

Año 2

Nº 20

ISSN 2307- 0560



BIOMA

La naturaleza en tus manos

*Pyrodinium bahamense* var. *compressum*.

# BIOMA

La naturaleza en tus manos

## Editor:

Carlos Estrada Faggioli

## Coordinación General de contenido:

Carlos Estrada Faggioli., El Salvador.

## Coordinación de contenido en el exterior:

Bióloga Andrea Castro, Colombia.

Bióloga Jareth Román Heracleo, México.

M.Sc. Francisco Pozo, Ecuador.

Biólogo Marcial Quiroga Carmona, Venezuela.

Bióloga. Rosa María Estrada H., Panamá.

Portavoces del Medio Ambiente, Venezuela.

## Corrección de estilo:

Lic. Rudy Anthony Ramos Sosa.

Bióloga Jareth Román Heracleo.

Bióloga Leslie Eunice Quintanilla, El Salvador.

## Maquetación:

Yesica M. Guardado

Carlos Estrada Faggioli

## Soporte digital:

Saúl Vega

## Comité Editorial:

Carlos Estrada Faggioli, El Salvador.

M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas, El Salvador.

Bióloga Rosa María Estrada H., Panamá.

Yesica Maritza Guardado, El Salvador.

Lic. Rudy Anthony Ramos Sosa, El Salvador.

Víctor Carmona, Ph.D.; USA.

M.Sc. José Linares, El Salvador.

Ing. Agrónomo Leopoldo Serrano Cervantes, El Salvador.

Dra. Vianney Castañeda de Abrego, El Salvador.

Portada: *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*.

Uno de los microorganismos cuya floración en exceso produce las llamadas “mareas rojas” Fotografía en microscopio electrónico, proporcionada por CENSALUD.

El Salvador, Junio 2014.

**Toda comunicación dirigirla a:** [edicionbioma@gmail.com](mailto:edicionbioma@gmail.com)

**Página oficial de BIOMA:** <http://virtual.ues.edu.sv/BIOMA/>

BIOMA es una publicación mensual editada y distribuida de forma gratuita en todo el mundo vía digital a los suscriptores que la han solicitado a través de e-mail. Los conceptos que aquí aparecen son responsabilidad exclusiva de sus autores.



# Editorial

## ¡Que basura!

Llegan las lluvias a la región centroamericana, mientras escribo esto, comités de protección civil y otras entidades decretan alertas de todo nivel. Ríos y lagos desbordándose, calles anegadas, deslaves, inundaciones en zonas residenciales. Los medio informativos lanzando imágenes, peleándose quien proyecta la mas dantesca, esperando, quizá, desenlaces fatales. Las personas culpando al gobierno por la falta de políticas de prevención de desastres, solicitando “ayuda”, de preferencia material, para reponer lo perdido. Año tras año la misma situación o en mayor grado de destrucción, sin embargo pueblos y gobiernos se limitan a implementar las mismas medidas: albergues y materiales de construcción.

Deben implementarse ya no medidas de concientización, sino de coerción y represión a los que destruyen el medioambiente. ¿Quién paga las muertes ocasionadas por desastres naturales? Nadie, se lo endosamos a la madre naturaleza. Sin embargo si bien las lluvias huracanes y demás fenómenos meteorológicos naturales no se pueden dominar y controlar, si se puede controlar un desarrollo urbano responsable, adaptado a las necesidades, pero también a las realidades de cada región en cuanto a medio ambiente se refiere. En El Salvador no se vislumbra una política de uso de suelos coherente, parece que el desarrollo le gana al sentido común o a la responsabilidad.

El consumo conlleva a potenciar de manera impredecible las inundaciones urbanas, altas cantidades de desechos sólidos viajan en las correntadas en las calles, saturando las redes de alcantarillas, inundando casas, arrastrando vehículos y personas, dejando a su paso destrucción y contaminación.

¿Responsables? Nosotros, por no tener una cultura de disposición de desechos responsable, por no exigir a nuestros gobiernos centrales y locales la implementación de políticas que regulen, ordenen y penalicen.

Los responsables somos la sociedad civil que no exigimos una agenda que incluya la conservación del medio ambiente, no solamente los componentes políticos, económicos y de seguridad pública. Usted podrá tener un empleo que le permita un buen ingreso económico, pero difícilmente ese dinero le salvará ante un desastre natural, la naturaleza no distingue de posiciones sociales o económicas.

*carlos estrada faggioli*

# Contenido

Foresis entre coleópteros y ácaros: Un fenómeno real o un término controversial  
Pag.6

*Smilisca baudinii*:  
¿Presencia de *Aeromonas hydrophyla*  
en Tabasco?  
Pag. 17

Tesoros en el Caribe: *Uromacer c. catesbyi* (Schlegel, 1837),  
*Uromacer oxyrhynchus* (Duméril y Bibron 1854), en República Dominicana.  
Pag.24

Variación anual del zooplancton limnético y del copépodo *Hesperodiptomus morelensis* (Copepoda: Calanoida) en los embalses de Tlayacapan Morelos, México.  
Pag.28

Nuevo registro de *Dinastes maya* (Hardy, 2003) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae: Dynastini) para El Salvador.  
Pag.39

Hablemos con el  
**Veterinario**

Parasitología animal  
Pag. 48

Revisión de la distribución geográfica del género *Cyrtograpsus* en Argentina.  
Pag.56

Antes de imprimir esta revista piense en el medio ambiente.  
Reduzca - Reutilice - Recicle



## *Armillaria sp.*

Es un género de hongos basidiomicetes que viven sobre los árboles o arbustos leñosos.

Locación: El Boquerón, San Salvador, El Salvador.

Fotografía: Yesica Guardado.

# Foresis entre coleópteros y ácaros: Un fenómeno real o un término controversial.

Quintero-Gutiérrez, E. J

Facultad de Educación.  
Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental  
Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.  
Correo electrónico: ejquinterog@uqvirtual.edu.co

Romero-García, N. M.

Facultad de Educación.  
Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental  
Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.  
Correo electrónico: nmromerog@uqvirtual.edu.co

## Resumen

Las similitudes ecológicas y comportamentales presentes entre ácaros y coleópteros de tipo simbiótica, tal como la foresis un fenómeno de dispersión en el que muchos organismos de Subclase Acari se han visto obligados a realizar para suplir necesidades fisiológicas y ambientales, esta asociación forética ha sido un término mal acuñado ya que es designado de manera arbitraria sin conocer el efecto real (parasitismo, comensalismo o mutualismo) sobre su anfitrión. Pese a que a nivel mundial las investigaciones han proporcionado información de vital importancia sobre los coleópteros y ácaros en el nivel de inventario (diversidad) y autoecología, no se puede dejar a un lado el rol que juega esta simbiosis en los ecosistemas y aún más sobre una comunidad o poblaciones de coleópteros.

Esta revisión bibliográfica tiene por objetivo dar a conocer las asociaciones ácaro – coleóptero y sus implicaciones, dejando claro el concepto controversial de foresis y su aplicación real, que para muchos se describe como asociación, mas no como un fenómeno cambiante influenciado por factores como escalas de tiempo evolutivas, ecológicas, que guían la evolución de estas simbiosis en diferentes direcciones, porque no existe un camino único de la existencia de vida libre de los ácaros a la simbiosis.

**Palabras clave:** ácaro, coleóptero, simbiosis, foresis, asociación, interacciones, evolución.

## Introducción

Las asociaciones entre organismos de diferentes grupos se han denominado simbiosis, en la que especies diferentes viven juntas en una estrecha relación, dependiendo del caso se presentan efectos adversos o beneficiosos para una o ambas especies, estas relaciones se establecen debido a características ecológicas y comportamentales compartidas (hábitats y hábitos). La Simbiosis está basada en acciones o procesos que se realizan entre dos poblaciones de especies diferentes, cada especie tiene un efecto positivo (+), negativo (-) o nulo (0) sobre las demás; Las interacciones simbióticas son múltiples pero las más conocidas suelen ser de tres tipos: mutualismo (+,+) comensalismo (+, 0) o parasitismo (+, -) (Cuadro 1). Además se utilizan una serie de prefijos para conocer el lugar donde vive su simbiote, el prefijo “ecto” se utiliza para un simbiote que vive en el exterior de su huésped; “endo” para uno que vive en el interior, algunas de las anteriores pueden llegar a ser temporales, permanentes, obligatorias o facultativas (Protocooperación), y en algunos casos solo se presentan en diferentes momentos de su ciclo biológico, tanto para el hospedero como para el huésped (Walter y Proctor, 2013).

## Los Coleópteros y ácaros

Las comunidades de coleópteros están presentes en un mismo ecosistema pero sin estar aislados de otras comunidades sino interrelacionadas (Barbero *et al.*, 1999); a través de los años se han logrado perpetuar múltiples relaciones indirectas o directas con organismos de diversos grupos, logrando así relaciones ecológicas de maneras únicas a través del tiempo por medio de distintas formas de simbiosis existentes, algunas no tan evidentes, y otras muy comunes a simple vista.

Se presentan múltiples tipos de asociaciones las cuales se desconocen en casos puntuales, ya que en muchas ocasiones la ecología de ambos organismos (coleóptero-ácaro) son desconocidas haciendo difícil el trabajo de identificar dichas relaciones, teniendo en cuenta que existen zonas intermedias entre las que resulta difícil delimitar que tipo de relación se produce entre dos organismos (Cheng, 1978).

De hecho existen organismos que según las condiciones pueden ser comensales o parásitos, debido a las presiones selectivas que actúan sobre los ácaros (Poulin, 1995). Esta simbiosis entre ácaros y escarabajos se establece principalmente con fines de dispersión, y de suplir necesidades fisiológicas y/o ambientales (Krantz, 1978; Hunter, 1993; Wang *et al.*, 2002).

Cuadro 1. Simbiosis presentes en los ecosistemas

Tipo de relación	Característica	Ejemplos
<b>Neutralismo</b>	Cuando dos especies interactúan pero una no afecta ni beneficia a la otra (0/0)	Grillo y vaca
<b>Mutualismo</b>	La relación entre dos especies que se benefician mutuamente no es obligatoria o bien es temporal (+/+)	Pez payaso y anémona de mar
<b>Comensalismo</b>	Asociación en la que una especie es beneficiada y la otra no es beneficiada ni perjudicada (+/0)	Rémora sobre tiburón
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inquilinismo</li> <li>• Foresis</li> <li>• Metabiosis o tanatocresia</li> </ul>		
<b>Parasitismo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemiparasitismo</li> <li>• Cleptoparasitismo</li> </ul>	Interacción en la cual una especie se beneficia y otra es perjudicada. El parásito normalmente es más pequeño que el huésped (+/-)	Garrapatas y perro
<b>Competencia</b>	Asociación entre dos especies u organismos en las que ambas comparten algún factor medio ambiental limitante para su crecimiento (0/0)	Zorros y Coyotes compitiendo por alimento
<b>Depredación</b>	Interacción en la que una especie captura y se alimenta de otra. El depredador normalmente es más grande que la presa (+/-)	León y gacela
<b>Protocooperación</b>	Interacción en la cual dos organismos o poblaciones se benefician mutuamente, la relación no es esencial para la vida de ambos, ya que pueden vivir de forma separada (+/+).	Búfalo y pájaro desparasitador
<b>Amensalismo</b>	Asociación que es perjudicial para una de las especies y neutral para la otra (-/0)	Eucalipto y sus competidores

A través del tiempo se ha establecido esta relación simbiótica denominada por muchos como forésis: Acción en la cual un organismo se adhiere o se sujeta en el exterior del cuerpo de otro, sin más consecuencia que el transporte. Aunque este término fue acuñado en 1896 en respuesta a la observación de pequeños artrópodos que utilizan a los más grandes para transportarse de un lugar a otro (Walter y Proctor, 2013), es utilizado de manera general y poco ortodoxa para describir esta asociación sin conocer los efectos simbióticos reales en todas las especies y las fuerzas ejercidas por factores que varían según la región.

Debido a la afinidad y estrecha relación de este tipo de asociaciones ecológicas -entre ácaros y coleópteros- Algunos investigadores han estado siempre fascinados por las asociaciones entre estos dos taxos y hay muchas opiniones en general sobre ello (Binns, 1982; Athias, 1994) y para especies particulares (Hunter y Rosario, 1988; Houck y O'Connor, 1991; O'Connor 1994). Sin embargo, el fenómeno ecológico es, sin duda, mucho mayor que el término forésis; ya que se deben tener en cuenta múltiples factores que influyen en estos fenómenos.

Numerosos ácaros están asociados a coleópteros (Kinn y Linit, 1989; Ebermann, 1988; Aguilar y Buhrnheim, 1998), pero a pesar de la abundancia y diversidad de esta fauna, es muy poco conocida su biología, ecología, diversidad y naturaleza de dichas relaciones (Ebermann, 1988).

Debido a la fuerte importancia que poseen los coleópteros al ser utilizados para múltiples investigaciones; se debe conocer qué tipo de interacción biológica existe, ya sea benéfica o perjudicial, ya que permitiría explicar y entender aún mejor la dinámica de una comunidad o población de coleópteros que posea ácaros en su superficie corporal.

Lo que se pretende con esta revisión bibliográfica es dar a conocer las asociaciones ácaro -coleóptero dejando claro el concepto controversial de forésis, el cual es mal acuñado por muchos investigadores, su implicación real, ya que para algunos describe una asociación, más no un fenómeno cambiante.

### El Porqué de una forésis.

La Subclase Acari y los Coleópteros han colonizado casi todos los hábitats terrestres y dulceacuícolas, y poseen un alto grado de variabilidad de formas, tamaños, estructuras y comportamientos (Iraola, 2001), además de una amplia distribución y abundancia en los ecosistemas (Walter y Proctor, 2000).

Las asociaciones con coleópteros predominan con ácaros Mesostigmata (Hunter y Rosario, 1988), además indican que 25 de las 44 familias de Monogynaspidas (56%) y 20 de las 24 familias Trigynaspidas (83%) tienen especies asociadas con coleópteros (Walter y Proctor, 2013) debido a la similaridad de sus hábitats y hábitos. Además estos (ácaros) presentan una gran afinidad de acuerdo con las características propias de cada especie (coleóptero) buscando y adaptándose a los sitios que reúnen las condiciones más adecuadas para su existencia y supervivencia (Hoffman, 1988) esto quiere decir que en algunos casos son selectivos o generalistas de sus hospederos, ya que una o varias especies de ácaros pueden estar presentes en una o varias especies de escarabajos, y en diferentes lugares de su superficie corporal.

Todas estas asociaciones se han dado de acuerdo a las necesidades evolutivas por parte de estos arácnidos ya que no poseen estructuras que les permitan recorrer grandes distancias (aunque algunos lo hacen a través del viento, pero de una forma no segura) y debido a su pequeño tamaño, el colonizar nuevas áreas con condiciones aptas, se convierte en toda una odisea, por eso acuden a estrategias como la adhesión a organismos más grandes, los cuales los movilizan

a mayores distancias y de forma más rápida. Los principales factores para recurrir a estas asociaciones pueden ser: deterioro de las condiciones de la calidad de vida para los ácaros, factores intrapoblacionales, tales como: depredación, presión ambiental, competencia por los alimentos, y/o búsqueda de una pareja (Szymkowiak *et al.*, 2007).

