stenocercus ochoai* Fritts 1972.  
Cusco Machu Picchu, 2400m Ciudadela Inka, Wiñayhuayna

## FAMILIA LIOLAEMIDAE

*Liolaemus sp.*

Cusco Machu Picchu, Camino Inca .

## FAMILIA COLUMBRIDAE

*Atractus occipitoalbus* Jan 1862

Cusco, Machu Picchu, Wiñayhuayna.

*Atractus emmeli* Boetger 1888.

Cusco, Machu Picchu.

*Chironius monticola* Roze 1952

Cusco Machu Picchu, Wiñayhuayna .

*Chironius scurrulus* Wagler 1824

Cusco, Machu Picchu, Wiñayhuayna.

*Clelia clelia* Daudin 1803.

Cusco, Machu Picchu, Wiñayhuayna,

*Dipsas peruana* Boettger 1898.

Cusco Machu Picchu Wiñayhuayna,

*Dipsas pavonina* Schenger 1898

Cusco Machu Picchu, Wiñayhuayna

*Liophis typhlus* Linnaeus 1758

Cusco Machu Picchu, Wiñayhuayna

*Oxyrhopus doliatus* Bibron & Dumeril 1854

Cusco Machu Picchu, Wiñayhuayna

*Oxyrhopus marcapatae* Boulenger 1902

Cusco Machu Picchu, Wiñayhuayna

*Oxyrhopus petola* Linnaeus 1758

Cusco Machu Picchu, Wiñayhuayna .

*Tachymenis peruviana* Wiegmann 1835

Cusco Machu Picchu Camino Inca .

## FAMILIA VIPERIDAE

*Bothrops andianus* Amaral 1923

Cusco, Machu Picchu. Wiñayhuayna .

## FAMILIA ELAPIDAE

*Micrurus spixii* Wagler 1824

Cusco Machu Picchu.

## FAMILIA LEPTOTYPHLOPIDAE

*Leptotyphlops sp*

Cusco Machu Picchu

## BIBLIOGRAFIA:

Barbour T. & K Noble 1920. Amphibians and reptiles from southern Perú, collected by the Peruvian expedition of 1914-1915 under the Auspices of Yale University and National Geographyc Society. Proc. U. S. Nat. Mus. 53 (2352):609-620.

Bauchard J. F, Carlotto V. & Usselman P. 1992. Machupicchu : Problemas de conservación en un sitio Inca de ceja de selva. Bull. Inst. Etudes andines. 21(3) : 905-927.

Bingham H. 1916. Further explorations in the Land of the Incas. The Peruvian Expedition of 1915 of the National Geographyc Society and Yale University. Nat. Goeg. Mag. 29: 413-473.

Ceballos I. 1994. Fauna del Santuario Histórico de Machupicchu en Machupicchu, Devenir histórico y cultural. (R. Chevarría Comp.) 79-89 pp.

Franco N. J. , Hurtado J. L. & B. Baca 1999. Herpetofauna preliminar del Santuario Historico de Machu Picchu. Situa (Rev. Fac. Med. Humana), UNSAAC 13: 42 - 46.

Franco N. J, Hurtado J. L., Baca B., Ochoa J. & R. Orellana 2011. Herpetofauna andino amazónica del Cusco, Perú. Yachay (Rev. Cient. Univ. Andina Cusco) 2: 30-44.

# BIOMA

A partir del 01 de enero de 2013, los 90,000 suscriptores de Infoguía El Salvador recibirán la revista digital BIOMA. BIOMA es editada mes a mes en ella encontrará contenido científico de El Salvador y el mundo. Este contenido puede ser aprovechado por estudiantes desde primaria hasta universidad ya que es contenido real y serio, articulistas de todas las latitudes envían sus avances en investigaciones diversas. Su lectura es recomendada para las personas que gustan del área ciencias y quieran disfrutar de leer sobre sus interés en particular o ahondar en sus conocimientos.

**El Malecón del Puerto de La Libertad**  
El Complejo Turístico estará abierto al público todos los días del año.

**Joya de Ceren**  
Nombrada por la UNESCO como un sitio de Patrimonio Mundial.

**Lago de Coatepeque**  
Una vista hacia lo grandioso...

**Raftin en El Salvador**  
Aventura Extrema...

**Revista BIOMA**  
Descarga tu revista editada en El Salvador.

**Playa El Amatal**  
Disfruta de un bello atardecer.

NUEVA RUTA



PUBLICIDAD



**Inscripción a Boletines**

Introduce tu e-mail y recibe información, descuentos y promociones de nuestros...

**BIENVENIDOS A INFOGUIA EL SALVADOR**

Infoguía El Salvador, Guía de Lugares Turísticos de El Salvador, La más completa información de alojamiento en el país, tiempo libre, parques naturales, playas, cultura, historia, gastronomía, artesanías, fiestas y mucho más.

**Síguenos**

# El Uso de los Insectos en Investigaciones Criminales.

Ing. Agr. M.Sc. Rafael Antonio Menjivar Rosa

Docente del Depto. Protección Vegetal Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de El Salvador.  
rafaelmenjivar@hotmail.com

Los insectos pueden ayudar a resolver crímenes. La ciencia de la Entomología Forense es relativamente nueva; pero, se tiene conocimiento del uso de los insectos para resolver crímenes desde el año 1,235 Después de Cristo.

La Entomología Forense, o mejor denominada como Entomología Forense Médico-Criminal, es la aplicación del estudio de los insectos y otros artrópodos en procedimientos legales, especialmente en una Corte. Trata con el involucramiento de artrópodos en eventos como felonías, crímenes usualmente violentos (asesinato, suicidio y violación); pero, también incluye otros ilícitos (abuso físico, tráfico y contrabando).

## ¿Qué Artrópodos se Pueden Encontrar en los Cadáveres Humanos?

Los artrópodos que comúnmente pueden ser encontrados sobre los cadáveres pertenecen a los Órdenes Acari (ácaros), Aranea (arañas), Coleoptera (escarabajos) y Diptera (moscas).

## ¿Por qué Usar Insectos en Investigaciones Criminales?

La primera razón es que los insectos son usualmente los primeros en encontrar un cadáver en descomposición. Los insectos que son más importantes en Entomología Forense, son aquellos que se alimentan de cadáveres de vertebrados, incluyendo al humano.

A menudo, los “moscarrones” (Diptera: Calliphoridae y Sarcophagidae) ovipositarán en el cadáver, dentro de las primeras horas luego de ocurrida la muerte.

La segunda razón es, que la entomofauna alrededor de un cadáver cambia en una secuencia bastante predecible a medida que la descomposición avanza. El cadáver, un recurso temporal, es explotado por una amplia diversidad de organismos, que van desde microbios hasta vertebrados

carroñeros. Los artrópodos, usualmente constituyen el mayor elemento de esta fauna y los insectos, predominan como el grupo presente más constante, diverso y conspicuo; excepto, en situaciones marinas, donde predominan los crustáceos.

La tercera razón es, que la entomofauna del cadáver usualmente es ignorada cuando se procesa la escena del crimen; así las cosas, los insectos en la vecindad inmediata del cadáver, son pasados por alto como evidencia.

“la entomofauna alrededor de un cadáver cambia en una secuencia bastante predecible a medida que la descomposición avanza”

## ¿Qué se Puede Determinar por Medio de los Insectos?

### 1. Tiempo de Muerte (*intervalo posmortem*).

Uno de los primeros grupos de insectos que llegan al cadáver, es usualmente el de los “moscarrones”. Con mucha frecuencia, la hembra oviposita dentro de los dos días siguientes a la muerte del humano; entonces, los “moscarrones” pasan por los siguientes estadios: huevo, larva 1,2,3; prepupa, pupa y adulto.

Si se conoce la duración de los diferentes estadios del ciclo de vida del insecto, entonces, se puede calcular el tiempo desde que el huevo fue depositado sobre el cadáver. Este cálculo de la edad del insecto puede ser considerado como un estimado del tiempo de muerte; pero, aún, si el estimado de la edad del insecto es correcto, la muerte de la víctima (usualmente) ocurrió antes que los huevos fueran ovipositados. Este período es un poco variable y depende de la temperatura, hora en que ocurrió la muerte, época del año, si el cadáver está expuesto, enterrado o inmerso en el agua.

Como regla general, los insectos ovipositarán sobre un cadáver, dos días después que esté disponible para ellos.

### 2. Traslado de Cadáveres

Los insectos pueden ayudar a establecer si un cuerpo ha sido movido después de muerto. Esto se hace comparando la fauna local alrededor del cuerpo y la fauna que se encuentre sobre el cuerpo mismo. En algunas circunstancias, el movimiento de personas sospechosas, mercancías, víctimas o vehículos, pueden ser rastreados con ayuda de los insectos.

Las partes de los insectos o el insecto completo pueden ser recolectadas, por ejemplo, en diferentes partes de un vehículo (radiador o grabado de las llantas). Por medio de la identificación de los insectos encontrados, su distribución y de su biología, se puede encontrar el grado más alto de sobreposición y describir las áreas donde el sospechoso ha estado.



Mosca Calliphoridae

### 3. Tráfico y Contrabando.

Muchos Artrópodos son encontrados junto con productos almacenados tales como narcóticos y otras drogas. Puesto que las drogas ilegales son a menudo hechas a menudo en un país y vendidas en otros, puede ser importante averiguar donde fue producida la droga. Por ejemplo, el país de origen de un cargamento de *Cannabis sativa* (marihuana), se puede determinar por los insectos que se encuentren en el depósito donde se transportó dicha planta.

### 4. Causa de Muerte.

En una investigación criminal no solo hay un gran interés en averiguar cuando murió la víctima; sino, también, como murió y esto puede ser usado para encontrar al asesino.

En algunos casos, los insectos, per se, son los asesinos (personas alérgicas a venenos de avispas o abejas, distractores para conductores de vehículos que desencadenan una colisión) y en otros casos, los insectos que están sobre el cadáver, pueden ofrecer una luz sobre lo que pasó cuando murió la víctima. El veneno puede ser rastreado en la sangre, orina, contenido estomacal, cabellos, uñas y, otra importante fuente son las larvas sobre el cadáver.

Algunos químicos que se han rastreado en las larvas son: Triazolam, Oxazepam, Alimemazina, Cloripriamina, Fenobarbital, Malathion, Mercurio, Amitriptilina,

Nortriptilina, Cocaína, Heroína y Feniciclidina. Muchos de estos químicos pueden influenciar el ciclo de vida de las larvas. Por ejemplo, altas dosis de Cocaína aceleran el desarrollo de algunos Sarcophagidae.



Mosca Sarcophagidae

El conocimiento de la droga usada en la víctima es importante, no solo para encontrar la causa de muerte; sino también, para estimar el tiempo de muerte.

Los sitios de infestación de “moscarrones” en el cadáver, pueden ser importantes para determinar la causa de muerte o, al menos, para la reconstrucción de los eventos de ésta. Por ejemplo, si hubo algún trauma o mutilación del cuerpo antes de la muerte, lo que podría conducir a una gran infestación de otras partes del cuerpo, que los sitios usuales, donde la víctima no esté mutilada. Los sitios usuales de oviposición en cadáveres humanos son las aperturas naturales. Aún aquí, hay preferencia. Los “moscarrones” a menudo pondrán sus huevos en la región facial y más raramente, en la región genito-anal. Si hubo un ataque sexual antes de la muerte y provocó un sangrado de la región genito-anal, entonces los “moscarrones” estarán probablemente ovipositando en esas regiones. Por lo tanto, se sospechará de un crimen sexual, que deberá corroborarse con otras evidencias.

Cabe señalar que en el ámbito mundial, han sido numerosos los casos criminales que han sido resueltos por medio de la Entomología Forense; sin embargo, no se conoce ningún caso resuelto en El Salvador.

**Si le interesó el tema, puede ver la película “El Silencio de los Inocentes”, que trata sobre un asesino y de cómo fue atrapado gracias a un insecto.**

*Acherontia atropos* (Linnaeus, 1758)

Esta especie no pertenece a las ordenes mencionadas en el artículo, la imagen solamente acompaña al comentario sobre la película mencionada por el articulista.

*Nota del editor*





Arquitectura, Ingeniería, Matemáticas, Química y otras ciencias  
reunidas de manera natural y sencilla.

BIOVIA

## IDENTIFICACIÓN DE CRUSTÁCEOS EN LA PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR

Dr. Xavier Piguave Preciado

Docente de la Carrera de Biología marina  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Regional Manabí. Campus Bahía de Caráquez.

Los peces, rayas, tiburones, anélidos, moluscos y crustáceos, especies que han sido motivo de estudio por parte de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en los diferentes módulos de aplicación en la Carrera de Biología marina. Por lo cual se esta realizando investigaciones sobre la identificación de crustáceos en las playas de la Provincia de Manabí, en la cual se elaborara un catálogo de las especies de crustáceos marinos y estuarinos a partir de diversos monitoreos, para registro de la región.

Los crustáceos son los únicos del gran grupo de los artrópodos cuyos miembros son primordialmente acuáticos, la mayoría de los crustáceos son marinos, aunque muchas especies dulciacuícolas, los más conocidos como los cangrejos, gambas, langostas, cangrejos de ríos y cochinillas. Además existen miles de crustáceos diminutos repartidos por los mares y estanques del mundo que ocupa una posición importante en las cadenas tróficas acuáticas. El tamaño de los crustáceos es muy variable, oscilando entre menos de 100  $\mu\text{m}$ . y los 4 m. de envergadura entre ellos (cangrejo araña del Japón, *Macrocheira kaempferi*), (Brusca, R. C. y G. J. Brusca, 2005).



*Callinectes arcuatus*



*Menipes frontalis*

Como característica propia del grupo podemos citar; la presencia de dos segmentos del cuerpo cefalotórax y abdomen; un par de antenas; un par de anténulas; 3 pares de maxilípedo; tienen al menos un par de maxilas; con diez pares de patas (pereiópodos y pleópodos); telson y urópodos estructuras que sirven para estabilizar la natación; ojos bien desarrollados; y el rostro que sirve para la identificación.

El hábitat de los crustáceos varía de marinos tropicales y los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la post-larva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares principalmente en los camarones. Los cangrejos se han adaptado a una gran variedad de hábitat y modos de vida, que son capaces de tolerar cambios en su medio ambiente, los que les permite prosperar en hábitat muy hostiles, estos braquiuros son generalmente bentónicos, aunque también hay especies que viven en el necton. Se encuentran en todas las profundidades, con algunas estirpes propias de fondos abisales y otras en las aguas superficiales, junto a la costa.

La actividad de pesca del camarón y otros crustáceos marinos en sus diversas modalidades tiene un rol fundamental en el entorno socioeconómico de los pescadores, por ser una importante fuente generadora de divisas para el país. A pesar que los cangrejos suponen una quinta parte de los crustáceos marinos capturados en el mundo, con cerca de un millón y medio de toneladas consumidas anualmente. Los más empleados, en orden decreciente, son *Portunus trituberculatus*, *Portunus pelagicus*, algunas especies del género *Chionoecetes*, el *Callinectes sapidus*, especies del género *Charybdis*, *Cancer pagurus*, *C. magister* y *Scylla*

*serrata*, de cada una de las se pescan unas 20,000 toneladas anualmente (FAO, 2004).

La carcinofauna del mundo ha revestido gran interés a través de los tiempos, primordialmente por su diversidad de formas y su importancia como fuente alimenticia. Por su abundancia, tamaño y valor nutritivo ha servido al hombre como una alternativa para la obtención de proteínas de buena calidad (Hendrickx M. E. y J. Salgado-Barragán 1991).

Conociendo la importancia de los crustáceos en la industria pesquera artesanal e industrial y en la acuicultura, es necesario recalcar que se debe conocer las especies que viven en nuestra costa y su futuro potencial que se pueden integrar dentro de un cultivo de especies nativas.

Esta investigación cubre las expectativas de monitorear las diferentes playas desde el sur hasta la parte norte de Manabí, registrando las especies a nivel de la zona intermareal durante los tiempos de aguaje y quiebra, según indique la tabla de marea del INOCAR.

Las especies colectadas de 1 ó 3 organismos, serán fotografiadas e identificadas en campo o en el laboratorio de la PUCEM- Campus Bahía de Caráquez. Como resultado de la investigación será la publicación del catálogo que presentará de una forma descriptiva con características de las especies capturadas poniendo en énfasis las imágenes digitales que servirá para un enfoque educativo, técnico y científico que podrían implementarse en lo posterior por parte de grupos estudiantiles y público general.

*Petrochirus californiensis**Emerita rathbunae*

Se recorrerán varias playas para la recolección de las especies e identificación *in situ* se considerara trabajar en las mareas más bajas y de este modo podemos cubrir ampliamente la zona intermareal rocosa y arenosa de las playas aplicando el método de barrido en todas las zonas.

**Tabla 1.** Lista de las playas de la Provincia de Manabí que serán monitoreadas

Estación	Localidad	Latitud (°S)	Longitud (°W)
1	Pedernales	00° 08' 33"	80° 05' 00"
2	San Vicente	00° 35' 27"	80° 24' 29"
3	Canoa	00° 27' 42.4"	80° 27' 12.8"
4	Bahía de Caráquez	00° 36' 48.1"	80° 27' 16.7"
5	Jaramijo	09° 33' 00"	80° 61' 00"
6	San Lorenzo	00° 40' 40"	00° 57' 00"
7	Puerto Cayo	01° 22' 03.8"	80° 44' 23.8"
8	Puerto López	01° 33' 40.7"	80° 49' 15.9"
9	Machalilla	01° 27' 42.7"	80° 45' 52.2 "
10	Salango	01° 15' 00"	80° 50' 30"

Durante algunos muestreos realizados hasta la fecha obtuvimos como resultados preliminares 14 familias, con 28 especies identificadas en las diferentes localidades de las playas manabitas. Entre estas especies identificadas existen 6 especies comerciales de tipo local, las cuales se puede sugerir como especies alternativas para cultivos.