La forésis enunciada por primera vez por Linneo es considerada un comensalismo (+, 0) y muchos autores lo citan de tal forma a nivel mundial, pero con una definición exacta dada por Lesne (1896), quien define este tipo de asociaciones como una actividad que permite facilitar el transporte físico de un organismo en el cuerpo de otro, con fines de dispersión para colonizar nuevos territorios (Binns, 1982; O'Connor, 1982; Macchioni, 2007). Aunque el término hospedero se asocia generalmente con parasitismo se utiliza este término para describir a los anfitriones de los organismos transportados (forontes) (O'Connor, 1982; Houck y O'Connor, 1991; Houck y Cohen, 1995). En esta asociación el beneficiado directamente es el foronte (transportado), además de beneficiarse a largo plazo de la dispersión y la migración por forésis se incluye según Walter y Proctor (2013) la prevención de la endogamia así como dejar a un lado la alimentación y la ontogénesis en el momento del vuelo (Farish y Axtell, 1971). El hospedero generalmente no sale perjudicado y por el contrario en algunos casos este se ve beneficiado. En cierto sentido, toda forésis puede ser considerada como una explotación del portador, y por tanto, parasitaria, sin embargo las interacciones entre especies deben ser definidas en términos de sus efectos finales basadas en el estado de sus participantes para que puedan tener sentido ecológico o evolutivo (Walter y Proctor, 2013) (Fig. 1). En el sentido de la ecología evolutiva, la forésis clásica puede ser pensada como una ectosimbiosis en la categoría comensales donde el ácaro consigue un paseo libre y el portador no se ve afectado.

En cualquier caso, este tipo de relación interespecífica es común en las especies que viven en ambientes cambiantes con rapidez, como el estiércol u otra materia que tenga niveles acelerados de descomposición, ya que es demandada por muchos otros organismos

Experimentos realizados en laboratorio por Hoffman, (1988) han comprobado que en estos tipos de foreshis, entre ácaro-coleóptero, se benefician las larvas de este último, puesto que el ácaro depreda todo tipo de organismo que pretenda consumir el alimento de la larva lo cual implica la reducción de la competencia por el alimento. En el momento en que los ácaros “foréticos” no están presentes, las poblaciones de los escarabajos pueden llegar a sufrir grandes desequilibrios al no desarrollarse un porcentaje adecuado de estos organismos, lo que ocasiona grandes problemas en la ecología del lugar que habita, pues contribuyen en el ciclo de nutrientes, devolviendo la materia orgánica al suelo (Hoffman, 1988). Otro caso aunque no de “foreshis”, si no entendido como un mutualismo, es el planteado por Hunter y Rosario (1988), en el que algunas especies de ácaros benefician sus anfitriones (escarabajos) al alimentarse de nematodos patógenos, hongos y hasta bacterias acogidas, permitiéndoles obtener una función sanitaria.

Estas relaciones foréticas son importantes a nivel ecológico, ya que muchos de los ácaros asociados son depredadores de organismos de cuerpo blando como huevos y larvas recién emergidas que viven en la materia en descomposición (excremento, hojarasca, troncos o plantas) (Beresford y Sutcliffe, 2009), también de algunos nematodos y colémbolos permitiendo a los ácaros adquirir un papel en el control de poblaciones (Niogret *et al.*, 2006).



Figura 1. Vista lateral de ácaros (Trematuridae) asociados a *Dendroctonus adjunctus* (Scolytidae) en esternitos abdominales.  
Fotografía: Chaires, M. P. 2013

### Más allá de una simple foreshis.

A menudo hay dificultades para saber si un ácaro es verdaderamente comensal o si es benéfico, o si los efectos nocivos sobre el anfitrión simplemente no han sido determinados. Debido a la utilización del término foreshis en forma general, a continuación se citan algunas observaciones de otros autores acerca de los efectos de esta simbiosis y que en algunos casos se puede tomar como un comensalismo (+, 0) propio de una foreshis, pero que en otros puede ser un tipo de parasitismo (-,0).

En algunos casos extremos el alto número de ácaros que se adhieren a un coleóptero como medio de transporte, puede hacer que sea difícil para el anfitrión volar o incluso caminar, por tanto el coleóptero puede morir de agotamiento (Chmielewski, 1977; Domrow, 1981), de igual forma otros infieren en que los ácaros proporcionan el más numeroso y claro ejemplo de interruptores en el estilo de vida del coleóptero (Walter y Proctor, 2013) (Fig. 2 a, b, c, d)



a



b



c



d

Figura 2. Ácaros asociados a coleópteros a y b) Scarabaeidae: Geotrupidae; c) *Oryctes nasicornis* (Scarabaeoidea: Dynastinae) Escarabajo Rinoceronte; d) Parasitidae (Acari: Mesostigmata) asociados a *Nicrophorus* sp. (Silphidae) escarabajo carroñero. Fotografías a) N. N., 2008; b) Nikola Rahmé, 2006; c) Naude D., 2006; d) Proctor, D. C., 2013.

Otros clasifican esta asociación como un cleptoparasitismo, que roban la comida de sus anfitriones. Si la comida es superabundante, no necesariamente pueden causar problemas a su hospedero y por lo tanto no siempre son “parásitos” en el sentido estricto, aunque si puede causarlo en el momento de escases de comida (Walter y Proctor, 2013) (Fig. 3 a, b).

Los ácaros pueden vivir en el hospedero o pueden vivir en el nido del hospedero, en el primer caso, pueden alimentarse de los exudados y secreciones del hospedero. En este último, también pueden alimentarse de productos de acogida o pueden consumir otros nidícolas (Walter y Proctor, 2013). Se tiene una hipótesis, así como ácaros asociados a otros ordenes (hemíptera) se comen las larvas de sus anfitriones, en coleóptero es probable que no sea la excepción aunque no se hayan reportado debido a la falta de información de los ciclos de vida, no quiere decir que no los haya, ya que muchos de los ácaros son depredadores y en vista a la necesidad y la supervivencia es posible que lo hagan (Fig.4).

Algunas especies de ácaros viven bajo los élitros de los coleópteros tal es el caso expresado por Kaliszewski *et al.* (1995) el cual señala que *Tarsonemus dispar* (Tarsonemidae: Acari), vive en todos sus estadios bajo los élitros del escarabajo *Popilius disjunctus* (Passalidae), al parecer son parásitos ya que pueden alimentarse raspando el tegumento del huésped (Eickwort, 1983; Walter y Proctor, 2013). Otro caso similar se presenta con el picudo rojo de la palmera (Curculionidae), al parecer el mismo tipo de ácaro se asocia a la zona subelital, es un caso de biocontrol, ya que destruye sus alas y otras estructuras evitándoles así volar y dispersarse (Fig. 5. a, b, c).



Figura 3. Ácaros asociados a *Oxytetrone conspicillatum* (Coleóptera: Scarabaeidae) a) Vista ventral completa; b) Vista ventral de la zona bucal. Fotografías: Quinteros y Romero



Figura 4. Larva de escarabajo oscuro *Zophobas morio* (Tenebrionidae) infestada de ácaros. Fotografía: Leppin, M. 2008

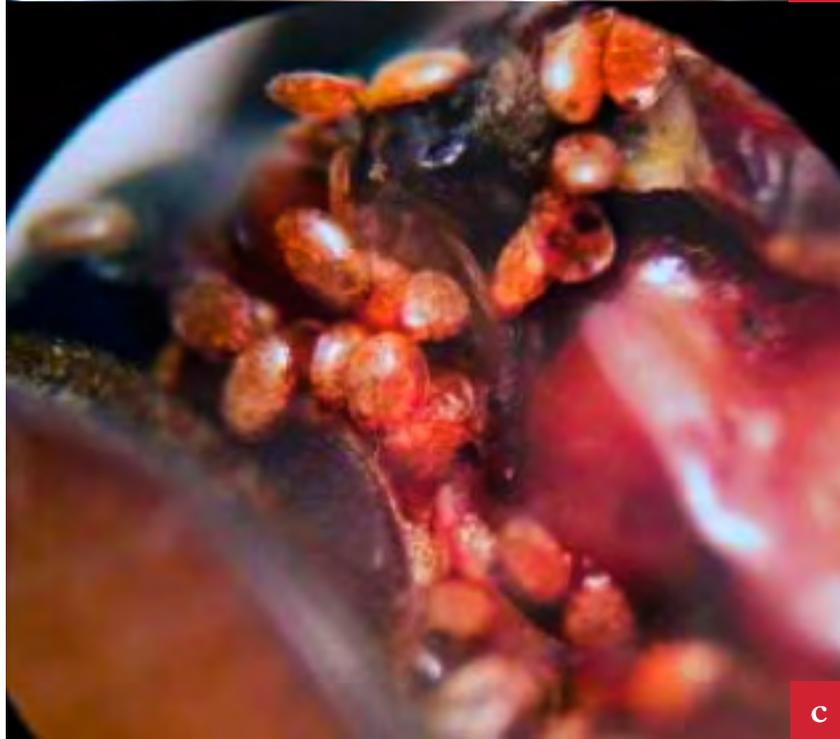


Figura 5. Ácaros asociados *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleóptera: Curculionidae) a y b) Vista de la zona subelital; c) Vista ventral anterior de ácaros *Hypoaspis aculeifer*. Fotografías: Leppin, M. 2008.

## La foresis, parte de un desarrollo evolutivo.

Según Radovsky (1985), los ácaros Mesostigmatidos están morfológicamente preadaptados para parasitismo ya que el cambio de una vida libre a uno parasitario es a menudo acompañado por sólo cambios físicos leves. Los quelíceros típicos de vida libre en los Mesostigmata poseen una gran musculatura que se puede utilizar para la penetración de fuertes estructuras y en muchos casos la abundancia y tamaño de los individuos lo cual da un indicio de que esto puede suceder (Fig. 6. a,b,c).

Aunque se conoce que un parasitismo causa efectos negativos en su hospedero, Aeschlimann, (1991) afirma que a menudo un parásito bien adaptado no daña a su anfitrión, ya que algunos estudios de los efectos de ácaros simbioses en sus anfitriones han mostrado poco o ningún impacto negativo.

Nutting (1985), afirma que algunos ácaros son los más adaptados con sus anfitriones quizás por sus asociaciones a través de millones de años apuntando hacia una coevolución (Fig.7); permitiéndonos conocer otro argumento de esta verdadera asociación.

La relación entre ácaros y coleópteros es fluida en escalas de tiempo evolutivas y ecológicas. Ciertos comportamientos o estructuras parecen predisponer linajes para cambiar de un tipo de asociación a otro, ya que no hay un camino único de la existencia de vida libre a la simbiosis.

Por ejemplo, el parasitismo puede surgir a partir de ancestros que viven en nidos o galerías, foréticos o depredadores o viceversa dependiendo de varios factores, guiando la evolución en cualquier dirección. Según Walter y Proctor (2013) estas relaciones “foréticas” son el primer paso hacia un parasitismo

o algo más, debido a la afinidad que se tiene en estos dos grupos y a la posible evolución de estos grupos durante millones de años (Smith, 1998).

De una manera evolutiva aunque son múltiples los factores por los cuales las asociaciones pueden variar entre ácaros y coleópteros, algunos autores acuñan las asociaciones biológicas de acuerdo al tipo de transmisión que hayan tenido con sus huéspedes, esta puede ser de tipo vertical en el que los forontes son transmitidos por descendencia durante muchos años y en el que sus anfitriones en algunos casos aumentan sus defensas ante ataques parásitos por parte de los ácaros, por lo tanto si un simbiote es beneficioso para un hospedero, el hospedero que alberga el simbiote en su cuerpo debe ser favorecido por la selección natural, y la adquisición del simbiote (ácaro) es fiable y seguro, mientras que si el anfitrión



Figura 6. Ácaros Mesostigmatidos machos (Megalolaelapidae) asociados a *Oxysternon conspiciatum* (Coleóptera: Scarabaeidae) a) Vista dorsal; b) Vista ventral; c) Vista ventral en Medio Hoyer's / Tamaño promedio (0.5 cm  $\leq$ ). Fotografías: Quinteros y Romero

no tiene la posibilidad de adquirir el simbiote transformando este fenómeno en un mutualismo con un tipo de transmisión horizontal en el que los ácaros son adquiridos netamente del ambiente en el trascurso de su ciclo de vida el tipo de adquisición no es segura y de esta manera el hospedero podría ser perjudicado (Genkai y Yamamura, 1999).

## Conclusiones

El término foreshis no es aplicable a todas las relaciones ácaro y coleóptero.

La foreshis para algunos es catalogada como el paso intermedio para que un organismo de vida libre, puede asociarse de manera más específica a un huésped según sea el caso de adaptabilidad

Factores ambientales y etológicos pueden modificar la relación ácaro-coleóptero de la foreshis hacia un parasitismo o comensalismo (u otro tipo de interacción).

Los cambios morfológicos adaptativos permiten a los individuos en muchos casos adquirir asociaciones temporales que de una manera beneficien o perjudique al su huésped (coleóptero).

Dependiendo del comportamiento del ácaro sobre el coleóptero, la relación existente debe ser recatalogada como parasitismo, mutualismo, etc.

El tipo de transmisión vertical u horizontal juega un rol muy importante capaz de resolver la variabilidad de asociaciones presentes entre ácaros y coleópteros.

Las investigaciones referentes a asociaciones simbióticas deben estar a la par de otros aspectos ecológicos, ya que de estos se pueden responder a variadas preguntas relacionadas con la dinámica poblacional de muchos coleópteros.

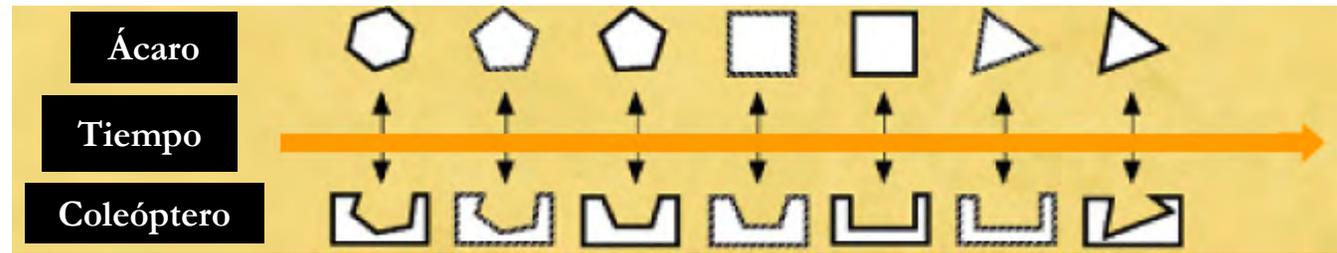


Figura 7. La coevolución simbiótica a través de miles de años entre coleópteros y ácaros. Tomado y modificada del curso de Biogeografía y evolución impartido en la Universidad de Sevilla-CSIC.