**Tabla N° 2.** Número de especies con respecto a las familias identificadas durante dos meses de muestreos

N°	FAMILIA	NÚMERO DE ESPECIES	PORCENTAJES
1	ALPHEIDAE	1	3,6
2	BALANIDAE	3	10,7
3	DIOGENIDAE	2	7,1
4	GRAPSIDAE	4	14,3
5	LEPADIDAE	1	3,6
6	LIGIIDAE	1	3,6
7	MAJIDAE	1	3,6
8	MITHRACIDAE	1	3,6
9	OCYPODIDAE	2	7,1
10	PALINURIDAE	1	3,6
11	PORCELANIDAE	4	14,3
12	PORTUNIDAE	1	3,6
13	TETRACLITIDAE	1	3,6
14	XANTHIDAE	5	17,9
		<b>28</b>	<b>100</b>

## ESPECIES IDENTIFICADAS



ORDEN: DECAPODA  
 INFRAORDEN: BRACHYURA  
 FAMILIA: XANTHIDAE  
 N.C.: *Eurypanopeus planus*



ORDEN: DECAPODA  
 INFRAORDEN: BRACHYURA  
 FAMILIA: MAJIDAE  
 N.C.: *Maiopsis panamensis*



ORDEN: DECAPODA  
 INFRAORDEN: BRACHYURA  
 FAMILIA: OCYPODIDAE  
 N.C.: *Uca sp.*



ORDEN: DECAPODA  
 INFRAORDEN: BRACHYURA  
 FAMILIA: XANTHIDAE  
 N.C.: *Menippe frontalis*



ORDEN: DECAPODA  
 INFRAORDEN: BRACHYURA  
 FAMILIA: PORTUNIDAE  
 N.C.: *Portunus asper*



ORDEN: DECAPODA  
 INFRAORDEN: BRACHYURA  
 FAMILIA: XANTHIDAE  
 N.C.: *Eriphides hispida*



ORDEN: DECAPODA  
INFRAORDEN: BRACHYURA  
FAMILIA: PALINURIDAE  
N.C.: *Panulirus gracilis*



ORDEN: DECAPODA  
INFRAORDEN: BRACHYURA  
FAMILIA: HIPPIDAE  
N.C.: *Emerita rathbunae*



ORDEN: THORACICA  
FAMILIA: LEPADIDAE  
N.C.: *Lepa anatifera*



BIOMA

La naturaleza en tus manos

## Diversidad de Mariposas diurnas en la Reserva de la Biosfera, sierra Apaneca-Lamatepec, El Salvador.

Ruben Ernesto L. Sorto

Investigador independiente  
rubensorto3@yahoo.com

El presente estudio se desarrolló entre los meses de septiembre del 2009 y marzo del 2010, con el cual se caracterizó la riqueza y abundancia de mariposas en los fragmentos de bosque, las cercas vivas y las cortinas rompe vientos, presentes en un paisaje dominado por cafetales en la sierra Apaneca-Lamatepec, El Salvador (Fig. 1 y 2). El estudio se desarrolló en un mosaico de ecosistemas de la zona occidental de El Salvador entre los que se incluyen, fincas con cultivo de café, parches de bosque, áreas protegidas y zonas agrícolas.

Se registró un total de 1968 individuos, pertenecientes a 286 especies de mariposas. Las especies más abundantes fueron: *Anartia fatima*, *Eurema daría*, *E. nise*, *Cyllopsis hedemanni*, *C. pallens*, *Cissia sosybius* y *Smirna blomfieldia*. Se proponen dos grupos de especies indicadoras uno que se sugieren como indicadores de áreas perturbadas o degradadas, y otro conformado por: *Catasticta filsa*, *C. nimbice*, *C. strigosa*, *Caligo telamoni*, *Eryphanis aesacus*, *Anaea eurypyle*, *A. arginussa*, *A. pithyusa*, *Manataria maculata*, *Morpho polyphemus* y *Mechanitis*

*polymnia* que se proponen como indicadores de ambientes más conservados dentro de los paisajes. El objetivo general del estudio fue conocer que hay, cuanto hay y donde están las especies de mariposas diurnas dentro de la reserva de la biosfera sierra Apaneca-Lamatepec, El Salvador.

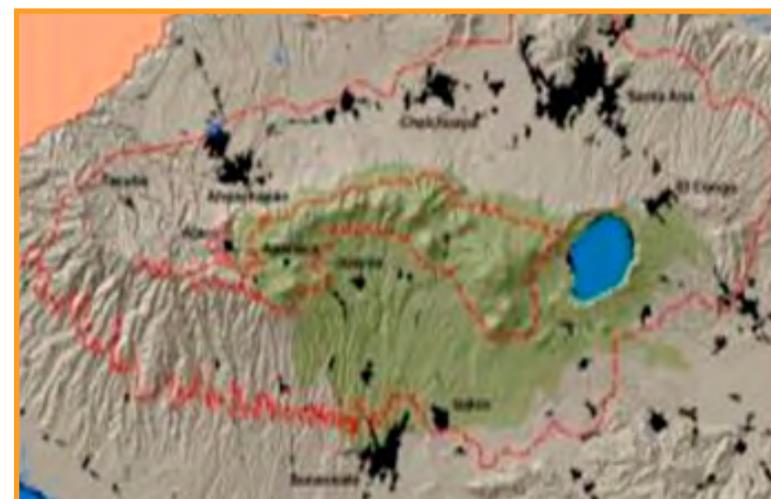


Fig. 1 y 2. Mapas con la ubicación del área de estudio (por: Vladlen Henríquez).

**Método de registro de datos.**

Se seleccionaron aleatoriamente parcelas de 0.1 ha (1000 m<sup>2</sup>) que fueron recorridas aproximadamente durante tres horas, tanto en la mañana (7:00 AM – 10:00 AM) como en la tarde (2:00 PM – 5:00 PM) un día/sitio, en dos épocas marcadas: lluviosa (ELL: septiembre – noviembre, 2009) y seca (ES: enero – marzo, 2010), obteniéndose un total de 50 muestras (parcelas) en los diferentes sitios (Fig. 3) distribuidos de la siguiente manera: 10 fincas cafetaleras con certificación, 10 fincas cafetaleras con manejo tradicional, 10 parches de bosque, 10 bosques de áreas naturales protegidas y 10 en zonas agrícolas.

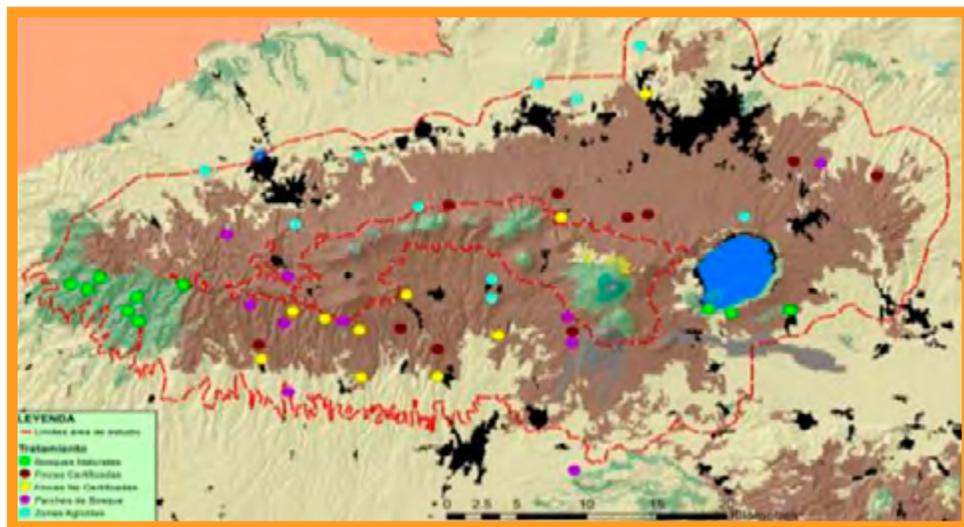


Fig. 3. Área de estudio con los sitios de muestreo (por: Vladlen Henríquez).

**Mariposas diurnas en sierra Apaneca-Lamatepec.**

La riqueza de especies de las diferentes familias de mariposas diurnas con sus abundancias y diversidad lo observamos en el Cuadro 1 y 2. Mientras que en la Figura 4 se muestra la estacionalidad.

Familia	Riqueza de especies	Abundancia
Papilionidae	15	95
Pieridae	32	325
Nymphalidae	122	1248
Hesperiidae	62	197
Riodinidae	20	43
Lycaenidae	35	60
<b>Total</b>	<b>286</b>	<b>1968</b>

Cuadro 1. Especies de mariposas diurnas.