## Bibliografía

- AESCHLIMANN, A. 1991. Ticks and disease: Susceptible hosts, reservoir hosts, and vectors. *Parasite-host associations* 1991: 148–156.
- AGUILAR, N; BUHRNHEIM, P. 1998. Research Note. Phoretic pseudoscorpions associated with flying insects in brazilian amazonia. *The Journal of Arachnology*. 26: 452-459.
- ATHIAS, F 1991. Evolutionary ecology of dispersal in mites. In F. Dusbabek y V. Bukva (Eds.), *Modern acarology* 1: 27–41.
- ATHIAS, F. 1994. La phorésie chez les acariens, aspects adaptatifs et évolutifs. Perpignan. Editions du Castillet.
- ATHIAS, F. 1995. Phenotypic plasticity, polymorphisms in variable environments and some evolutionary consequences in phoretic mites (Acarina): A review. *Ecologie*, 26: 225–241.
- BARBERO, E; PALESTRINI, C; ROLANDO, A. 1999. Dung beetle conservation: effects of hábitat and resource selection (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Journal of insect Conservation* 3: 75-84.
- BERESFORD, D; SUTCLIFFE, J. 2009. The effect of *Macrocheles muscaedomesticae* and *M. subbadius* (Acarina: Macrochelidae) phoresy on the dispersal of *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *Systematic y Applied Acarology Special Publications*. 23: 1- 30.
- BINNS, E. S. 1982. Phoresy as migration: some functional aspects of phoresy. *Biological Reviews* 57(4): 571-620.
- CHENG, L. 1976. *Marine insects*. New York. NHPC.
- CHMIELEWSKI, W. 1977. Wyniki obserwacji powizań roztoczy z owadami [Results of observations on associations of mites with insects (Acari-Insecta)]. *Polskie Pismo Entomology* 47: 59–78.
- DOMROW, R. 1981. A small lizard stifled by phoretic deutonymphal mites (Uropodina). *Acarology* 22:247–252.
- EBERMANN, E. 1988. *Imparipes* (*Imparipes*) *Pselaphidorun* N. Sp., A new scutacarid species phoretic upon african beetles (Acari, Scutacaridae; Coleoptera, Pselaphidae). *Acarología* 29 (1): 35-42.

- EICKWORT, G. C. 1983. Potential use of mites as biological control agents of leaf-feeding insects. Oakland. ANR Publishing Co.
- FARISH D.J; AXTELL, R. C. 1971. Phoresy redefined and examined in *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae). *Acarologia* 13: 16 - 29.
- GENKAI, M; YAMAMURA N.1999. Evolution of Mutualistic Symbiosis without Vertical Transmission. *Theoretical Population Biology*. 55:309-323.
- HOFFMANN, A. 1988. Animales desconocidos, relatos acarológicos. México. Fondo de Cultura Económica.
- HOUCK, M. A; COHEN, A. C. 1995. The potential role of phoresy in the evolution of parasitism: radiolabeling (tritium) evidence from an Astigmatid mite. *Experimental y Applied Acarology* 19(12):677-694.
- HOUCK, M. A; O'CONNOR, B. M. 1991. Ecological and evolutionary significance of phoresy in the Astigmata (Acari) *Annual Review Entomology* 36:611-636.
- HUNTER P. E. 1993. Mites associated whit New Word passalid beetles (Coleoptera: Passalidae). *Acta Zoologica Mexicana* 58: 1-37.
- HUNTER, P.E; ROSARIO, R. M. 1988. Associations of Mesostigmata with other Arthropods. *Annual Review Entomology* 33: 393 - 417.
- IRAOLA, V. 2001. Introducción a los ácaros: Hábitats e importancia para el hombre. *Sociedad Entomológica Aragonesa* 28:141-146.
- KALISZEWSKI, M; ATHIAS, F; LINDQUIST, E. 1995. Parasitism and parasitoidism in Tarsonemina (Acari: Heterostigmata) and evolutionary considerations. *Advances in Parasitology* 35: 335-367.
- KINN, D. N ; LINTI, M.J. 1989. A Key to Phoretic Mites Commonly Found on Long Horned Beetles Emerging from Southern Pines. *Research Note . Unite States Department of Agriculture and Forest Service*.
- KRANTZ, G.W. 1978. A manual of acarology. 2 ed. USA. Corvallis.
- MACCHIONI, F. 2007. Importance of phoresy in the transmission of Acari. *Parasitology* 49:17-22.
- NIOGRET, J; PIERRE, J; BERTRAND, M.. 2006. Review of the phoretic association between coprophilous insects and Macrochelid mites (Acari: Mesostigmata) in France. *Elytron*. 20: 99-121.
- NUTTING, W. B. 1985. Prostigmata-Mammalia: Validation of coevolutionary phylogenies; coevolution of parasitic arthropods and mammals 1985: 569-640.
- O'CONNOR, B. M. 1982. Evolutionary ecology of astigmatid mites. *Annual Review of Entomology* 27:385-409.
- O'CONNOR, B. M. 1994. Life-history modifications in astigmatid mites. P. 136-159. Fuente original: Houck, M. A, Mites: ecological and evolutionary analyses of life-history patterns New York. Chapman y Hall.
- POULIN, R. 1995. Evolution of Parasite Life History Traits: Myths and Reality. *Parasitology Today* 11(9): 342-345.
- RADOVSKY, F. J. (1985). Evolution of mammalian mesostigmatid mites; coevolution of parasitic arthropods and mammals New York. Wiley.
- SMITH, B. P. 1988. Host-parasite interaction and impact of larval water mites on insects. *Annual Review of Entomology* 33 :487-507.
- SZYMKOWIAK, P; GÓRSKI, G; BAJERLEIN, D. 2007. Passive dispersal in arachnids. *Biological lett.* 44(2): 75.101.
- WALTER, D. E; PROCTOR, H. C. 2013. Mites: ecology evolution y behavior; life at an microscale. 2 ed. New York. Spinger.
- WALTER, D. E; PROCTOR, H. C. 2000. Mites. Ecology, evolution and behavior. Wallingford. CABI International.
- WANG, C; POWELL, J; O'CONNOR, B. 2002. Mites and nematodes associated with three subterranean termite species (Isoptera: Rhinotermitidae). *Florida Entomologist* 85(3): 499-506.



*Stenocercus trachycephalus* (Duméril, 1851)

Conocido como iguana de cola en espiral de Dumeril, es común en los ecosistemas de Páramo, encontrado en Cabrera-Cundinamarca.

Fotografía: Andrea Castro-Gómez

*Smilisca baudinii*:

## ¿Presencia de *Aeromonas hydrophyla* en Tabasco?

Javier Hernández-Guzmán

Academia de Ingeniería Ambiental, Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco. Carretera vecinal Comalcalco-Paraíso km 2.0, CP 86650. Comalcalco, Tabasco, México.  
Correo electrónico: jhernandez-guzman@hotmail.com

### Resumen

El sureste mexicano es considerado una de las zonas geográficas con mayor biodiversidad (incluyendo a los anfibios) por su extensa vegetación aún existente y por tener lugar a uno de los principales corredores biológicos del continente. En Tabasco la rana arborícola *Smilisca baudinii* es muy abundante y considerada como especie común entre los anfibios de este estado en el sur de México. En la actualidad la mortandad masiva de anfibios se debe a la presencia de virus y bacterias letales, que ha sido de gran preocupación para diversos países por la presencia de estos microorganismos letales. En el presente documento se registra la muerte de una rana arborícola *S. baudinii* con las características fisiológicas manifestadas por las enfermedades ocasionadas por la bacteria *Aeromonas hydrophyla*.

**Palabras clave:** Rana arborícola, *Smilisca*, enfermedades, bacterias.

## Introducción

Los anfibios son organismos que se caracterizan por tener dos etapas diferentes en su ciclo de vida. Los anuros como se conoce comúnmente a los grupos de sapos y ranas, son denominados en su etapa larvaria como renacuajo o gurusapo (nombres comunes en Tabasco, sur de México), estos se caracterizan por presentar el cuerpo en forma ovoide, con branquias como parte de su sistema respiratorio, una cola por la cual se desplazan en los cuerpos de agua y dependiendo de la especie de anuro, también diversas filas de dientes filamentosos por donde filtran sus alimentos, esto durante un período de su etapa larvaria; por otro lado, en la etapa adulta las especies pertenecientes al orden de los anuros, son llamados ranas y sapos, caracterizados por presentar su cuerpo desarrollado y con capacidad reproductiva (Hernández-Guzmán *et al.* 2009).

En la actualidad muchas especies de anfibios han desaparecido, por lo cual se le ha denominado hoy en día como “El Declive de los Anfibios” más grande de todos los tiempos (Hernández-Guzmán 2013). Este declive de anfibios se debe a un gran número de causas, sin embargo, las más comunes son la reducción del hábitat natural causado por las actividades antrópicas; también la contaminación de los cuerpos de agua es una de las causas más importantes en la disminución de las especies de anfibios y aquellos causados por factores biológicos, estos son principalmente por enfermedades a través de los virus (Iridovirus), las bacterias (*Aeromonas spp.*) y los hongos (Quitridios), mientras que la introducción de depredadores exóticos al hábitat natural de los anfibios también puede causar daños irreversibles en las poblaciones de este grupo taxonómico de organismos (Manjarrez y Aguilar-Miguel, 1995; Cáceres-Andrade y Urbina-Cardona, 2009).

La disminución de los anfibios puede causar desequilibrio en la cadena trófica de muchas

especies que se alimentan de ellos, como las aves, las serpientes y mamíferos pequeños (Hernández-Guzmán, 2010). También, la pérdida de estos organismos podría generar la sobrepoblación de varias especies de insectos, ya que la dieta básica de los anfibios está conformada por una gran variedad de estos. Además, estaríamos perdiendo a unos de los mejores indicadores biológicos en calidad de agua y de contaminación ambiental (Lorente *et al.* 2004; Santos-Barrera, 2004).

En el estado de Tabasco los reportes de la presencia de enfermedades causadas por agentes biológicos en anfibios son inexistentes, debido a ello, se elaboró el primer reporte con énfasis hipotético de la probable presencia de enfermedad bacteriana en una rana arborícola mexicana, ya que enfermedades

bacterianas han sido la causante del declive en masa de muchas especies y comunidades enteras de anuros en otros países.

## Área de recolecta

Se recolectó un espécimen muerto de rana arborícola de la especie *Smilisca baudinii* con la enfermedad “red leg” o la enfermedad de la pata roja en las instalaciones de los estanques de reproductores de tilapias en el laboratorio de Acuicultura Tropical de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) ubicado entre las coordenadas 92° 58'31.86'' de longitud oeste y 17° 59'24.49'' de latitud norte con una altitud de 4 m en el municipio de Centro, Tabasco, México (Fig.1).



Figura 1. Tanque reproductor de peces de 200 L en la DACBio – UJAT.

**Biología básica de *S. baudinii*.**

La rana arborícola mexicana (Fig. 2) como es conocida comúnmente, se ubica taxonómicamente en la familia Hylidae, esta rana fue descrita por primera vez por Duméril y Bibron en 1841. Entre los hábitos más comunes se encuentran la de ser una especie nocturna, mientras que su dieta básica se conforma por una gran variedad de insectos. En edad adulta, estos organismos llegan a medir desde 5 a 7 cm en los machos, mientras que en las hembras se han registrado hasta 15 centímetros en los casos más aislados. Esta especie se distribuye desde el sur de Texas en Estado Unidos hasta Costa Rica. En México se distribuye por toda la costa del Golfo de México y en la Costa del Pacífico (INBIO, 2007; Amphibiaweb, 2009).



Figura 2. Rana arborícola mexicana *S. baudinii*. Fotografía: J. Hernández Guzmán (2009).

## Enfermedad “red leg”.

La enfermedad de la pata roja o “red leg”, es una de las enfermedades que ha afectado desde hace mucho tiempo a las poblaciones de anfibios. Muchas especies del orden Anura han desaparecido por la presencia de esta enfermedad, sin embargo, no solamente afecta a las poblaciones de anfibios, sino también a muchas especies de peces, reptiles, aves y mamíferos (Barragán y Karol, 2002; Bosch, 2003b).

Los síntomas más comunes en los anfibios son la pérdida de apetito lo que causa la pérdida de peso en estos organismos, también causa úlceras diminutas en anfibios, sin embargo, en peces se han documentado úlceras muy grandes de aproximadamente 1.30 cm. En los anfibios, tanto en etapa larvaria como en etapa adulta esta enfermedad puede causar la muerte debido a hemorragias internas cercanas a la cloaca, encontrándose hemorragias entre el par de fémur de los anuros (Ronda *et al.* 2006).

Para el caso de la rana arborícola recolectada en la DACBIOL, las características que presentaba externamente era la acumulación de sangre bajo la piel entre los dos fémures del espécimen, así como la acumulación de sangre en cada uno de los dedos de sus patas (Fig.3).

Se ha logrado determinar que la causante de la enfermedad red leg o enfermedad de la pata roja en los anuros es una bacteria llamada *Aeromonas hydrophila* (Bosch, 2003a; 2003b). A pesar de que es una enfermedad que se conoce desde tiempo atrás existen muy pocos reportes sobre las características de esta bacteria y como actúa. Una de las preocupaciones mayores que se derivan del caso de la rana arborícola con la enfermedad red leg es que se llegue a manifestar en un futuro en otras especies de anuros que habitan en la DACBIOL, así como los desoves y larvas de las mismas.

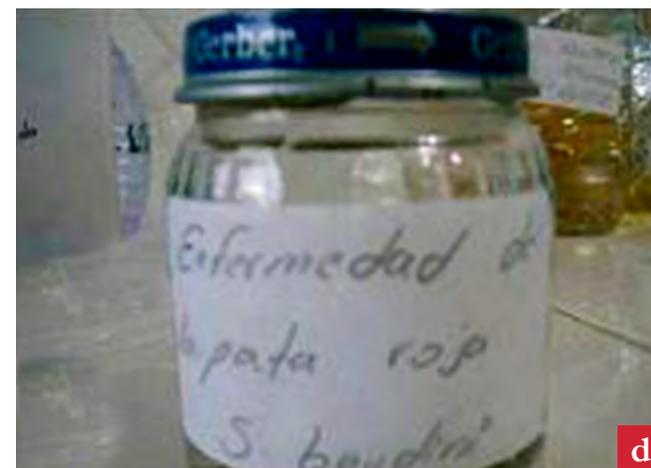
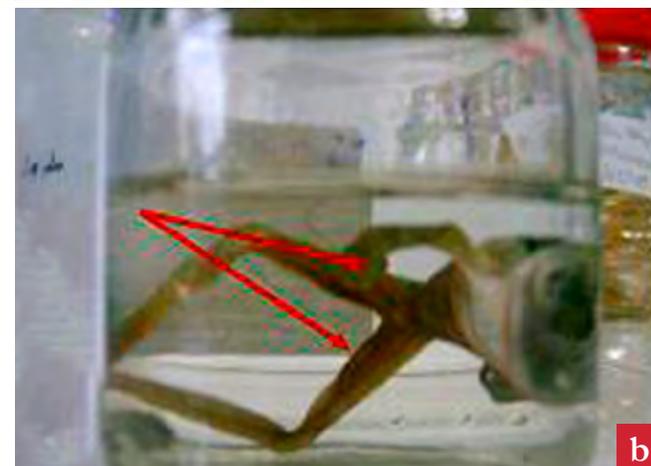


Figura 3. Figura 3. Rana arborícola *S. baudinii* (A), hemorragia interna en los fémures de la rana “flechas” (B), múltiples hemorragias en las patas de la rana “círculos” (C), Etiquetado de la muestra (D).

### Biología básica de *A. hydrophila*

La bacteria *A. hydrophila* (Fig. 4) se ubica taxonómicamente en el Filo Gammaproteobacteria, en la clase Aeromonadales y en la familia Vibrionaceae. Esta especie de bacteria fue descrita por primera vez por Chester en 1901. Entre sus principales características se le clasifica como una bacteria Gram negativa, muchos autores han reportado a esta bacteria con la presencia de diminutos flagelos polares. Otras de sus características se encuentran la

de tener la capacidad de reducir los nitratos en nitritos, considerándose a esta bacteria de vital importancia para la ecología y la biología. El hábitat más común es el agua, ya que esta bacteria se ha presentado en numerosas ocasiones en órganos internos de peces, anfibios, reptiles y aves, así como algunos mamíferos. De acuerdo a Herrera *et al.* (2000), la especie *A. hydrophila* puede llegar a encontrarse en cuerpos de agua con altas cantidades de sales, cuerpos de agua clorada y en cuerpo de agua contaminada (Hazen *et al.* 1978; Herrera *et al.* 2000; Rodríguez *et al.* 2005).



Figura 4. Fotografía microscópica de una colonia de *A. hydrophila*. Fotografía: Microbiology KVL (2000).

## Conclusión

Las enfermedades en los anfibios son muy difíciles de controlar y más aún en ambientes naturales (Barragán y Karol, 2002; Bosch, 2003a), es por ello que desde tiempo atrás las enfermedades han sido un factor importante a considerar en el declive de los anfibios. Los registros de enfermedades causados por bacterias, hongos y virus en los anfibios del estado de Tabasco son prácticamente inexistentes. La localización de la rana arborícola *S. baudinii* con la enfermedad red leg en las instalaciones del laboratorio de acuicultura de la DACBiol, puede ser indicador de que la presencia de esta enfermedad esté causando mortandad elevada de ranas y sapos que habitan en el área verde del mencionado lugar ya que funciona como un refugio para los anfibios y otras especies, incluyendo reptiles, aves y mamíferos.

## Recomendación

Debido a la presencia de la enfermedad red leg o pata roja en la División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT, es recomendable realizar un estudio con mayor profundidad sobre los anfibios que habitan en el municipio de Centro en el estado de Tabasco, México ya que podría causar daños irreversibles para las comunidades de anfibios. Esto ayudaría a prevenir una catástrofe ambiental causada por enfermedades bacterianas, así como lo ocurrido en Madrid (España), donde muchos especímenes de *Alytes obstetricans* fueron encontrados muertos por la enfermedad de la pata roja (Para más detalles consultar a Bosch, 2003b). También es de vital importancia realizar estudios histológicos para verificar la presencia de las bacterias *Aeromonas spp.* en los diversos cuerpos acuíferos de la Dacbiol que podrían ocasionar daños a varias especies. También, recomendando a los herpetólogos de los países latinoamericanos a realizar mayores muestreos de la herpetofauna en sus respectivas áreas geográficas para generar mayor información sobre la biología básica de los anfibios y reptiles de América.

## Bibliografía

- AmphibiaWeb. 2009. Information on amphibian biology and conservation. Berkeley, California. Recuperado: (01/07/2009): <http://amphibiaweb.org/>.
- Barragán, F. y Karol, B. 2002. Enfermedades de reptiles y anfibios. Boletín GEAS. 3(2): 18-27.
- Bosch, J. 2003a. Enfermedades emergentes en anfibios. El Ecologista. 37: 28-30.
- Bosch, J. 2003b. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. Munibe. 16: 55-71.
- Cáceres-Andrade, S.P. y Urbina-Cardona, J.N. 2009. Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, departamento del meta, Colombia. Caldasia. 31(1): 175-194.
- Hazen, T.C., Fliermans, C.B., Hirsch, R.P. and Esch, G.W. 1978. Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United State. Applied and Environmental Microbiology. 36 (5): 731-738.
- Hernández-Guzmán, J. 2010. La comunidad herpetofaunística y las actividades antrópicas en dos biotopos de Nacajuca, SE México. Boletín de la Asociación Herpetológica Española. 21: 115-121.
- Hernández-Guzmán, J. 2013. Anfibios de tres ecosistemas del municipio de Centro, Tabasco, México. Bioma. 1(5): 25-28.
- Hernández-Guzmán, J., Morales-García, S. y Hernández-Cardona, A. 2008. Biología, importancia y controversias del sapo común *Chaunus marinus* (Amphibia: Anura: Bufonidae) en Tabasco, México. Kuxulkab'. 15(27): 59-64.
- Herrera, M. L., Vargas, A., Moya, T., Campos, M. y Yock, I. 2000. Aislamientos de *Aeromonas hydrophila* en el Hospital Nacional de Niños, 1995 - 1998. Revista Médica del Hospital Nacional de Niños (Costa Rica). 35 (1-2): 73-77.
- Instituto Nacional de Biodiversidad, INBIO. 2004. Rana *Smilisca baudinii* (Duméril y Bibron. 1841). Recuperado: (30/07/2009): <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=4218&-Find>.
- Lorente, I., Gamo, D., Gómez, J.I., Santos, R., Flores, L., Camacho, A., Galindo, L. y Navarro, J. 2004. Los efectos biológicos del cambio climático. Ecosistemas. 13(1): 1697-2473.
- Manjarrez, J. y Aguilar-Miguel, X. 1995. Lista de anfibios y reptiles del Parque Nahuatlaca-Matlazinca, Estado de México. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana. 6(2): 40-42.
- Rodríguez, M., Botero, E., Iregui, C.A. y Figueroa, J. 2005. Extracción de productos extracelulares de *Aeromonas hydrophila* y sus efectos en tilapia roja (*Oreochromis spp.*) y cachama blanca (*Piractus brachypomus*). Acta Biológica Colombiana. 10(2): 75-93.
- Ronda, J.G., Saumell, F.B. y Martínez-Silvestre, A. 2006. Las enfermedades de los anfibios. Auxiliar Veterinario. 3: 38-43.
- Santos-Barrera, G. 2004. Las enfermedades infecciosas un papel en la declinación mundial de las poblaciones de anfibios. Biodiversitas. 56: 2-6.



**Lechuza de las vizcacheras.**

Ave de la familia Strigidae. Es un búho pequeño y de patas largas que se encuentra en todos los paisajes abiertos de América. Anidan en madrigueras y cazan planeando, a menudo durante el día, se alimentan de reptiles pequeños e insectos.

Campo de la Provincia de Corrientes, Republica Argentina

Fotografía: Vicente Picó

*Athene cunicularia*



# Tesoros en el Caribe: *Uromacer c. catesbyi* (Schlegel, 1837), *Uromacer oxyrhynchus* (Duméril y Bibron 1854), en República Dominicana.

Carlos De Soto Molinari  
Fotógrafo naturalista.  
República Dominicana.

La República Dominicana y en general la Hispaniola, como se reconoce a la isla completa que compartimos con Haití, posee un alto grado de endemismo si se compara con la poca extensión de terreno que poseemos. Los altos niveles de endemismo en la isla se deben al aislamiento, la altitud, la composición de los suelos y los microclimas (May, T., 2001; Llibre, C; Quírico, 2006). En cuanto a la fauna, se ha registrado un endemismo de 53% en los peces, 97% en los anfibios, 94% en los reptiles y más del 10% en las aves. De las 6,000 especies de plantas vasculares, 31 géneros son endémicos, así como unas 2,050 especies, lo cual representa un 34% de endemismo en la flora, ocupando el segundo lugar en las islas del Caribe después de Cuba. (PNUMA, 2010). A esto no escapan las diferentes especies endémicas de serpientes verdes que habitan en nuestra isla.

Hoy nos compete tratar las dos especies más comunes de las tres que existen en la isla: la Culebrita verde de la Hispaniola sub especie endémica, *Uromacer catesbyi catesbyi* y la Culebra verde de hocico agudo *Uromacer oxyrhynchus*.

A pesar de que son prácticamente inofensivas, se han reportado personas mordidas con síntomas de adormecimiento lo que indica cierto grado de toxicidad no letal al humano.

Los bosques, su hábitat, están siendo talados, lo que está destruyendo el equilibrio del ecosistema donde habitan estas culebras y las especies que son su alimento.

Desafortunadamente los habitantes en general, pero principalmente nuestros campesinos, ya sea por ignorancia o miedo sobre todo, las matan con sus “machetes” de trabajo agrícola cada vez que la ven, a pesar de ser inofensivas.

## Bibliografía

Llibre, C; Quírico, M; Ramos, H. Atlas de Biodiversidad de la República Dominicana; Santillana: Santo Domingo, DO. , 2006.

May, T. El endemismo de especies de plantas vasculares de República Dominicana, en relación con las condiciones ambientales y factores biogeográficos.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). Informe GEO República Dominicana 2010: Estado y Perspectivas del Medio Ambiente.



*Uromacer catesbyi.*

Fotografía: Carlos De Soto Molinari.



*Uromacer catesbyi.*

Fotografía: Carlos De Soto Molinari.



*Uromacer oxyrhynchus*

Fotografía: Carlos De Soto Molinari.

# Variación anual del zooplancton limnético y del copépodo *Hesperodiptomus morelensis* (Copepoda: Calanoida) en los embalses de Tlayacapan Morelos, México.

José G. Granados-Ramírez

Laboratorio de Invertebrados-Facultad de Ciencias Biológicas,  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad  
1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos-México.  
Correo electrónico: ramgra56@yahoo.com.

Maribel Martínez Alaníz

Laboratorio de Invertebrados-Facultad de Ciencias Biológicas,  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad  
1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos-México.  
Correo electrónico: alaniz\_mary@yahoo.com.mx.

José Luis Gómez Márquez

Laboratorio de Limnología, FES-Zaragoza, UNAM; Batalla 5 de  
mayo Esq. Fuerte de Loreto, Ejercito de Ote. Iztapalapa. 09230,  
México, D. F.

Claudia Sierra Castillo

Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma  
del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa,  
Cuernavaca, Morelos-México.

Roberto Trejo Albarrán

Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma  
del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa,  
Cuernavaca, Morelos-México.

## Resumen

Este trabajo registra la composición, abundancia y distribución del zooplancton, y se hace énfasis en la descripción de la abundancia y variación del copépodo *Hesperodiptomus morelensis* especie descrita en el 2003 para el lago de Tequesquitengo Morelos y ahora registrada en los embalses de “El Plan” del municipio de Tlayacapan Morelos, estudiado durante un ciclo anual. Se identificaron un total de 47 morfoespecies, correspondientes a los grupos: Phylum Rotifera; Superorden Cladocera y Subclase Copepoda. El Phylum Rotifera, con la mayor riqueza de especies (41 morfoespecies). La población de *H. morelensis* registra sus mayores abundancias y correlaciones en el periodo primavera-verano junto con *Thermocyclops tenuis* y con el cladócero *Moina micrura*; así también con las poblaciones del Phylum Rotifera.

**Palabras clave:** *Hesperodiptomus morelensis*, especie, distribución, zooplancton, México.

## Abstract

This paper records the composition, abundance, and distribution of zooplacton is registered by making more emphasis in the description of abundance and variation of *Hesperodiptomus morelensis*. A new species inscribed in 2003 by the Tequesquitengo lake, in Morelos and now registered by “El Plan” reservoir of the Tlayacapan municipality in Morelos, during studied the annual cycle. A total of 47 morphospecies, corresponding groups: Phylum Rotatoria; Superorden Cladocera, and Subclass Copepoda. The Phylum Rotifera, with the greater richness of species (41 morphospecies). The population of *H. morelensis* registered it best abundance and correlations in the period spring-summer along with *Thermocyclops tenuis* and with the Cladocera *Moina micrura*; like the populations of Phylum Rotifera.

**Key Words:** *Hesperodiptomus morelensis*, species, distribution, zooplacton, México.

## Introducción

Entre los elementos de los sistemas dulceacuícolas, la comunidad planctónica es la más estrechamente relacionada con las características físicas y químicas del cuerpo de agua; tales características son de suma importancia en la dinámica de la columna de agua, por lo que es preciso conocer su variación y observar su relación con la distribución y el comportamiento de las comunidades bióticas. Los grupos zooplanctónicos más abundantes y fundamentales en los ambientes dulceacuícolas son: los rotíferos, cladóceros y copépodos, los cuales constituyen aproximadamente entre el 70% y el 90% de la productividad de los cuerpos de agua (Arredondo y Ponce, 1998; Reid y Wood, 1976 y Hutchinson, 1967).

Actualmente se conocen más de 1,200 copépodos propios de aguas continentales, de las 7,500 especies de vida libre que se tienen descritas actualmente; los cuales representan una Subclase dentro de los crustáceos que han tenido éxito evolutivo extraordinario (Williamson y Zagarese, 1991; Humes, 1994). Actualmente se conocen unas 80 especies de copépodos de aguas continentales en México (Suárez *et al.*, 1996). Es importante mencionar que en el presente trabajo se hace referencia a la Subclase Copepoda, en especial al calanoide *Hesperodiaptomus morelensis* especie descrita inicialmente para el Lago de Tequesquitengo, Morelos; considerada como endémica de esta región, en donde se tiene un escaso conocimiento sobre la biología de la misma y en general del grupo.

El Suborden Cladocera suele encontrarse en todos los hábitats de agua dulce, se encuentran en abundancia en lagos, embalses, bordos y en menor abundancia en los ríos de corrientes rápidas. Algunas especies pueden aparecer en aguas subterráneas, además ocupan una posición clave en las comunidades acuáticas; asimismo son importantes herbívoros, ya que su alimentación es a base de algas y bacterias, además son presas de

peces, aves y otros depredadores acuáticos (Elías-Gutiérrez, 1982; Thorp y Covich, 2001).

Granados-Ramírez *et al.* (2007) han señalado que el Phylum Rotifera es un grupo que por sus características morfofisiológicas ocupa diversas posiciones dentro de la red trófica y su riqueza faunística los hace ser organismos indispensables dentro de los ecosistemas epicontinentales a tal grado que sus variaciones y abundancias se ven alternadas con los ciclos biológicos de los copépodos y cladóceros que habitan los diferentes cuerpos de agua; además se ha observado que es un grupo que se ubica muy eficientemente a lo largo de la columna de agua de los lagos templados (Hutchinson, 1967).

Debido a la escasa información que existe sobre el conocimiento faunístico relacionado con el zooplancton dulceacuícola de los embalses del estado de Morelos y en especial sobre el calanoide *Hesperodiaptomus morelensis*, el presente trabajo analiza la abundancia y frecuencia de esta especie, así mismo

se realiza un estudio correlativo con otras especies reconocidas del zooplancton registradas durante el presente ciclo anual, en los cuatro embalses del municipio de Tlayacapan, Morelos conocidos con el nombre de “El Plan”.

## Área de estudio

El municipio de Tlayacapan se encuentra al norte del estado de Morelos, geográficamente se localiza entre los paralelos 18°57'12" de Latitud Norte y los 98°59' de Longitud Oeste, a una altitud de 1,640 msnm. “El Plan” está constituido por seis cuerpos de agua localizados en la parte suroeste del municipio de Tlayacapan, para este estudio se consideraron cuatro embalses (Fig. 1). El embalse “El Plan 2” con una profundidad 4.40 m y un área de 430 m<sup>2</sup>; “El Plan 3” alcanzando en promedio 5 m de profundidad con un área de 1 660 m<sup>2</sup>; “El Plan 5” con una profundidad promedio de 5 m y un área de 750 m<sup>2</sup> y “El Plan 6” el cual presenta una profundidad de 2.70 m, y un área de 2 338 m<sup>2</sup>.