Indicador	Bosques naturales	Otras áreas
Abundancia	667	1038
S= Riqueza (Diversidad alfa)	225	112
(H') = %	85	52
Índice de Shannon		
Especies exclusivas	46	23
Diversidad Beta	149	
Diversidad Gama	286	

Cuadro 2. Índices de diversidad de especies de mariposas diurnas.

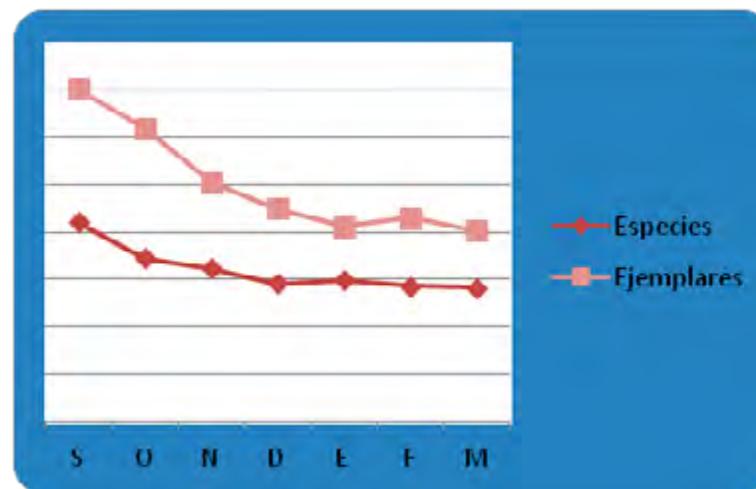


Fig. 4. Estacionalidad de las especies y ejemplares de mariposas diurnas.

### Riqueza de especies en la sierra Apaneca-Lamatepec.

En la Figura 5, se observan círculos que muestran la riqueza de especies para cada sitio, los círculos más grandes representan los sitios con mayor riqueza de especies.

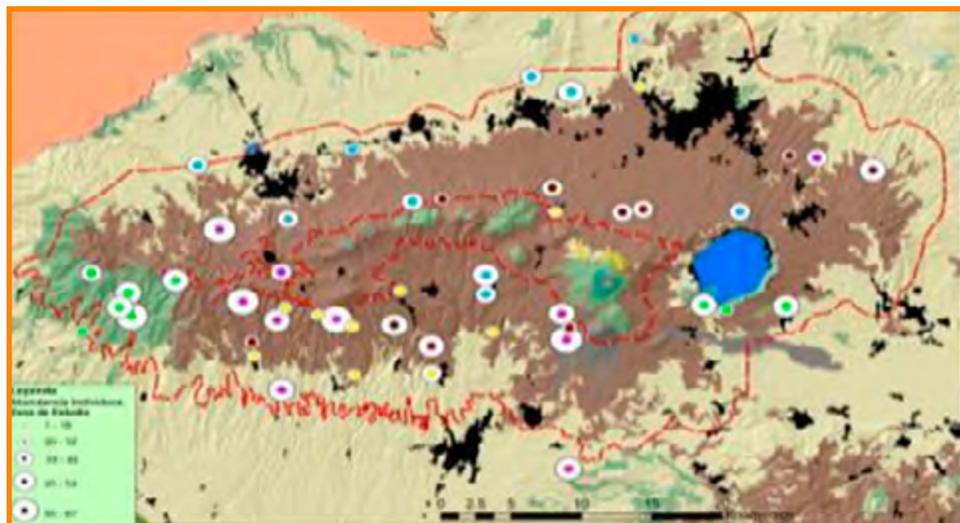


Fig. 5. Riqueza de especies de mariposas diurnas (por: Vladlen Henríquez)

En la Fig. 6, se observan círculos que muestran la abundancia de individuos para cada sitio, los círculos más grandes representan los sitios con mayor número de abundancia de individuos para este estudio.

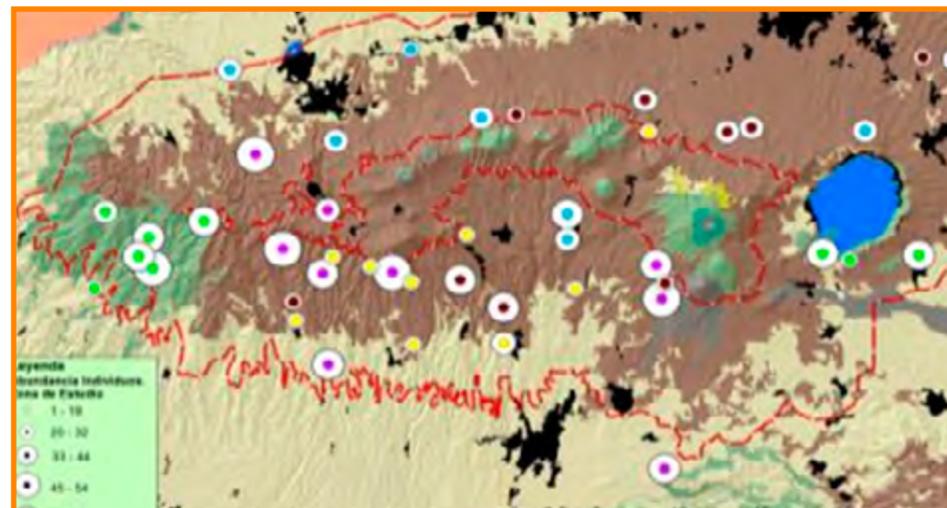


Fig. 6. Abundancia de ejemplares de mariposas diurnas (por: Vladlen Henríquez).

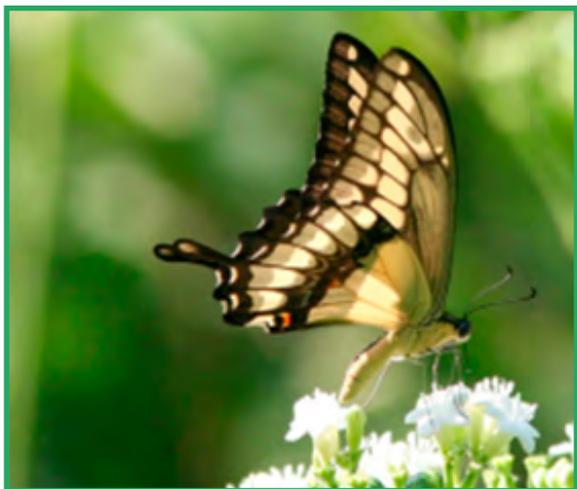
### Algunas conclusiones sobre la diversidad de mariposas en la sierra Apaneca-Lamatepec.

Durante el periodo de muestreo las subfamilias más abundantes fueron Heliconinae, Satyrinae de la familia Nymphalidae.

La mayor riqueza de especies de mariposas se encontró en los bosques naturales y fragmentos de bosque, siendo menor en zonas agrícolas. La abundancia de mariposas fue mayor en los bosques naturales y fragmentos de bosque, siendo menor en zonas agrícolas.

La riqueza y abundancia de las especies fue mayor en la época lluviosa debido a la combinación de factores climáticos, tales como temperatura, humedad; la vegetación proporciona refugio, plantas con frutos carnosos y flores como recursos alimenticios para las especies de adultos frugívoros - nectarívoros y follaje para las larvas.

Se proponen dos grupos de especies indicadoras, el primero conformado por: *Anartia fatima*, *Eurema daría*, *E. nise*, *Cyllopsis hedemanni*, *C. pallens* y *Cissia sosybius* que se sugieren como indicadores de áreas perturbadas o degradadas. El segundo conformado por: *Catasticta filsa*, *C. nimbice*, *C. strigosa*, *Caligo telamonius*, *Eryphanis aesacus*, *Anaea eurypyle*, *A. arginussa*, *A. pithyusa*, *Manataria maculata*, *Morpho polyphemus* y *Mechanitis polymnia* que se proponen como indicadores de ambientes más conservados dentro de los paisajes.