Figura 1. Localización del área de estudio y de los cuatro ambientes acuáticos de “El Plan”, (2, 3, 5 y 6), municipio Tlayacapan, Morelos, (INEGI, 2005).

## Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó durante un ciclo anual (Abril 2004 - Abril 2005). Las recolectas del zooplancton se obtuvieron realizando arrastres mensuales de 40m con una red cónica en la superficie del agua de la zona limnética, con abertura de poro de 50  $\mu\text{m}$ . Las muestras obtenidas se colocaron en frascos etiquetados de 250 ml, y se fijaron con formaldehído al 4% para su posterior análisis.

En el laboratorio se reconocieron y cuantificaron los organismos del zooplancton a nivel taxonómico de género o de especie, esto con la ayuda de literatura especializada: Baldwin y Chandler, 1918; Koste, 1978a-b; Nogrady, *et al.*, 1993; Korovchinsky y Smirnov, 1998; Thorp y Covich, 2001 y Suárez *et al.*, 1996; la colecta y preparaciones realizadas en este trabajo forman parte de la colección de referencia de ECOSUR- Unidad Chetumal del laboratorio de zooplancton (ECO-CHZ). Las abundancias de los organismos del zooplancton se cuantificaron por medio de la cámara Sedgwick-Rafter, analizando por duplicado cada recolecta con cinco transectos cada una y finalmente a los datos obtenidos se les aplicó la fórmula propuesta por Wetzel y Likens (1979).

A los valores obtenidos de las abundancias se trabajaron en organismos por metro cúbico (org/m<sup>3</sup>) y de esta forma se tuvo mejor representatividad de los datos de algunas de las especies. A estos resultados se les aplicó el índice de correlación lineal para conocer el nivel de asociación (Sokal y Rohlf, 1979), empleándose el programa estadístico InFostat.

## Resultados

Los resultados fueron los siguientes: para la Subclase Copepoda se reconocieron dos especies; del Suborden Cladocera se registraron cuatro morfoespecies; y para el Phylum Rotifera se identificaron un total de 41 morfoespecies (cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución y frecuencia de las especies zooplanctónicas en los cuatro embalses de “El Plan” durante el ciclo anual abril 2004 – abril 2005.

Organismos	Embalse			
	El Plan 2	El Plan 3	El Plan 5	El Plan 6
<b><u>Copépodos</u></b>				
<i>Hesperodiptomus morelensis</i>	X	X	X	X
<i>Thermocyclops tenuis</i>	X	X	X	X
<b><u>Cladóceros</u></b>				
<i>Alona sp</i>	X			X
<i>Daphnia laevis</i>	X			
<i>Diaphanosoma birgei</i>	X		X	X
<i>Moina micrura</i>	X	X	X	X
<b><u>Rotíferos</u></b>				
<i>Anuraeopsis fissa</i>	X		X	X
<i>Asplanchna sieboldii</i>	X	X	X	X
<i>Brachionus angularis</i>	X	X	X	X
<i>Brachionus bidentata</i>	X			
<i>Brachionus calyciflorus</i>	X	X	X	X
<i>Brachionus caudatus</i>	X	X	X	X
<i>Brachionus falcatus</i>	X			
<i>Brachionus havanaensis</i>	X	X	X	X
<i>Brachionus quadridentatus</i>	X	X	X	X
<i>Brachionus urceolaris</i>	X			
<i>Cephalodella gibba</i>	X	X		
<i>Collotheca sp</i>			X	
<i>Colurella uncinata</i>	X	X	X	X
<i>Dicranophorus grandis</i>	X	X	X	X
<i>Dicranophorus sp</i>		X		
<i>Ecnentrum sp</i>	X	X	X	X
<i>Euchlanis dilatata</i>		X		

La distribución y frecuencias de las especies del zooplancton en cada uno de los embalses de “El Plan” (cuadro 1) se describe lo siguiente: “El Plan 2” registró un total de 35 taxa identificados, correspondiendo 2 a los copépodos, 4 a cladóceros y 29 a rotíferos.

En el embalse “El Plan 3” se reconocieron 24 taxa; de los cuales 2 son copépodos, uno es un cladóceros y 21 pertenecen a los rotíferos. Con respecto al embalse “El Plan 5” se identificaron 25 taxa; 2 son especies copépodos, 2 son cladóceros y 21 pertenecen a los rotíferos. Finalmente para el embalse “El Plan 6” se registraron un total de 33 taxa, de los cuales 2 son copépodos, 3 son cladóceros y 28 pertenecen a los rotíferos.

#### Variación de las poblaciones del zooplancton.

Los embalses “El Plan” 2 y “El Plan” 3 está integrado por dos especies de copépodos; *Hesperodiptomus morelensis* (calanoide) y *Thermocyclops tenuis* (cyclopoide) en donde las poblaciones zooplanctónica de esta comunidad se vieron dominadas por estas poblaciones de copépodos durante el periodo de estudio; “El Plan” 2 registro una mayor abundancia durante los meses de noviembre y diciembre para *T. tenuis* en relación con *H. morelensis*; en el embalse “El Plan” 3, *H. morelensis* estuvo ausente en las muestras de los meses de febrero, marzo y abril. Con respecto a los organismos del Suborden Cladocera, la especie más abundante y frecuente fue *Moina micrura* registrándose casi en todos los meses de estudio y la especie menos abundante fue *Daphnia laevis* (“El Plan 2”); para “El Plan 3” solo se encontró una especie, *Moina micrura*, de la cuales se obtuvo las abundancias más bajas en marzo y julio, y las más altas en el mes de enero.

<i>Euchlanis sp</i>	X			X
<i>Filinia longiseta</i>	X	X	X	X
<i>Filinia opoliensis</i>	X	X	X	X
<i>Filinia terminalis</i>		X	X	X
<i>Gastropus sp</i>				X
<i>Hexarthra mira</i>	X	X		X
<i>Horaella thomassoni</i>			X	
<i>Keratella americana</i>	X	X	X	
<i>Keratella cochlearis</i>	X			
<i>Keratella tropica</i>	X		X	X
<i>Lecane bulla</i>			X	
<i>Lecane lunaris</i>	X	X		X
<i>Lecane quadridentata</i>				X
<i>Lecane sp</i>			X	X
<i>Lepadella patella</i>	X			X
<i>Lepadella sp</i>	X	X		X
<i>Notommata pachyura</i>	X			
<i>Platyas quadricornis</i>				X
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	X			X
<i>Polyarthra sp</i>				X
<i>Ptygura sp</i>	X	X	X	X
<i>Testudinella patina</i>	X			
<i>Trichocerca pusilla</i>				X
<i>Trichocerca similis</i>	X	X	X	X
Especies identificadas	30	20	25	25
Organismos hasta nivel genero	5	4	4	8
Total	35	24	25	33

Finalmente para el Phylum Rotifera la especie dominante fue *Brachionus havanaensis*, mientras que *Polyarthra dolichoptera* fue la especie menos frecuente y abundante esto en “El Plan 2” (Cuadro 2) y para el embalse “El Plan 3” las especies más abundantes fueron *Filinia longiseta* y *F. opoliensis* (Cuadro 3).

Para los embalses “El Plan” 5 y “El Plan “6, los copépodos, *Hesperodiaptomus morelensis* y *Thermocyclops tenuis*, se observaron en ambos embalses dominantes, exhibiendo el copépodo cyclopoide *T. tenuis*, mayores abundancias durante todo el año en ambos embalses (Cuadros 4 y 5). Con respecto al Suborden Cladocera en “El Plan 5” se reconocieron dos especies, *Moina micrura* y *Diaphanosoma birgei*, encontrando que la primera domino la mayor parte del estudio (Cuadro 4), para el embalse “El Plan 6” la predominancia la presento *Diaphanosoma birgei* en comparación con *Moina micrura*; esporádicamente se registró *Alona sp.* observándose aquí únicamente en el mes de julio (Cuadro 5). Finalmente, en “El Plan 5” con respecto al Phylum Rotifera las especies dominantes fueron *B. havanaensis*, *B. calyciflorus* y *B. caudatus* y entre la menos dominante se encontró a *Horaella thomassoni* (Cuadro 4); en “El Plan 6” se reconoció a *Brachionus calyciflorus* como la especie dominante y *Filinia opoliensis* como la especie menos frecuente y abundante (Cuadro 5).

**Correlaciones entre las poblaciones del zooplancton y *Hesperodiaptomus morelensis* en los embalses de “El Plan”.**

Para el embalse “El Plan” 2 las correlaciones más significativas se presentaron con los rotíferos *Hexarthra mira* (r= 0.79) y *Polyarthra dolichoptera* (r=0.26). En el embalse “El Plan” 3 la especie con la que presento la mejor correlación fue *Keratella tropica* (r=0.59). Para el embalse “El Plan” 5 el mejor valor se dio con *Trichocerca similis* (r=0.57). Finalmente, para el embalse “El Plan” 6 la única correlación positiva fue con el copépodo cyclopoide *Thermocyclops tenuis* (r=0.56) (Cuadro 6, Fig. 2).

Cuadro 2.- Abundancia de las poblaciones zooplanctónica (org/m<sup>3</sup>) en el embalse “El Plan” 2. ( \* ) Valores más altos.

Abundancias de las Especies zooplanctónicas (org/m <sup>3</sup> )													
Meses	<i>Hesperodiaptomus morelensis</i>	<i>Thermocyclops tenuis</i>	<i>Moina micrura</i>	<i>Diaphanosoma birgei</i>	<i>Alona Sp.</i>	<i>Daphnia laevis</i>	<i>Brachionus caudatus</i>	<i>Brachionus havanaensis</i>	<i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>Brachionus angularis</i>	<i>Filinia longiseta</i>	<i>Trichocerca similis</i>	<i>Polyarthra dolichoptera</i>
Abril	2290	22410	*770	0	0	* 160	46540	0	0	570	220	0	0
Mayo	240	820	190	0	0	0	*155680	0	0	72650	990	0	0
Junio	600	490	20	0	0	0	37650	* 192370	770	*101690	* 16780	1070	1950
Julio	380	1510	0	20	110	0	130	44820	0	32980	460	1020	240
Agosto	* 8300	12750	50	0	0	0	0	4800	0	0	0	0	1650
Septiembre	2760	13050	0	0	270	0	0	16810	110	0	0	0	490
Octubre	220	3800	0	* 50	* 490	0	0	440	0	0	0	50	*2180
Noviembre	1540	* 56690	330	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0
Diciembre	1460	26000	90	20	0	0	1210	110	0	0	20	0	0
Enero	190	80	110	0	0	0	20640	52060	* 23650	8060	0	240	0
Febrero	0	270	160	0	0	0	0	3090	6150	0	0	630	0
Marzo	80	130	50	0	50	0	220	12390	350	6620	0	*2120	0
Abril	50	2090	50	0	0	0	220	116490	1490	1490	110	110	0

Cuadro 3.- Abundancias de las poblaciones zooplanctónica (org/m<sup>3</sup>) en el embalse “El Plan” 3. ( \* ) Valores más altos.

Especies zooplanctónicas (org/m <sup>3</sup> ).									
Meses	<i>Hesperodiaptomus morelensis</i>	<i>Thermocyclops tenuis</i>	<i>Moina micrura</i>	<i>Brachionus caudatus</i>	<i>Brachionus havanaensis</i>	<i>Brachionus angularis</i>	<i>Filinia longiseta</i>	<i>Filinia opoliensis</i>	
Abril		3110	9630	50	130	0	0	4050	1350
Mayo		460	260	380	*139090	0	*17800	330	80
Junio		*8110	12360	110	0	770	20	5710	330
Julio		1260	3670	0	0	880	300	350	32790
Agosto		2560	7610	160	0	0	0	*22220	0
Septiembre		3310	4880	110	130	0	0	160	*38140
Octubre		410	2920	20	0	0	0	0	10870
Noviembre		330	11400	330	0	50	0	7090	11530
Diciembre		1760	*22690	2010	880	0	0	21800	220
Enero		660	9350	*3220	1950	240	20	1130	0
Febrero		0	20	190	0	0	0	0	0
Marzo		0	80	0	220	*12330	8280	0	0
Abril		0	190	240	130	520	160	0	0

Cuadro 4. Abundancias de las poblaciones zooplanctónica (org/m³) en el embalse “El Plan” 5. (\*) Valores más altos.

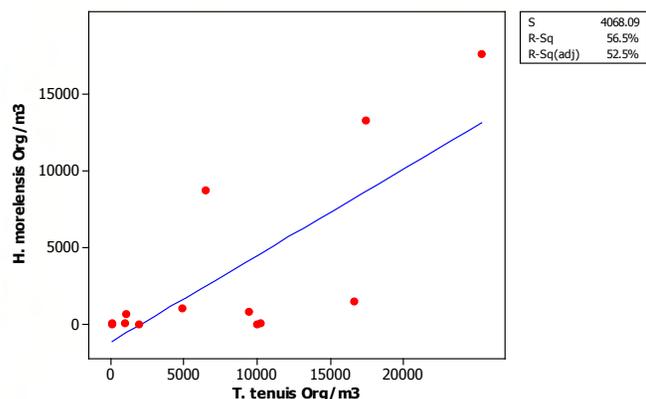


Figura 2. Correlación positiva entre *H. moreletensis* y *T. tenuis* para el Embalse 6 de “El Plan” Tlayacapan, Morelos, México.

Especies zooplanctónicas (org/m³).									
Meses	<i>Hesperodiaptomus. moreletensis</i>	<i>Thermocyclops tenuis</i>	<i>Moina micrura</i>	<i>Diaphanosoma birgei</i>	<i>Brachionus caudatus</i>	<i>Brachionus havanaensis</i>	<i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>Brachionus angularis</i>	<i>Horaeella thomassoni</i>
Abril	3020	10780	380	20	8220	10290	7260	0	0
Mayo	4440	7810	1400	0	*16610	*39170	*14540	0	0
Junio	4300	21170	1680	960	80	13190	0	0	0
Julio	2480	9880	490	*3200	880	2650	0	0	0
Agosto	5070	16590	710	1870	0	1320	110	0	0
Septiembre	*6340	17110	570	1510	0	4160	270	3340	0
Octubre	0	11620	160	220	0	0	0	0	0
Noviembre	0	*22820	*2420	130	50	20	1980	0	0
Diciembre	80	2420	1650	0	80	34690	50	*85350	*7340
Enero	0	9350	330	3030	740	300	7120	130	0
Febrero	0	4250	110	1620	2310	1180	1320	0	0
Marzo	0	3695	55	1500	1265	725	725	0	0
Abril	0	3140	0	1633	220	270	130	0	0

Cuadro 5. Abundancias de las poblaciones zooplanctónica (org/m³) en el embalse El Plan 6. (\*) Valores más altos.

Especies zooplanctónicas (org/m³).												
Meses	<i>Hesperodiaptomus moreletensis</i>	<i>Thermocyclops tenuis</i>	<i>Moina micrura</i>	<i>Diaphanosoma birgei</i>	<i>Alona sp</i>	<i>Brachionus caudatus</i>	<i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>Filinia longiseta</i>	<i>Filinia opoliensis</i>	<i>Trichocerca similis</i>	<i>Anuraeopsis fissa</i>	<i>Keratella tropica</i>
Abril	850	9460	50	7200	0	50	8700	20	50	5700	0	256220
Mayo	1070	4910	160	6210	0	1730	1320	20	0	*9440	*10350	7720
Junio	13250	17440	550	0	0	80	*13960	160	0	4190	0	49970
Julio	710	1070	1320	*8910	*50	0	7280	220	0	4220	0	0
Agosto	8770	6450	350	0	0	0	160	20	*21530	0	0	0
Septiembre	*17610	*25360	300	1020	0	0	220	*2760	2530	160	300	0
Octubre	1510	16640	*1430	380	0	0	130	1490	160	0	80	0
Noviembre	0	9960	330	1040	0	1590	8220	2120	50	630	190	*271130
Diciembre	80	10240	380	2120	0	11420	4110	1980	0	1760	1180	105640
Enero	20	1950	0	740	0	*30610	8280	20	0	930	0	850
Febrero	20	50	20	570	0	1210	600	0	0	440	190	2340
Marzo	50	110	20	220	0	880	80	0	0	110	20	1020
Abril	50	960	270	1260	0	50	130	0	0	740	0	160

Cuadro 6. Correlaciones entre la abundancia *H. morelensis* y algunas de las poblaciones zoopláctónicas de los embalses de “El Plan”.

Especie principal vs	Poblaciones zoopláctónicas								
	<i>Thermocyclops tenuis</i>	<i>Moina micrura</i>	<i>Brachionus quadridentata</i>	<i>Brachionus angularis</i>	<i>Filinia longiseta</i>	<i>Filinia opoliensis</i>	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	<i>Lecane lunaris</i>	<i>Dicranophorus grandis</i>
<i>Hesperodiaptomus morelensis</i>	<b>r=0.56</b>	r=0.18	r=0.52	r=0.28	r=0.24	r=0.17	r=0.26	r=0.06	r=0.11

## Discusión

Los copépodos de la familia Diaptomidae, presentan una amplia distribución en América (Suárez y Reid, 1998). Elías-Gutiérrez *et al.*, (1999) citan que los diaptomidos están confinados exclusivamente a las aguas dulces y se encuentran ampliamente distribuidos en México. El género *Hesperodiaptomus* se encuentra distribuido principalmente en la costa del pacífico de Norteamérica, desde Alaska hasta California. Es claro que por lo menos 16 de las 18 especies que se conocen hasta el momento, siguen la misma tendencia general de distribución que va de norte a sur y que es colonizar nuevos ambientes. Suárez *et al.* (2003) sugieren que el género *Hesperodiaptomus* es parte de un grupo de géneros restringidos sobre todo en la región neártica con cierta tendencia a colonizar la región neotropical y todos los géneros radian de la misma manera, como es el caso de *Arctodiaptomus*, *Leptodiaptomus*, *Skistodiaptomus* quienes han ampliado su distribución óptimamente en México. Por primera vez se hace referencia a la ampliación de nicho que presenta el copépodo *Hesperodiaptomus morelensis* y corresponde a los embalses de “El Plan” del municipio de Tlayacapan Morelos, México. Son embalses temporales con aguas duras, ligeramente alcalinos, con aguas bien oxigenadas y todos con una alta tasa de productividad (Martínez, 2006), ambientes en donde la especie parece estar muy bien adaptada a las condiciones fisicoquímicas del agua que mantienen estos embalses.

Granados y Suárez (2003) registraron esta nueva especie, *Hesperodiaptomus morelensis* para el Lago de Tequesquitengo, Morelos. Sin embargo, se ha observado que dicha especie presenta una distribución más amplia dentro del estado, registrándose para este trabajo en los embalses de Tlayacapan, en donde las variaciones frecuencias y abundancias observadas durante el año hacen apreciar una asociación muy estrecha con algunas poblaciones de los rotíferos y de forma particular con el copépodo *T. tenuis*; también podemos mencionar que sus variaciones pueden estar relacionadas también con la fisicoquímica del agua, de estos embalses en el estado de Morelos.

La familia Cyclopidae, esta ampliamente distribuida y bien representada en los diferentes cuerpos de agua de “El Plan”. La especie registrada en los cuatro embalses es *Thermocyclops tenuis*, es un organismo considerado de amplia distribución, en México se ha identificado dentro de los estados de Campeche, Nuevo León, Noroeste de Tamaulipas, Puebla, Quintana Roo y Yucatán, (Suárez *et al.*, 1996; Rodríguez, 2000), es uno de los géneros más comunes en los trópicos (Suárez-Morales y Gutiérrez-Aguirre, 2001). De manera general se considera que el género *Thermocyclops* se distribuye de la parte central de México hacia el sureste y tiene una afinidad neotropical; dicho género ha sido reportado por Chacón *et al.*, (1991) para el Lago de Pátzcuaro y por Suárez y Reid (1998) reportan esta especie para el estado de Morelos, en donde señala

que este organismo puede estar relacionado con las condiciones muy particulares que ofrecen los cuerpos de agua que habita, por consecuencia sus abundancias reflejan el éxito que tienen al colonizar estos embalses en el estado de Morelos.

El Suborden Cladocera es un grupo con amplia distribución en México y en el presente trabajo se reconocieron cuatro morfoespecies. La especie dominante fue *Moina micrura* con altas abundancias y frecuencias en los embalses de “El Plan” 2, 3 y 5. Suárez y Elías (1992) señalan que esta especie es de hábitos limnéticos como litorales. De la misma manera Armengol (1982) mencionan que esta especie es característica de pequeños embalses temporales de zonas tropicales y subtropicales, señalando que su presencia puede estar asociada a la mineralización del agua y a la moderada eutrofia que sostienen estos ambientes. Granados-Ramírez (1990) y Rico (1992) consideran que su presencia también esta asociada a ciertos índices de turbiedad, áreas fangosas o cierto grado de eutrofización.

Para el embalse El Plan 6 la especie predominante fue *Diaphanosoma birgei*. En México los primeros registros que se tienen corresponden a muestras de la zona norte del país y el altiplano; actualmente se ha registrado en los alrededores del Estado de México (Cervantes y Gutiérrez, 1996; Garfias y Elías, 2003) y en los estados de Nuevo León y el Noroeste de Tamaulipas (Rodríguez, 2000). Elías *et al.*, (1999) menciona que dicha especie muestra una preferencia por hábitats limnéticos, esta especie ha sido descrita en los embalses de los estados de Aguascalientes, Edo. de México, Tabasco y Morelos, de manera particular para el Lago Coatetelco, presa Emiliano Zapata y presa El Rodeo, Gómez (2002) y Dorantes y Zavala (2003), de manera general podemos inferir que esta especie no encontró limitaciones en cuanto a su distribución en los embalses de “El Plan”.

De forma natural el Phylum Rotatoria es el predominante de los embalses del estado y en particular el género *Brachionus*, el cual estuvo presente en todos los cuerpos de agua de “El Plan”, de manera abundante en los embalses 2, 5 y 6. Se registró a *Brachionus havanaensis* como la especie dominante en “El Plan” 2 y 5; esta especie ha llegado a ser el dominante de diversos ambientes acuáticos, como por ejemplo en el cenote Xtogil, Yucatán (López y Herrera, 1994); dicha especie es característica de las regiones neártica y neotropical (Ruttner-Kolisko, 1974; De Ridder, 1981) y habitualmente se localiza a lo largo del continente americano (De Ridder, 1966; Hutchinson, 1967; Koste, 1978a). De acuerdo a Koste (1978a y b) este organismo, esta presente en aguas alcalinas y eutróficas. Calderón (1995) investigó la estructura zooplanctónica del Lago de Pátzcuaro en Michoacán, reportando una alta dominancia de *B. havanaensis*; esta especie también ha sido reportada en el Lago de Chapala y el Lerma (Ortiz *et al.*, 1982); así mismo, Álvarez (2006) y Granados-Ramírez *et al* (2007) la reporta para los embalses de la subcuenca del río Cuautla, Morelos.

Para el embalse El Plan 6 la especie que predominó fue *Brachionus calyciflorus*, de acuerdo a Ahlstrom (1940), De Ridder (1966) y Sladeczek (1983) esta especie es considerada de amplia distribución y abundante en aguas dulces alcalinas, también se ha reconocido en aguas salinas (Ruttner-Kolisko, 1974; Koste, 1978a). Wilkens (1972) Sladeczek (1978) mencionan que este organismo es tolerante a altos índices de contaminación y de aguas hipereutróficas. Trejo (1990) reporta a *Brachionus calyciflorus* como un organismo frecuente y abundante en el embalse temporal “El Arco”, ubicado en el municipio de Jantetelco, Morelos.

En el embalse El Plan 3 el género dominante fue *Filinia*, registrándose dos especies las cuales fueron igualmente dominantes durante el periodo de

estudio, *Filinia longisetata* y *Filinia opoliensis*. La primera según Ruttner-Kolisko (1974), esta presente en lagos cálidos principalmente en verano, con temperaturas arriba de los 15°C encontrándose las abundancias óptimas de la especie entre los 20°C y los 28°C; por lo que se considera como un organismo euritérmico (Berzins y Pejler, 1989): Sladeczek (1983) considera a *Filinia longisetata* como una especie cosmopolita y además señala que la especie puede llegar a formar una fracción importante dentro del zooplancton. Por otro lado *Filinia opoliensis*, es una especie que comúnmente se encuentra en el plancton de los lagos, lagunas y embalses; Yamamoto (1960) y Koste (1978b) opinan que *F. opoliensis* es una especie euriterma y de amplia distribución; de forma natural se ha reconocido a la especie en la zona tropical y subtropical (Dumont, 1983; Ruttner-Kolisko, 1974; De Manuel y Armengol, 1993). Estas especies fueron registradas por Suárez-Morales *et al.* (1991) en la presa J. A. Alzate, Edo. de México, durante un ciclo anual y Flores (1997) reporta a dichas especies como abundantes en dos embalses del Estado de México; en el presente trabajo ambas especies también fueron muy abundantes e importantes en la dinámica sucesional del plancton.

### Conclusiones

*Hesperodiptomus morelensis* es una especie que esta ampliamente asociada a las variaciones que presentaron las poblaciones del Phylum Rotifera y de forma particular con el copepodo cyclopoide *T. tenuis* y el cladóceros *M. micrura*. Por lo tanto las asociaciones que tiene con las otras poblaciones del zooplancton no son otra cosa mas que la expresión de la dinámica del proceso sucesional y de competición alimenticia constante a la que están sometidos los organismos en estos pequeños embalses temporales de “El Plan” en Tlayacapan, Morelos.

### Agradecimientos

Al proyecto Sectorial Sagarpa-Conacyt 012-2004. Al Laboratorio de Zooplancton de Ecosur-Chetumal por su apoyo y ratificación de las especies.

### Bibliografía

- Ahlstrom, E. H. 1940. A revision of the rotatorian genera *Brachionus* and *Platyias* with description of one new species and two new varieties. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 77: 143–84.
- Álvarez, D. C. 2006. Contribución al conocimiento taxonómico de rotíferos de tres ambientes acuáticos de la Subcuenca del río Cuautla, Morelos, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 71 p.
- Armengol, J. 1982. Ecología del zooplancton de los embalses. Mundo científico. 2:168-178.
- Arredondo, F. J. L. y P. J. T. Ponce. 1998. Calidad del agua en acuicultura. Conceptos y aplicaciones. 1ª Edición. Editorial AGT Editor S. A. México, D. F. 222 p.
- Baldwin, W. Henry y G. W. Chandler. 1918. Fresh-Water Biology. 1st ed. New York: Wiley & Sons. 1111 p.
- Berzins, B. y B. Pejler. 1989. Rotifer occurrence in relation to temperature. Hydrobiology. 1175: 223-231.
- Calderón, A. J. B. 1995. Estructura de la comunidad del zooplancton del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. 70 p.

- Cervantes, M. A. y M. A. Gutiérrez, A. 1996. Cladóceros del Estado de México, aportaciones sobre biología y sistemática. Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Iztacala. México, D.F. 90 p.
- Chacón, T. A., M. Pérez, R. y I. Muzquiz, E. 1991. Síntesis limnológicas del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Biología acuática 1. Secretaria de difusión cultural, Editorial Universitaria, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 48 p.
- De Manuel, J., y J. Armengol. 1993. Rotifers assemblages: a contribution to the typology of Spanish reservoirs. *Hydrobiology*. 255-256:421-428.
- De Ridder, M. 1966. Rotifers from Nicaragua. *Hydrobiology*. 27:238-247.
- De Ridder, M. 1981. Some considerations on the geographical distribution of rotifers. *Hydrobiology*. 85:209-225.
- Dorantes, G. E. y M. B. Zavala. 2003. Estudio de la calidad del agua de tres cuerpos acuáticos del Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. FES. Zaragoza-UNAM. 92 p.
- Dumont, H. J. 1983. Biogeography of Rotifers. *Hydrobiology*. 104:19-30.
- Elías-Gutiérrez, M. 1982. Contribución al conocimiento de los cladóceros del Estado de México con algunas notas ecológicas. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional de Estudios Superiores Plantel Iztacala. México, D.F. 54 p.
- Elías-Gutiérrez, M., E. Suárez-Morales y B. Romano-Márquez. 1999. A new species of *Leptodiptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from northwestern Mexico with comments on the distribution of the genus. *Journal of Plankton Research* 21 (4): 603-614.
- Flores, B. J. 1997. Estudio sobre los rotíferos como indicadores de calidad del agua. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, plantel Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 99 p.
- Garfias, E. T. y Elías, G. M. 2003. Taxonomy and distribution of Macrothricidae (Crustacea: Anomopoda) in southeastern Mexico, northern Guatemala and Belize. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*. 74(2): 105-134.
- Gómez, M. J. L. 2002. Estudio limnológico-pesquero del Lago de Coatetelco, Morelos-México. Tesis Doctorado, Facultad de Ciencias. México, D.F. UNAM. 181 p.
- Granados-Ramírez, J. G. 1990. El comportamiento del zooplancton en tres ambientes acuáticos epicontinentales del estado de Morelos, México. Tesis Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 42 p.
- Granados-Ramírez, J. G., y E. Suárez M. 2003. A new *Hesperodiptomus* Light (Copepoda, Calanoida, Diaptomidae). From Mexico with comments on the distribution of genus. *Journal of plankton research*. 25(11):1383-1395.
- Granados-Ramírez, J. G., C. Álvarez, M. Marínez, M. Romero, L. M. Arteaga y J. I. Zavala. 2007. Variación poblacional de los rotíferos (CLASE: MONOGONONTA) de tres cuerpos de agua de la Subcuenca del Río Cuautla, Morelos-México. (Ciclo enero-diciembre 2003). *Scientiae Naturae*. Vol. 9, No. 2; 5-21
- Hutchinson, G. E. 1967. A treatise on limnology. Vol. 2 Introduction to lake biology and the limnoplankton. John Wiley and Sons. Nueva York, Estados Unidos de America. 1115 p.
- Humes, G. A. 1994. How many copepods In: F.D. Ferrari & B.P. Bradley (Edits.) Ecology and morphology of copepods. *Hydrobiology*. 292/293:1-7.
- Hutchinson, G. E. 1967. A treatise on limnology. Vol. 2 Introduction to lake biology and the limnoplankton. John Wiley and Sons. Nueva York, Estados Unidos de America. 1115 p.
- Korovchinsky, N. y N. Smirnov. 1998. Introduction to the Cladocera (Ctenopoda, Anomopoda, Onychopoda & Haplopoda). Supplemented for America. El Colegio de la Frontera Sur.
- Koste, W. 1978a. Rotatoria die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk, begründet von Max. Vol I Texban. Voigt Überordnung Monogononta. Germany. 673 p.
- Koste, W. 1978b. Rotatoria die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk, begründet von Max. Vol II Texban. Voigt Überordnung Monogononta. Germany. 234 p.
- López, A. S. y J. A. Herrera, S. 1994. Plankton composition in a cenote, Yucatan, México. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25:1402-1405.