*Papilio cressphontes.*



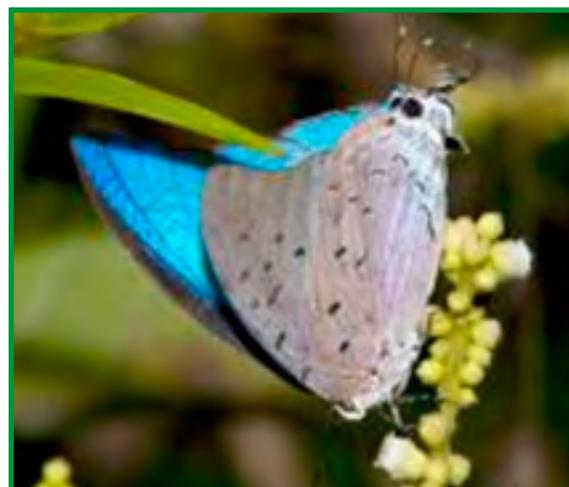
*Phoebis agarithe*



*Morpho polyphemus*



*Astraptes fulgerator*



*Pseudolycaena damo*



*Baeotis zonata*

Fotos por Rubén Sorto



**Reduzca - Reutilice - Recicle**

# Origen y significado de los símbolos de reciclaje.

Yesica M. Guardado

Estudiante de Licenciatura en Periodismo, Universidad De El Salvador.  
yesica.guardado@gmail.com

Todos los días nos enfrentamos a una cantidad muy grande de información expresada de manera auditiva y visual. Mucha de esa información la percibimos por medio de imágenes y símbolos, ya que el cerebro humano retiene más imágenes que sonidos. Esto es explotado por los mercadólogos y publicistas para poder implementar campañas comunicativas que penetren la mente del consumidor. Sin embargo el ritmo diario de vida hace que las personas le presten atención a los símbolos más atractivos y no a los más importantes lo cual puede afectar su estilo de vida e inclusive su salud.

Con el boom ecológico mundial se ha a expuesto y propuesto mucho el concepto de reciclaje y es fácil de asociar el concepto por medio del símbolo que acompaña toda comunicación que exprese algo relacionado con la ecología y el reciclaje. Sin embargo muy poco se sabe sobre este símbolo y su significado.

El símbolo original del reciclaje fue ideado en 1970, en un concurso de diseño entre estudiantes estadounidenses, organizado por la Container Corporation of América como parte del primer Día de la Tierra. El ganador fue Gary Anderson, un estudiante de último curso de la Universidad de California del Sur, en Los Ángeles.

La base sobre la que se diseñó el símbolo es una banda de Möbius<sup>1</sup>, cada una de sus tres flechas representa uno de los pasos del proceso de reciclaje: recogida de materiales para reciclar, el proceso mismo del reciclaje y la compra de estos productos reciclados, de manera que el sistema continúa una y otra vez.

<sup>1</sup>La banda de Möbius es una variedad bidimensional (es decir, una superficie). Es un ejemplo estándar de una superficie no orientable. La banda de Möbius es un ejemplo elemental -también- para ilustrar el concepto matemático de fibrado topológico.



Si ha sido acucioso habrá detectado algunos símbolos en los empaques que contienen los productos que utiliza y consume a diario. ¿Qué significan los símbolos que acompañan a los envases de plástico y otros accesorios? Son pequeños triángulos formados por tres flechas continuas, acompañados por un número en su interior y con letras en su parte inferior externa.



Ediciones Bioma

Las flechas que forman el triángulo son indicadores de que el producto plástico puede ser reciclado. Los números son indicativo a que material corresponden y las letras son las siglas del tipo de plástico o material utilizado. Como existe una gran diversidad de materiales, la tipología para identificarlos es variada. Así, un consumidor puede encontrarse en el mercado algunos de los siguientes símbolos:



**1-PET o PETE** (Polietileno tereftalato). Es el plástico típico de envases de alimentos y bebidas, gracias a que es ligero, no es caro y es reciclable. Una vez reciclado, el PET se puede utilizar en muebles, alfombras, fibras textiles, piezas de automóvil y, ocasionalmente, en nuevos envases de alimentos.

**2- HDPE** (Polietileno de alta densidad). Por su versatilidad y resistencia química se utiliza, sobre todo, en envases, en productos de limpieza de hogar o químicos industriales, como botellas de champú, detergente, cloro, etc. También se emplea en envases de leche, jugos, yogur, agua, bolsas para basura y de supermercado. Se recicla de muy diversas formas, como en tubos, botellas de detergentes y limpiadores, muebles de jardín, botes de aceite, entre otros.

**3- V o PVC** (Vinílicos o Cloruro de Polivinilo). También es muy resistente, por lo que es muy utilizado en limpiadores de ventanas, botellas de detergente, champú, aceites y mangueras, equipamientos médicos, ventanas, tubos de drenaje, materiales para construcción, forro para cables, etc. Aunque no se recicla a menudo, en tal caso se utiliza en paneles, tarimas, canalones de carretera, tapetes, etc. El PVC puede soltar diversas toxinas por lo que no hay que quemarlo ni dejar que toque alimentos.

**4- LDPE** (Polietileno de baja densidad). Este plástico fuerte, flexible y transparente se puede encontrar en algunas botellas y bolsas muy diversas (de supermercado o para comida congelada, pan, etc.), Algunos muebles y alfombras, entre otros. Tras su reciclado, se puede utilizar de nuevo en contenedores y papeleras, sobres, paneles, tuberías o baldosas.

**5- PP** (Polipropileno). Su alto punto de fusión permite envases capaces de contener líquidos y alimentos calientes. Se utiliza en la fabricación de envases médicos, yogures, pajillas o popotes, botes de aderezos, tapas, algunos contenedores de comida en la cocina, etc. Al reciclarse se puede utilizar para cables de batería, escobas, cepillos, raspadores de hielo, bastidores de bicicleta, rastrillos, cubos, paletas, bandejas, etc.

**6- PS** (Poliestireno). Utilizado en platos y vasos desechables, bandejas para carne, blister de pastillas, cajas para CD, etc. Su bajo punto de fusión hace posible que pueda derretirse en contacto con el calor. Algunas organizaciones ecologistas subrayan que es un material difícil de reciclar y que puede emitir toxinas.

**7- Otros.** Acá se incluyen una gran diversidad de plásticos difíciles de reciclar. Con estos materiales se elaboran algunas clases de botellas para agua, materiales para blindaje de automóviles y ventanillas, CD, DVD, gafas para protegerse del sol, mp3 y PC, ciertos envases de alimentos, etc. Por ejemplo si el símbolo lleva el acrónimo ABS, se refiere al acrilonitrilo butadieno estireno, un plástico muy duro utilizado en automoción y en usos tanto industriales como domésticos. Dentro de esta categoría se encontrarían los denominados bioplásticos. En la actualidad el término bioplástico se utiliza para denominar a varios tipos de biopolímeros con diferentes características, haciendo referencia a:

- Su composición: plástico fabricado a partir de recursos renovables (almidón, celulosa, PLA, etc),.

- Su final de vida: plástico capaz de biodegradarse o compostarse.

La composición y el final de su vida útil son aspectos independientes que no deben confundirse. En este sentido, los plásticos fabricados con materias primas renovables no siempre son biodegradables y los plásticos biodegradables no siempre están hechos con materias primas renovables. Asimismo, no todos los plásticos biodegradables son compostables y existen algunos, como los oxodegradables, que requieren unas condiciones muy específicas para su degradación. La Norma UNE 13432 especifica los requisitos y procedimientos para determinar la compostabilidad de este tipo de envases en procesos de plantas de tratamiento de residuos que operan en condiciones controladas. La aplicación de mayor importancia actualmente son las bolsas de supermercados, ECOEMBES (Abril 2012).

Se puede encontrar variantes de estos símbolos en materiales plásticos, se pueden encontrar solo con los números, sin los acrónimos o con las fechas mas gruesas y en su interior, el número que corresponda. Si el acrónimo lleva una “R” delante, significa que el producto contiene materiales plásticos reciclados.

Además del papel, el vidrio y algunos plásticos, otros materiales también se pueden reciclar y llevan sus símbolos característicos. Tal es el caso de metales como el aluminio o el acero.

El símbolo del Punto Verde lo creó en 1991 la empresa privada alemana sin ánimo de lucro Duals System Deutschland AG. Luego lo adoptaron otros países de la Unión Europea (UE) y, en 1994, los Estados miembros decidieron que fuera la marca para la Directiva Europea de Envases y Residuos de Envases. En Estados Unidos también se utiliza, aunque en este caso las empresas que lo colocan en sus envases no solo se comprometen a reciclar, sino también a reducir el uso de material de envasado y que este sea más fácil de reciclar.



#### Fuentes consultadas:

[www.amarilloverdeyazul.com](http://www.amarilloverdeyazul.com), Visitada: 08 diciembre de 2012

[www.fundacionerosky.es](http://www.fundacionerosky.es), Visitada: 08 diciembre de 2012

[www.azulambientalista.org](http://www.azulambientalista.org), Visitada: 08 diciembre de 2012

[www.ecoembes.com](http://www.ecoembes.com), Visitada: 08 diciembre de 2012



Atardecer en el Sunzal,  
departamento de La Libertad, El Salvador. C.A.  
Fotografía: BIOMA

# Etiquetas para colecciones entomológicas

Rosa María Estrada H.

Bióloga Investigadora Asociada a la Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de El Salvador.  
rosamariaestradah@gmail.com

Cada vez que se recolecta un espécimen ya sea en una investigación personal o colectiva debemos de darle el valor de uso científico el cual se establece por medio de las etiquetas, ya que sin éstas solo es una especie recolectada, sin datos que puedan utilizarse como referencia.