- Martínez, A. M. 2007. Variación estacional del zooplancton de los embalses de “El plan” Tlayacapan-Morelos: con énfasis en la presencia de *Hesperodiptomus morelensis* sp. Nueva. Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, México. 57 p.
- Nogrady T., R.L. Wallace y T. Snell. 1993. ROTIFERA. Biology, ecology and sistematics. Guide to the identification to the microinvertebrates of the continental waters of the world 4. SPB Acad. Publi. The Hague, Holanda. 144p.
- Ortiz, R. A., G. J. Romo y J. G. Limón. 1982. Comportamiento del plankton de red del lago Chapa. Mem. Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. 22-24p
- Reid, G. K. y R. Wood D. 1976. Ecology of inland waters and sturaries. D. Van Nostrand Co. Nueva York, Estados Unidos de América. 485 p.
- Rico, M. R. 1992. Key to the zooplankton of Lake Chapala (Mexico). End of course report of the International Training course: “Zooplankton: a tool in lake management”. Institute of Animal Ecology. University of Ghent, Bélgica. 23 p.
- Rodríguez, G. 2000. Biodiversidad de los crustáceos dulceacuícolas del centro de Nuevo León y noroeste de Tamaulipas. Informe final del Proyecto S104. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Ruttner-Kolisko, A. 1974. Plankton rotifers, biology and taxonomy. Die Binnengewässer 26:1-146.
- Sládeček, V. 1978. Relation of saprobic to trophic levels. Verh. int. Ver. Limnol. 20: 1885–1889.
- Sládeček, V. 1983. Rotifers as indicators of water quality. Hydrobiology. 100: 169-201.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. (Traducción de la 1a. Ed. 1969) H. Blume Ed., Madrid, España, 832 p.
- Suárez-Morales, E. y J. Reid. 1998. An updated checklist of the free-living copepods (Crustacea) of Mexico. Southw. Nat. 43:256-265.
- Suárez-Morales, E., A. Vázquez y E. Solís. 1991. Variaciones espacio-temporales de distribución y abundancia de rotíferos planctónicos en la presa J. A. Alzate, México, durante un ciclo anual. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 18:217-227.
- Suárez-Morales, E., J. W. Reid y Elías G. M. 2003. Distributional patterns of the freshwater diaptomid calanoid copepods of Mexico and adjacent zones, an overview. In Rocha., C. E. and Reid, J. W. (eds), Copepods in the Neotropis. University of Sao Paulo, Brazil.
- Suárez-Morales, E., J. W. Reid, T. M. Iliffe y F. Fiers. 1996. Catálogo de los copépodos (Crustácea) continentales de Yucatán, México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal. México. 296 p.
- Suárez-Morales, E. y M. Elías G. 1992. Cladóceros (Crustacea: Brachiopoda) de la reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo y zonas adyacentes. In: Navarro, D. y Suárez, M. E. (eds). Diversidad biológica en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. II CIQRO/SEDESOL, México. 145-154.
- Suárez-Morales, E. y M. Gutiérrez-Aguirre. 2001. Morfología y taxonomía de los Mesocyclops (Crustacea: Copepoda: Cyclopoida) de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal. México. 202 p.
- Thorp, H. J. y P. Covich, A. 2001. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Second Edition. Academic Press. 248 p.
- Trejo, A. R. 1990. Biología del embalse temporal “El arco”, Mpio. de Jantetelco. Durante su fase de producción, en el periodo de inundación de julio, 1988-enero, 1989. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma Estado Morelos. Cuernavaca, Morelos 50 p.
- Wetzel, R. G. y Likens, E. G. 1979. Limnological analysis. W. B. Saunders Co. London. 357 p.
- Wetzel, R. G. y Likens, E. G. 1979. Limnological analysis. W. B. Saunders Co. London. 357 p.
- Williamson, C. E. y E. Zagarese H. 1991. Impact of UV-B radiation on pelagic freshwater ecosystems. Vol. VII. 226 p.
- Yamamoto, K. 1960. Plankton Rotatoria in Japanese inland waters. Hydrobiology XVII: 364-411.

# *Las Pilas, Chalatenango, El Salvador.*

Fotografía: carlos estrada



# Nuevo registro de *Dinastes maya* (Hardy, 2003) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae: Dynastini) para El Salvador.

López-Sorto, R. E.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.  
Correo electrónico: rubensorto3@yahoo.com

Serrano-Cervantes, L

Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación, Profesor de Entomología, Jefe Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.  
Correo electrónico: lcervan@hotmail.com

Sermeño-Chicas, J.M.

Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.  
Correo electrónico: sermeno2013@gmail.com

Loza-Galdames, S. E.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.

## Resumen

Este artículo presenta el nuevo registro de *Dynastes maya* (Hardy, 2003) para El Salvador. Dos machos y una hembra recolectados alimentándose de tronco en descomposición a orillas de una vereda al sur del Cerro Malcotal a una altitud de 2073 msnm, estribaciones del Cerro El Pital, departamento de Chalatenango, El Salvador. Se presenta información resumida de la subfamilia, tribu, género, especie y hábitat del sitio de recolecta de esta nueva especie para El Salvador.

**Palabras clave:** Dynastinae, Dynastini, *Dynastes maya*, Cerro Miramundo, Sierra de Alotepeque, El Salvador.

## Introducción

El Salvador, a pesar de ser el país con menos territorio de la región Centroamericana, cuenta con diversas zonas de vida ecológicas y climáticas donde se distribuyen distintos grupos taxonómicos. La investigación sobre escarabajos ofrece un campo fértil de trabajo, ya que existe un solo estudio como referente de este amplio grupo de insectos para el país, el cual fue realizado por Ratcliffe y Cave, 2006, esto indica que en El Salvador existe un vacío en cuanto a las investigaciones sobre coleópteros, ya que la información que tenemos para este grupo es escasa. Las colecciones entomológicas nacionales no se encuentran suficientemente desarrolladas como para proveer datos en relación al número de especies presentes de las distintas familias de escarabajos. Para los Dynastinae, existe una colección de referencia y una base de datos en las instalaciones del Museo de Historia Natural (MUHNES) de El Salvador, cuyo respaldo es la mayoría de especies que Ratcliffe y Cave, 2006 registraron para El Salvador. En estos datos sobresalen los 22 géneros y 59 especies de Dynastinae que representa, según Ratcliffe y Cave (2014), el 21% de la fauna dinastina de Mesoamérica. Este artículo tiene como finalidad informar de un nuevo registro de *Dynastes maya* (Hardy, 2003), el cual fue recolectado por la estudiante Sofía Elizabeth Loza Galdames, para la cátedra de Entomología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador. Los especímenes fueron recolectados en el Cerro Malcotol, Sierra de Alotepeque-El Pital, departamento de Chalatenango, El Salvador, esto confirma lo que Ratcliffe y Cave, en el 2006, afirmaron que aunque no hay ningún registro del género *Dynastes maya* (Hardy, 2003), en El Salvador ni hemos visto un espécimen del país, pensamos que debe habitar en los bosques cerca de las fronteras con Guatemala y Honduras donde hay hábitat apropiado. De esta manera se agrega el género número 23 y la Especie número 60 a la lista

de los Dynastinae de El Salvador que cuenta con la extensión territorial y las áreas protegidas más pequeñas de Centroamérica.

### Sierra de Alotepeque- El Pital

Se encuentra ubicada en el departamento de Chalatenango ( $14^{\circ}17'48.8''$  N y  $89^{\circ}5'4.86''$  W) en la zona fronteriza con Honduras (Fig. 1). Presenta alturas que oscilan entre los 1,000 y 2,700 msnm. La zona pertenece al paisaje de la cordillera fronteriza, ecorregiones de Bosques montanos y Bosques de Pino-Encino de Centroamérica, dentro de la cordillera

se encuentra el Área Natural Protegida El Pital y el Parque ecológico El Manzano. La zona posee un área de 22,809 ha. La zona se compone principalmente de formaciones de Pino y asociaciones mixtas de Pino-Roble, Pino-Liquidambar, Bosque mediano perennifolio, Bosque Ripario y las partes más altas con Bosque Nebuloso (Fig. 2). También presenta tierras dedicadas a la agricultura y ganadería. La zona es hábitat para siete especies amenazadas a nivel mundial (Cuadro 1) y de registros únicos de coleóptero para El Salvador (Cuadro 2).

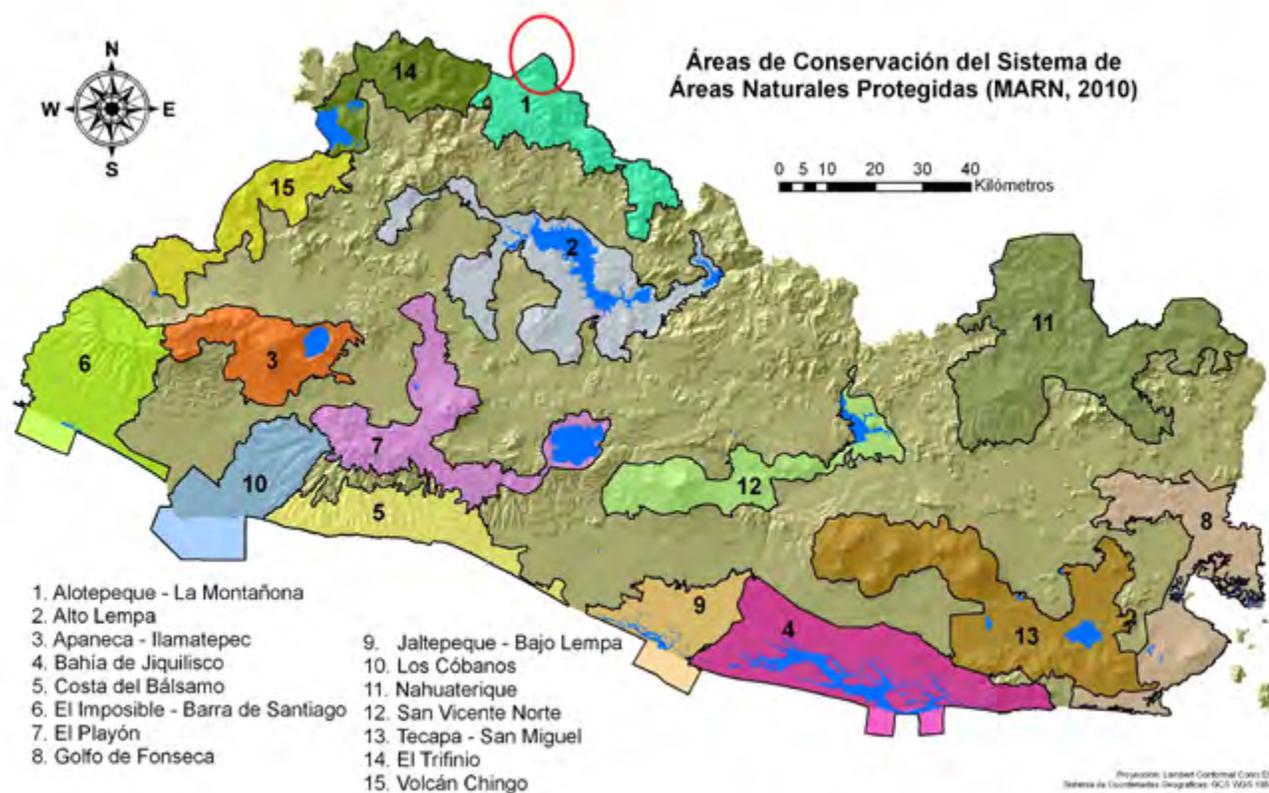


Figura 1. Áreas de conservación del sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador. Mapa elaborado por Henríquez, V., 2009. Para Las KBA's de El Salvador.



Figura 2. Bosque montano de la Sierra de Alotepeque-EL Pital, El Salvador. Fotografías: López-Sorto, R. E.

Cuadro 1. Especies amenazadas a nivel mundial para la sierra de Alotepeque-cerro el Pital, El Salvador. (Henríquez Cisneros, V. E., 2009.)

Grupo	Especie	Estatus UICN
Anfibios	<i>Bolitoglossa Synoria</i>	CR
Anfibios	<i>Hypopachus barberi</i>	VU
Anfibios	<i>Plectrohyla sagorum</i>	EN
Anfibios	<i>Plectrohyla salvadorensis</i>	EN
Anfibios	<i>Plectrohyla psiloderma</i>	EN
Aves	<i>Dendroica chrysoparia</i>	EN
Aves	<i>Penelopina nigra</i>	VU

Cuadro 2. Registros únicos de Coleptera para la Sierra de Alotepeque-cerro el Pital, El Salvador.

Familia	Subfamilia	Especie
Scarabaeidae	Rutelinae	<i>Christina Karachi</i>
Scarabaeidae	Rutelinae	<i>Christina Quetzalcóatl</i>
Scarabaeidae	Rutelinae	<i>Christina pehlkei</i>
Scarabaeidae	Dynastinae	<i>Dynastes maya*</i>
Passalidae	Passalinae	<i>Ogyges hondurensis*</i>

Fuente: MARN 2009. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción de El Salvador.

\*En prensa, Actualización de Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción de El Salvador.

### Subfamilia Dynastinae

La subfamilia Dynastinae es de las subfamilias más notables de la Familia Scarabaeidae. Sus miembros viven en todas las áreas biogeográficas mayores del mundo (excepto en las regiones polares), sin embargo, la mayoría de las especies se encuentran en los trópicos, especialmente Centro y Sudamérica. Esto está demostrado cuando se comparan por ejemplo, los 21 géneros y 250 especies estimadas en África con los 86 géneros y 800 especies en el Nuevo Mundo (Endrödi, 1985 citado por Ratcliffe y Cave, 2014). Hay alrededor de 1,500 especies dinastinas conocidas y Endrödi (1985), predijo que la fauna mundial llegará a 2,000 especies con base a la tasa de descripciones de nuevas especies. Los dinastinos adultos se describen como de tamaño pequeño (4 milímetros) hasta muy grande (160 milímetros). Los machos de algunas especies (principalmente en las Tribus Dynastini, Agaoccephalini y Oryctini) poseen cuernos prominentes y a menudo espectaculares en la cabeza y/o protórax. Estos cuernos, combinado con el tamaño grande del cuerpo, han derivado en nombres comunes como escarabajos rinocerontes, elefantes, hércules y unicornios para estos insectos. Usualmente se refieren a la subfamilia entera como escarabajos rinocerontes, aunque la mayoría de las especies no poseen cuernos. En este escrito se discuten las cuatro especies escarabajos más grandes que viven en El Salvador.

### La tribu Dynastini

Esta tribu posee 11 géneros con alrededor de 70 especies en todo el mundo. La mayoría de los taxones ocurren en el Nuevo Mundo donde hay tres géneros y 47 especies. Dos géneros, existen en El Salvador; pero el tercero posiblemente también existe en El Salvador, porque hay hábitat apropiado cerca de donde se reportan para Guatemala y Honduras.