¿Qué son las etiquetas? Son trozos de papel generalmente rectangulares en las que se anotan datos generales sobre un tema u objeto específico, con la finalidad de identificarlo.

El ejemplo que se expone es de las etiquetas para fines entomológicos.

Existen dos tipos de etiquetas:

- 1- Etiquetas de Localidad.
- 2- Etiquetas de determinación.

Una etiqueta de localidad brinda información precisa acerca de dónde, cuándo, y quien recolectó el espécimen, estas contienen los siguientes datos en el orden indicado

- País.
- Departamento.
- Municipio
- Cantón
- Caserío.
- Coordenadas geográficas
- msnm
- Fecha de recolecta.
- Recolector.

Por ejemplo:

EL SALVADOR C. A., Dpto. La Paz, municipio  
San Pedro Masahuat, cantón San Marcelino,  
13o 17' 54.3"LN; 88o 54' 31.5" LO, 19 msnm,  
3 Ago 2012, Estrada, R.M.

La etiqueta de determinación contiene el orden, familia, el nombre científico del espécimen y los apellidos separados por un guión, seguido por la primera letra de cada nombre del determinador Por ejemplo:

O. Hymenoptera  
F. Formicidae  
*Atta mexicana*  
Det: Estrada, R.M.

Originalmente las etiquetas se elaboran a mano, el tamaño de estas depende de la cantidad de información y del tipo de letra, lo mejor es que la etiqueta no sobrepase en proporción de tamaño al insecto y se vea más la viñeta que el espécimen. El tamaño de las etiquetas para insectos miden aproximadamente entre 2.5 x 1.5 cms. Y en colecciones húmedas para los insectos acuáticos desde los 2.0 x 1.0 cms. a 2.5 x 3.5 cms., Las medidas de estos muchas veces se determinan por el tamaño de los viales en que estén almacenados los especímenes.



Etiquetas elaboradas a mano con los datos establecidos.  
Fotografías BIOMA

Existen algunos investigadores que no les gusta ubicar en la etiqueta las coordenadas geográficas, porque los especímenes pueden ser encontrados por coleccionistas no autorizados y por tanto pueden amenazar la especie por las capturas de los individuos en forma indiscriminada. También, existen profesionales que realizan estudios de impacto ambiental o desarrollan estudios de línea base y únicamente toman la información de las etiquetas y no verifican en campo la información.

#### El equipo ideal a utilizar en la elaboración de etiquetas de colecciones entomológicas es:

- Papel Bond base 20.
- Un plumón tipo Artline 0.1 (permanente sobre papel, resistente a la luz, a prueba de agua).
- Tijeras.
- Regla de unos 30 cms.
- Lápiz #2.
- Borrador.
- Sacapuntas.

Si se elaboran las viñetas a mano, tomar en cuenta que se debe tener buena caligrafía, habilidad para hacer letra



pequeña, de molde y como sugerencia que no sea para más de diez especímenes, si son numerosos lo mejor es utilizar la tecnología de impresión laser, la tinta de inyección deforma las letras cuando se disminuye el tamaño seis puntos o menos. Es importante mantener el mismo patrón en las etiquetas.

En el caso de las etiquetas para colecciones húmedas, se utilizarán los mismos materiales solamente cambiar el papel Bond por papel vegetal, en este caso habrá que elaborarlas a mano ya que este tipo de papel no se puede imprimir con laser e impresores de inyección<sup>1</sup>

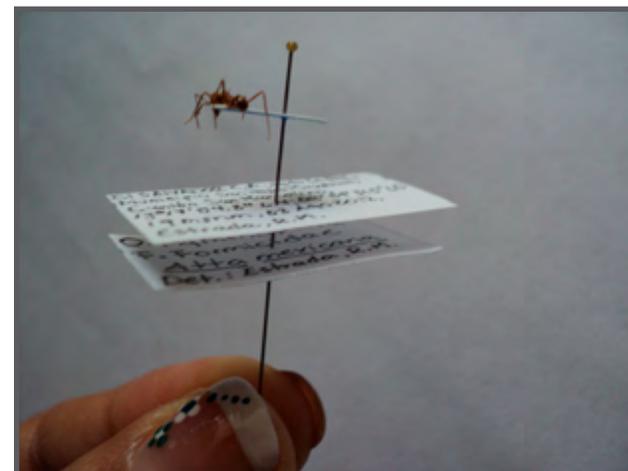
#### Ubicación de las etiquetas:

Cuando ya se ha montado el espécimen se colocarán las etiquetas debajo de este, dejando una distancia prudencial que no toque las partes inferiores del espécimen, primero colocar la de localidad y luego la etiqueta de la determinación del espécimen, dejando separación entre ellas.

Como un agregado al tema es aconsejable organizar un sistema de archivo o base de datos, puede ser a nivel de fichas físicas como un kárdex, rólodex o a nivel digital. Esto permitirá agregar datos tales como: forma de recolecta, fotografías y algunas observaciones particulares que no se pudieron agregar en la etiqueta. Además de tener identificado el espécimen, se tendrá mayor detalle y mejor organizada la colección. Se puede organizar la base de datos agregando un código a los especímenes que se recolecten, este código puede ser personal y utilizando las iniciales de su primer nombre y apellido con un número correlativo, por ejemplo: RE001

Esto facilitará la búsqueda de información en futuras investigaciones y consultas, también de esta forma se evitará tener contacto directo con los especímenes recolectados para disminuir los daños al manipular con frecuencia los especímenes.

Sobre este sistema de archivo se desarrollará en próximas publicaciones la metodología para catalogar fichas físicas o electrónicas..



Colocación de las etiquetas, dejando separación entre ellas. Fotografías BIOMA

<sup>1</sup> Esto se debe a que el papel vegetal no debe poseer capilaridad ya que se utiliza en la elaboración de planos, en donde los trazos deben de ser uniformes.



## Ropa para viajes de campo o excursiones.

C. faggioli

El tema de la ropa para viajes de campo o campamento, por lo menos en El Salvador, es tomado como una exageración. Muchos creen que es un factor que no debe tener ponderación, ya que tienen la falsa creencia de que entre más se expone una persona a los factores climáticos sorteándolos sin los elementos básicos más “ranger” o experto se vuelve. No puede estar más errado, cuando se hacen viajes de campo o campamento se proyectan objetivos y metas que se deben de cumplir. Cualquiera que entienda de conceptos básicos de productividad sabe sobre el efecto que puede obtener en los resultados de una persona que no cuenta con las herramientas idóneas y con las condiciones básicas de adaptación al entorno de trabajo. Es muy común el aspecto de cansancio de los exploradores de campo a su regreso, cuando debería de ser lo contrario ya que retornan de un viaje de comunión con la naturaleza. Hay personas que invierten mucho dinero por salir de campamento, les ayuda a liberarse del estrés, disfrutan de aire limpio, de las condiciones climáticas diferentes a las que se exponen a diario, de una buena comida campestre y entonces ¿por qué los investigadores regresan necesitando un descanso?

Lo común es ver personas que van de viaje de campo con la ropa de diario, lo que en El Salvador llamamos “Jeans” y camisetas o T- shirt, indistintamente si van a la costa o a la montaña. La tela de los “jeans” varía según las marcas y las modas, así pues la composición del denim, que es el nombre de la tela con que se fabrica este tipo

de ropa, es poliéster<sup>1</sup> en su más alto porcentaje y fibras orgánicas, por lo general algodón, dándole este último las características de suavidad, adaptabilidad a las formas del cuerpo (ergonomía) y respirabilidad. Es fácil determinar la cantidad de fibras orgánicas que tiene una prenda, entre menos se aje mas sintética es. Esto es meramente empírico, si lo quieres hacer por el método científico corta un trozo de tela de la prenda y quémalo, llama rápida, olor intenso a resinas y residuos solidificados... ¿Qué te parece?

Para terminar con esta introducción debo mencionar que algunos médicos están detectando alza de padecimientos de infecciones en el área genital, con más incidencia en el sexo femenino, esto se debe a la falta de respirabilidad y ergonomía de la ropa que se está usando. Entiéndase telas sintéticas y ropa apretada.

La ropa de campamento debe tener como características fundamentales, la comodidad y la movilidad, no deben generar ningún tipo de molestias, como puede ser, picazón, rozamiento, estrangulación al sentarse o agacharse, elevación térmica excesiva que pueda dañar la piel. Debe ajustarse perfectamente al cuerpo de la persona, al ser de un talle muy grande o muy pequeño, puede causar problemas en la movilidad y eso es algo que debemos evitar dentro de lo posible, pues la movilidad en las investigaciones de campo, es absolutamente necesaria para realizar nuestras actividades de manera eficiente.

<sup>1</sup>Resina termoplástica obtenida por polimerización de estirenos y otros productos químicos. Se endurece a la temperatura ordinaria y es muy resistente a la humedad, a los productos químicos y a las fuerzas mecánicas. Se usa en la fabricación de fibras, recubrimientos de láminas, etc.

Imagine que tiene que caminar dos horas y la ropa comienza a rozar su ingle, su velocidad se verá reducida y su concentración por igual, si viaja en equipo retrasará toda la operación y el retorno de esa expedición no será placentero.

Para mí es importante la selección y el uso de la ropa que uso para excursión, la guardo cuando no la uso, como guardo mi tienda de campaña y mi bolsa de dormir.

“alza de padecimientos de infecciones en el área genital, con más incidencia en el sexo femenino, esto se debe a la falta de respirabilidad y ergonomía de la ropa que se está usando.”

### Ropa de campamento lugares cálidos.

La ropa de campamento para este tipo de ambiente permite tener un control bastante efectivo de la temperatura del cuerpo. Nuestra ropa para este fin debe de contener en su manufactura la mayor cantidad de fibras orgánicas, por lo general acá se maneja mucho el algodón, de esta manera poder sentirse cómodo, fresco, seco y abrigado. La ropa para este ambiente debe permitir la transpiración y debe de absorber el producto de esta, evaporando lo necesario y manteniendo la humedad necesaria, creando una sensación de temperatura confortable. Dado que tu organismo

responde con sudoración ante la elevada temperatura, debes de aprovechar este mecanismo y utilizarlo a tu favor, no te preocupes hasta los más bonitos y bonitas sudan. Si la ropa que utilizas es altamente sintética sentirás como la temperatura se eleva y como el sudor “corre” por tu cuerpo a situarse en la cintura y en los calcetines, creando una incomodidad y olor desagradable.

Las camisas que yo recomiendo son de botones, esto me permite abotonarla y desabotonármela de acuerdo a la necesidad, cuidado que los botones no sean metálicos, con el sol se calientan y se vuelven incómodos. Además si viajo por una zona con el sol directo me permite “alzar” el cuello y protegerme la nuca de las quemaduras del sol. Adicional a las de uso diario suelo llevar una de manga larga color blanco, siendo que el calor es producido por la luz solar el color blanco la “rebota” evitando que mi cuerpo absorba exceso de calor (Por eso la ropa de uso diario en la playa es de color blanco) Además la manga larga me protege de las ramas o elementos que puedan causarme arañazos en los brazos.

En cuanto a los pantalones aconsejo el uso de pantalones de corte militar o “comando” no necesariamente camuflados o militares obligatoriamente, especifiqué de corte militar, los cuales están a la venta en tiendas de departamento o en algunas tiendas especializadas en artículos de campamento. Recuerda que tienes que tomar en cuenta lo de las fibras naturales u orgánicas y la ergonomía, cuando te lo pruebes camina, agáchate, levanta la pierna hasta el pecho si todo va bien y no sientes que te incomoda, esa es tu talla. El tiro suele ser largo, no lo tomes a rigor de la moda ya que la moda no es un factor a ponderar en los proyectos de investigación.

Un truco para detectar que tanto contenido sintético tiene una prenda es ver el reverso de la misma, si observas un color blanquecino o un color continuo diferente al de la parte externa, malas noticias la tela con que se fabricó fue teñida ya procesada y eso indica que contiene un alto contenido sintético y sobre todo una base sintética sobre la

cual fue depositado el color externo, aparte de lo sintético y sus desventajas, perderá el color fácilmente, de hecho bota colorante en la primer lavada, esto se debe a que las fibras sintéticas no pueden ser teñidas directamente. Por el contrario si el reverso tiene el mismo color indica que los materiales con los que fue elaborada fueron teñidos en la fase de hilo, el algodón por ejemplo es teñido cuando se convierte de fibra a hilo, ya que los costos son menores y la calidad de continuidad de color es mejor. Las bolsa laterales en los pantalones es cuestión de gustos y adaptabilidad, yo casi no las utilizo, excepto para llevar un par de limones o alguna fruta, ya que me hace atraso que mis bolsas bamboleen y aparte de eso tengo que ir con cuidado de no dañar lo que llevo en las dichas bolsas, repito en lo personal no me parecen imprescindibles. El color de ropa de campo si te fijas en la mayoría de los casos es Kaki, este color claro permite que la luz solar se refleje y como ya dijimos no “absorba calor”. así mismo no te veras tan sucio, aunque lo estés y puedes detectar algún polizón en tu cuerpo. En esto hay ciertos lineamientos de acuerdo al tipo de investigación de campo y que en algunas ocasiones algunos colores son desventajas en presencia de las especies estudiadas; sin embargo yo por ejemplo tendría un “poncho” del color de acuerdo a las indicaciones necesarias y me lo colocaría encima a la hora de realizar la investigación misma.

Un buen cincho de cuero será tu mejor aliado, no los de fibra sintética, ya que te permite mantener tu pantalón en su lugar y no se calentará, ni se zafará. El color es de cada gusto.

Debes de conseguir una buena protección para la cabeza, mucha de la fatiga en el área de las investigaciones de campo vienen por la exposición directa a la luz solar, de acuerdo a tus gustos puedes usar una “gorra”, un sombrero de palma, un sombrero de tela tipo “shagui”, lo importante es que te cubras bien la cabeza. En lo personal uso el sombrero de palma, es más fresco, me sirve de abanico, para tomar agua, recolectar jocotes, espantar perros y decir adiós desde lejos.

Hay personas que utilizan camisa de botones y T-shirt debajo, creo que para campo es demasiada carga y demasiado calor, hay que tener cuidado.

Para los pies es importante que escojas calcetines cómodos, que sean calcetas de algodón, hasta arriba del tobillo, esto evita el roce de las botas y posible ulceración, que no tengan dibujitos ya que eso hace más grueso el calcetín. De preferencia que sean claros o blancos, así detectarás cualquier herida o llaga en los pies, si no la has sentido.

Para dormir lleva ropa específica para eso, no duermas con la misma ropa que llevaste en el día, tiene residuos de todo tipo y no sabes si te puede causar comezón, además de ser antihigiénico.

La recomendación para la cantidad de piezas por semana es :

- 3 pares de calcetas (si te mojas las calcetas, las cambias).
- 3 camisas.
- 3 Pantalones.
- 1 camisa manga larga.
- 1 Sombrero, gorra.
- 3 T-shirt (para dormir y descanso)
- 2 “piyamas” (parte inferior)
- 1 Abrigo de acuerdo a la zona donde vaya.

Yo siempre llevo jabón y lavo las camisas, las calcetas y las piyamas en algún lugar; si no tienes opción de lavado tendrás que llevar mas equipaje. Con los pantalones puedes sobrevivir con uno para dos días y el de retorno a casa.

Muchos estarán murmurando que es demasiado equipaje y que no tenemos tiempo ni espacio para tanto; pero yo lo hago y así me evito, hongos, enfermedades en la piel y malos olores.

Esa imagen del investigador sucio y sudado que anda con la misma ropa durante una semana dejémosela a Hollywood,

## Laboratory breeding of the “Living Jewels” of El Salvador, *Evenus regalis* (Cramer) and *Evenus batesii* (Hewitson) (Lepidoptera: Lycaenidae)

Sermeño-Chicas, J.M.

Profesor of Entomology, Chief of Research Directorate, Faculty of Agronomic Sciences, University of El Salvador. El Salvador, C.A. E-mail: jmsermeno@yahoo.com

Robbins, R.K.

Research Entomologist, Smithsonian Institution, Washington, USA.  
E-mail: RobbinsR@si.edu

Lamas, G.

Department of Entomology, Natural History Museum, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Peru.  
E-mail: glamasm@unmsm.edu.pe

Gámez-Alas, J.A.

The neotropical genus *Evenus* Hübner (Lycaenidae: Eumaeini) of butterflies occurs from Mexico to southern Brazil, mainly in lowland forests and contains 12 species (Robbins, 2004b). *Evenus* is characterized (Robbins, 2004a) by its unique androconial structures, their reproductive organs and because its larvae feed on plants of the family Sapotaceae which is unique within the Eumaeini tribe except for the species *Paiwarria umbratus* (Geyer) (Jørgensen, 1934, 1935 Lima, 1936; Hoffman, 1937; Schultze-Rhonhof, 1938; Zikán, 1956; Silva *et al.*, 1968; Kendall, 1975; Janzen & Hallwachs, 2012). Three species of *Evenus* occur in northern Central America: *E. regalis* (Cramer), *E. coronata* (Hewitson) and *E. batesii* (Hewitson). Only the first one is registered in El Salvador, where it was bred on Sapotaceae (Sermeño, 2009). *Evenus batesii* (Hewitson) has not been bred so far. The purpose of this document is to present the first record of breeding *E. batesii* and the first record of it in El Salvador. The immature stages of *E. batesii* versus *E. regalis* are also compared.

**Bio-ecological observations of *Evenus regalis*:** Immature stages have been found in two plant species of the family

Sapotaceae: sapote (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn), and caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) (Sermeño, 2009). The field collection and laboratory breeding of the immature stages of this species began in 2006, proving for several years that the females lay eggs in the wild in the tender shoots of host plants from May to October, observing that, depending on the quality and availability of food, adults can vary in size. The previous months coincide with the rainy season in El Salvador, but now the period of rainfall is being modified by the effects of climate change. In addition, the seasonality of some adult butterflies can also be modified by climate change. In Mexico, adults have been collected between November and January (De la Maza, 1993), while in Nicaragua, the data has been gathered during January, February, March and August (Robbins *et al.*, 2012). Sexual dimorphism was identified, with the smaller male (4.8 cm wingspan) compared to the female (5.2 cm), but the most reliable diagnostic feature is the blue coloration covering the upper face surface of the wing of the male (Fig. 1b), while in the female the blue wing area is shorter and the rest is dark (Fig. 2a). For both genders, the ventral side of the wings is colored of an

iridescent green, red, and purple with black stripes, which make them be named as “living jewels” (Fig. 1a, c and 2b). In adults, the maxillary palps are absent and labial palps are well developed. In the hindwings, the CuA2 vein projects into a long tail. Salvadoran male specimens have been found to have two long tails and two short tails (Fig. 1a-c), while in females both tails are long (Fig 2a, b).

The female lays its eggs (Fig. 2c) individually in the terminal buds or young lower leaf surface of host plants (Fig. 2 l, m). After a week, the egg hatches and the larvae begin feeding until they complete their development through different stages (Fig. 2d-h). Larvae mimic the terminal buds of host plants very well. The pre-pupa (Fig.2i), lasts two to three days to become pupa (Fig.2j) which takes between 12 to 14 days to become adult (Fig. 2k). Generally, males emerge before females. It has been observed that some pupae do not emerge when the rainy season is ending in El Salvador, which can be explained by seasonality characteristics of the species *Evenus regalis*.



Fig. 1. Male specimen of *Evenus regalis* (Cramer): a) Newly emerged male from the pupa, b) Dorsal c) Ventral. Photos: Sermeño-Chicas, J.M.

**Bio-ecological observations *Evenus batesii*:** In El Salvador, a couple of specimens have been bred in sapote plants (*Pouteria sapota* (Jacq.) HE Moore & Stearn). The immature stages are found in the buds of the host plant during September and October in El Salvador. For Mexico, it was reported the capture of adults from May to July (De la Maza, 1993).

Sexual dimorphism, with the smaller male (5.0 cm) than the female (5.2 cm) but, as in *E. regalis*, the most reliable diagnostic feature is the blue coloration which covers the entire surface of the dorsal face of the wings of male specimens (Fig. 3b), while females present a blue coloration that is reduced and the rest of the wing is dark. For both genders, the ventral face of the wings is colored green, red, and iridescent purple with white stripes, which also gives them the title of “living jewels” (Fig. 3a, c). The pre-pupa, lasts for two days, to become pupa (Fig. 3d) it takes about 12 days for an adult to emerge. In adults, the maxillary palps are absent and labial palps are well developed. In the hindwings, the CuA2 vein projects into a long tail. The species are very rare to be found on the field, being this report the first for El Salvador. To better explain the rarity of these butterflies, it has been hypothesized that parasitism keeps its population very low. There is evidence on the parasitism by wasps that kill larvae of *Evenus batesii* (Fig. 3e-g). It is also suspected that parasitism on eggs of this Salvadoran butterfly exists.



Fig. 2. Growth stages of *Evenus regalis* (Cramer): a) female dorsal, b) female ventral c) Egg; d-h) larval stages, i) Pre-pupa; j) Pupa; k) Emergence of an adult; l) host plant: Caimito (*Chrysophyllum cainito* L., m) host plant: Sapote (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn). Photos Sermeño-Chicas, J.M.



a



b



c



d



e



f



g

Fig. 3. *Evenus batesii* (Hewitson): a) male newly emerged from the pupa; b) male dorsal; c) male ventral; d) Pupa; e) Larva with parasitoids; f) Parasitoid Chalcidoidea; g) parasitoid cocoons in a first stage larva. Photos: Sermeño-Chicas, J.M.

## Bibliograph

- De la Maza, R. 1993. Mariposas mexicanas. 2<sup>a</sup> ed. Primera reimposición. México, D.F., Fondo de Cultura Económica, pp. 137-138.
- Hoffmann, F. 1937. Beiträge zur Naturgeschichte brasilianischer Schmetterlinge. Entomologisches Jahrbuch 46: 126-139.
- Janzen, D.H. & W. Hallwachs 2012. Dynamic database for an inventory of the macrocaterpillar fauna, and its food plants and parasitoids, of Area de Conservacion Guanacaste (ACG), northwestern Costa Rica <<http://janzen.sas.upenn.edu>>. Visitado 18 diciembre 2012.
- Jörgensen, P. 1934. Neue Schmetterlinge und Raupen aus Südamerika. Deutsche entomologische Zeitschrift "Iris" 48(2): 60-78.
- Jörgensen, P. 1935. Lepidópteros nuevos o raros de la Argentina y del Paraguay. Anales del Museo argentino de Ciencias naturales "Bernardino Rivadavia" 38: 85-130.
- Kendall, R. O. 1975. Larval foodplants for seven species of hairstreaks (Lycaenidae) from Mexico. Bulletin of the Allyn Museum 24:1-4.
- Lima, A. M. C. 1936. Terceiro catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 460 pp.
- Robbins, R. K. 2004a. Introduction to the checklist of Eumaeini (Lycaenidae), pp. xxiv-xxx. In: Lamas, G. (Ed.), Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. In: Heppner, J. B. (Ed.), Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera; Scientific Publishers.
- Robbins, R. K. 2004b. Lycaenidae. Theclinae. Tribe Eumaeini, pp. 118-137. In: Lamas, G. (Ed.), Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. In: Heppner, J. B. (Ed.), Atlas of Neotropical Lepidoptera. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera; Scientific Publishers.
- Robbins, R. K., R. A. Anderson & J. B. Sullivan. 2012. The Nicaraguan hairstreak butterfly fauna (Theclinae: Eumaeini), its biogeography, and the history of Nicaraguan collectors. Journal of the Lepidopterists Society, 66(2): 61-75.
- Schultze-Rhonhof, A. 1938. Über die ersten Stände zweier Rhopaloceren aus Ecuador. Deutsche entomologische Zeitschrift "Iris" 52(1): 36-43.
- Sermeño, J. M. 2009. Guía de plantas hospederas de mariposas en El Salvador. San Salvador, Museo de Historia Natural de El Salvador. pp. 21, 84, 85.
- Silva, A. G. D., C. R. Goncalves, D. M. Galvão, A. J. L. Gonçalves, J. Gomes, M. N. Silva, & L. Simoni 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Parte II, Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Índice de insetos e índice de plantas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 1: 622 pp.; 2: 265 pp.
- Zikán, J. F. 1956. Beiträge zur Biologie von 12 Theclinen-Arten. Dusenja 73: 139-148.

# Pública



Los artículos a publicar no deben de exceder 4 páginas tamaño carta. (Incluyendo fotografías)

Deben de calzar la autoría única o colectiva y la fecha de realizada la investigación base del artículo en mención.

La revista es de formato libre, con la condicion de que la informacion sea netamente de contenido científico.

Los elementos que componen el articulo deben de ser enviados por separado, ya que la revista se edita en InDesign y requiere los originales para una mejor calidad visual.

El texto debe ser enviado en word, en tipo de letra Times, 10 pts. Interlineado 1.

El texto debe enviarse con las indicaciones específicas como en el caso de los nombres científicos que se escriben en cursivas. Establecer títulos, subtítulos, subtemas y otros.

Fotografías en tamaño mínimo de 800 x 600 pixeles o 4" x 6" 72 dpi reales como mínimo, estas deben de ser propiedad del autor o en su defecto contar con la autorización de uso. También puede hacer la referencia de la propiedad de un tercero. Gráficas deben de ser enviadas en Excel

Se recibirán artículos armados en cualquier otro programa con la finalidad de seguir una guía de acuerdo a las exigencias del autor en cuanto a forma, pero la edición final se realizará en InDesign.

No publicaremos artículos de denuncia directa de ninguna índole, cada lector sacará conclusiones y criterios de acuerdo a los artículos en donde se establecerán hechos basados en investigaciones científicas.

Fecha límite de recepción de materiales es el 15 de cada mes, solicitando que se envíe el material antes del límite establecido, para efectos de revisión y edición.

No hay costos por publicación, así como no hay pago por las mismas.

Los artículos publicados en Bioma serán de difusión pública y su contenido podrá ser citado por cualquiera, respetando los procedimientos de citas de las normas IICA.



Busca nuestro grupo  
en facebook:  
Bioma ediciones

Escribenos a nuestro correo:  
edicionbioma@gmail.com

Queremos hacer un brindis por un nuevo año.  
Que el 2013 traiga más salud, prosperidad,  
paz y que todos los deseos se conviertan en realidad.