Casi todas las especies de Dynastini muestran fuerte dimorfismo sexual, los machos de la mayoría de las especies poseen cuernos espectaculares en la cabeza y/o pronotum (Fig. 3) y las hembras no poseen dichos cuernos (Fig. 4). Las larvas son saprófagas y se desarrollan en madera en descomposición o posiblemente en suelos ricos en materia orgánica (Ratcliffe y Cave, 2014).

**Descripción:** Los machos poseen un grueso cuerno en el pronotum, el cuerno clipeal es mayor en los machos con un gran diente dorsal subrectangular o cuatro dientes individuales (vista lateral). Los machos poseen el pronotum totalmente negro o negro con reflejos verdosos. Los elitros de color verde oliva, no presentan pelos, tricomas o estructuras similares en su superficie ósea. Élitros glabros en ambos sexos.

**Datos biológicos:** Los estudios sobre la biología de *Dynastes maya* (Hardy, 2003), aún no se han llevado a cabo. Sin embargo, *D. maya* (Hardy, 2003) es morfológicamente similar a *D. hércules* y *D. hyllus*. Esto llevó a Hardy (2003) a postular que *D. maya* (Hardy,

2003), puede ser una forma de transición entre las especies que viven en ambientes más secos del norte (*D. tityus*, *D. granti*, *D. hilo*) y las especies tropicales del sur que viven en ambientes húmedos (*D. hércules*, *D. neptunus*, *D. Satanus*).

**Distribución:** México, Guatemala, Honduras y El Salvador.

**Larvas:** No se han descrito.

### Material examinado

Se examinaron tres ejemplares de *D. maya* (Hardy, 2003), dos hembras y un macho (Fig. 5), recolectados alimentándose de un tronco en descomposición a orillas de una vereda al sur del Cerro Malcotal (N: 14°19'5.15"; O: 89° 6'3.27", altitud 2073 msnm), estribaciones del Cerro El Pital, departamento de Chalatenango, Junio de 2011 (Fig. 6), los especímenes fueron recolectado por Sofía Elizabeth Loza Galdames, estudiante de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.



Figura 3. *Dynastes maya* (Hardy, 2003). Macho vista dorsal y lateral. Fotografía: Moore, M. R. (2006).



Figura 4. *Dynastes maya* (Hardy, 2003). Hembra vista dorsal y lateral. Fotografías: Moore, M. R. (2006).

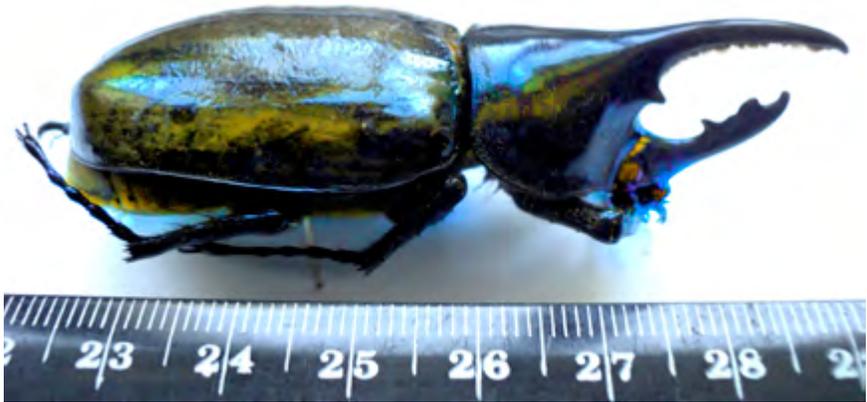


Figura 5. *Dynastes maya* (Hardy, 2003), recolectado en El Salvador. Fotografías: Serrano-Cervantes, L.



Figura 6. Cerro Malcotal, El Salvador, donde fue recolectado *Dynastes maya* (Hardy, 2003).

## Conclusiones y expectativas

Después de este reporte de *Dynastes maya* (Hardy, 2003), para el conocimiento de los escarabajos Dynastinae de El Salvador, se puede concluir:

Que falta mucho por estudiar y explorar en un territorio que aunque pequeño, puede albergar nuevos reportes para la ciencia y la riqueza de especies endémicas de El Salvador.

Que existen muchos lugares importantes para estudiar los Dynastinae en la zona Nororiental de El Salvador, como la zona Norte del departamento de Morazán, el bosque nebuloso de la zona trinacional, Área Natural Protegida Montecristo.

Se deben continuar los esfuerzos por estudiar la biodiversidad de la Sierra de Alotepque-El pital de El Salvador.

Se hace importante realizar estudios de los ciclos biológicos para describir estados inmaduros de estos llamativos escarabajos, ya que en su mayoría se desconocen.

## Agradecimientos

Agradecimientos al Lic. Vladen Ernesto Henríquez Cisneros, por su apoyo en la elaboración de mapas. La identificación de la especie registrada en este informe no hubiese sido posible sin la colaboración con la identificación del Dr. Brett C. Ratcliffe.

## Bibliografía

- Hardy, M. 2003. Descripción de una nueva especie de *Dynastes Kirby* (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) de América del Norte y Central. *Besoiro* 9: 3-7.
- Henríquez Cisneros, V. E. 2009. Las KBA's de El Salvador. 32 p.
- López Sorto, R. E. y Sermeño-Chicas, J. M. 2013. Los escarabajos *Chrysina* (Coleoptera: Scarabaeidae) en El Salvador. *El Salvador. Bioma*, 1 (5): 53-56.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2009. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción. San Salvador, El Salvador.
- Moore, M. R. 2006. *Dynastes maya*. Generic guide to New World Scarab Beetles, Obtenido el 18 de enero del 2014, <http://museum.unl.edu/research/entomology/Guide/Scarabaeoidea/Scarabaeidae/Dynastinae/Dynastinae-Tribes/Dynastini/Dynastes/D-maya/Dmaya.html>
- Ratcliffe, B. C. and R. D. Cave. 2006. The Dynastine Scarab Beetles of Honduras, Nicaragua, and El Salvador. *Bulletin Univ. Nebraska State Museum* 21:1-500.
- Ratcliffe, B. C. and R. D. Cave. 2014. Los escarabajos rinocerontes gigantes de El Salvador (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). *El Salvador. Revista Bioma*, 2 (16): 7-27.

## *Corallus ruschenbergerii*

Familia Boidae

Serpiente arborícola especialista en alimentarse de aves. Comúnmente es confundida con especies venenosas por su gran agresividad.

Bosque de galería de los Llanos Venezolanos.

Fotografía y texto: Marcial Ramón Quiroga Carmona



Hablemos con el

# Veterinario

Rudy Anthony Ramos Sosa

Médico Veterinario Zootecnista

Correo electrónico: [escueladepajaros@yahoo.com](mailto:escueladepajaros@yahoo.com)

## Parasitología animal

El desarrollo de las especies, y la evolución, donde el más fuerte sobrevive, ha llevado inmersa la competencia por el alimento. Dentro de este contexto deben entenderse los “parásitos”, organismos (animal o vegetal) que se alimentan a expensas de otro organismo al que se le denomina “hospedador”. Esta relación parásito-hospedador es variable según el tipo de parásito, unos son parásitos permanentes (como los protozoos y helmintos), cuya relación dependiente del hospedero es obligada, otros son temporales y terceros (como garrapatas y pulgas) combinan ambos comportamientos. Se le denomina “hospedador” intermediario al hospedador donde el parásito se aloja temporalmente para sufrir algún proceso de desarrollo vital, el “hospedador definitivo” es donde el parásito que aloja finalmente para su desarrollo completo y reproducción. Al ciclo biológico se le denomina “directo” cuando el parásito no requiere de un hospedero intermediario y sufre fases de desarrollo en el medio ambiente, por otra parte el ciclo “indirecto” es en el que intervienen los hospederos intermediarios.

La capacidad del parásito de causar daño a su hospedador (patogeneidad) depende de diversos factores tales como naturaleza del parásito, cantidad alojada en un solo hospedador, naturaleza del hospedero mismo, el medio ambiente que los envuelve, etc. Y es la parasitología la ciencia encargada de estudiar esta triple relación parásito-hospedador-medio ambiente y sus protagonistas.

La parasitología animal se encarga, como su nombre refiere del estudio de los parásitos animales, pero también se involucra con la parasitología humana ya que algunos parásitos animales llegan a afectar al ser humano tanto por el contacto con animales enfermos o el consumo de productos de origen animal.

**Ya que la parasitología veterinaria es amplia y especializada solo haremos referencia a generalidades que a grandes rasgos permitan figurar algunos parásitos de importancia para la medicina veterinaria.**

El área de entomología veterinaria –otra área extensa de estudio donde se estudian otros parásitos importantes– la trataremos en otra ocasión, solamente se hace mención de algunos que tiene un papel importante como hospedadores intermediarios y/o vectores.

### Breve reseña histórica

Los parásitos no son tan recientes, ya que han identificado parásitos fósiles. El hombre los conoce desde hace tiempo ya que la paleografía (que descifra signos y documentos antiguos) revela que las culturas antiguas, babilónica, persa, egipcia, etc. ya tenían conocimiento de parásitos distinguibles a simple vista, como las lombrices, tenias, piojos, garrapatas, etc. además contaban con tratamientos para tales problemas.

Algunas leyes que Moisés dictará tienen el tipo sanitario, para protegerse de animales parasitados.



Leeuwenhoek impulsó la microscopia e hizo importantes aportes, entre ellos la descripción de protozoos. Retrato hecho por Jan Verkolje. Fotografía: [www.vanleeuwenhoek.com](http://www.vanleeuwenhoek.com)

Los griegos contemporáneos de Aristóteles ya conocían las tenias, Hipócrates diagnosticó el quiste hidatídico y una técnica para extirparlo, luego Galeno ya reconoce dos tipos de parásitos, los planos y cilindroides. Más tarde hacia los siglos VIII-X los árabes identifican a los proglótidos de la tenias como parásito individuales.

El panorama no tuvo mayores giros sino después de Leeuwenhoek, en el siglo XVIII, cuando con el uso del microscopio se pudieron estudiar las características de los parásitos, sus estadios, describiendo así los ciclos biológicos. Junto a esto la clasificación fue avanzando.

El término parásito se descompone del griego *para* (junto) y *situs* (comida), y se aplicaba a figuras políticas (empleados públicos y sacerdotes) que vivía a costa de las ofrendas, por lo tanto parasitar era “comer a costa del estado”, aunque quizás sea más exacto “comer a costa del pueblo”, el vocablo pudo perder el uso regular en el ámbito social, más no la vigencia.

### Protozoarios

Los protozoos son unicelulares, organismos eucarióticos, la mayoría de vida libre, algunos son parásitos de plantas y animales, aunque no todas las especies que afectan son patógenas. Algunos pueden ser beneficiosos, como los que se alojan en el rumen, que sostienen una relación simbiótica (de mutuo beneficio) ya que ayudan a la digestión de la celulosa y más tarde se convierten en fuente de proteína.

Poseen núcleo, retículo endoplasmático, mitocondrias, aparato de Golgi y lisosomas. Algunos se desplazan con un flagelo, otros se auxilian de membranas ondulantes, también hay ciliados y algunos con pseudópodos. Para alimentarse lo hacen a través del cistostoma, que es una especie de boca ya sea temporal o permanente, los alimentos son englobados e incorporado al citoplasma y lo no utilizado el eliminado por citopigio.

La reproducción puede ser sexual o asexual. La reproducción asexual puede ser por fisión binaria (la célula se divide en dos), múltiple (el núcleo se divide y después el citoplasma), y gemación que puede ser endodiogenia o endopoligenia (dentro de una célula madre se forman dos o más células hijas que la reemplazan). El quiste es una forma de resistencia de pared gruesa en cuyo interior hay uno o más individuos en reposo o división. La reproducción sexual es denominada gametogonia, en el cual los gametos se fusionan originando un cigoto que puede o no dividirse.

**La transmisión del protozoo como agente etiológico de enfermedades es variable, en algunos casos puede ser directa entre hospedadores, pero es muy común que se involucren vectores (mosquitos o garrapatas), hospedadores intermediarios y/o reservorios. El hospedador definitivo puede ser inoculado o ingerir el protozoo.**

Algunos de los protozoos estudiados en la parasitología veterinaria son: *Trypanozoma cruzi* y *Tripanosoma equi*, *Giardia sp*, *Trichomonas foetus*, *Entamoeba sp*, *Eimeria sp*, *Isospora sp*, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Cryptosporidium sp*, *Babesia sp*, *Balantidium coli*, *Leishmania sp*, entre otros.



La chinche *Triatoma dimidiata*, vector que transmite el protozoo *Tripanosoma cruzi* que causa el Mal de Chagas.  
Fotografía: [www.educhagas.com.ar](http://www.educhagas.com.ar)

Cuadro 1. Algunas enfermedades causadas por protozoos.

Enfermedad	Agente etiológico	Especies afectadas	Descripción
Coocidiosis	<i>Eimeria sp.</i> , <i>Isospora sp.</i>	Pollos, bovinos, ovinos, caprinos, equinos y conejos.	Afecta el tejido intestinal. Aparición de diarrea sanguinolenta, anemia y emaciación.
Trichomoniasis	<i>Trichomona foetus.</i>	Bovinos.	Produce abortos, muerte fetal, puede causar esterilidad.
Babesiosis	<i>Babesia sp.</i>	Bovinos, equinos y caninos.	Caracterizada por fiebre, anemia e ictericia.
Mal de Chagas	<i>Tripanosoma cruzi.</i>	Hombre, animales como perro, gatos y cerdo son considerados reservorios.	Presenta síntoma variados, la muerte se presenta regularmente por cardiopatías.
Amibiasis	<i>Entamoeba histolytica.</i>	Hombre, perros, gatos y otro vertebrados.	Provoca diarrea, afecta al hígado.
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii.</i>	Gato, hombre, aves.	En el gato es rara la presencia de signos clínicos. En el humano puede provocar miocarditis, encefalitis y abortos.
Leishmaniasis	<i>Leishmaniasis sp.</i>	Hombre, perro y roedores.	Anemia y emaciación, afecciones en hígado, bazo y riñones, puede haber úlceras en estómago y piel.

### Platelmintos

Su nombre hace referencia a su cuerpo plano dorsoventralmente, generalmente son alargados, por eso se les llama gusanos planos. Su tamaño varía de pocos milímetros hasta metros de longitud. Los parásitos incluyen las Clases Trematodes y Cestodes; estos últimos tienen un cuerpo dividido en un número variable de segmentos denominados proglótidos (inmaduros, maduros o grávidos) las cuales son unidades funcionales, teniendo cada una su sistema nervioso, aparato excretor y ambos aparatos reproductivos, los proglótidos grávidos se encuentran en la parte posterior del parásito y se desprenden pudiendo salir con las heces.

Poseen tegumento, que se presenta en contacto externo con el medio, donde posee “microvellosidades”, además de alojar el aparato de Golgi, retículo endoplasmático, mitocondrias,

vacuolas y otros orgánulos. La parte interna de esta capa sirve para su intercambio metabólico, poseyendo células denominadas “citones”, con reservas de lípidos y glucógeno. Bajo el tegumento se encuentra el parénquima, y bajo él están los órganos internos. El parénquima realiza funciones de transferencia y almacenamiento de sustancias nutricias, además de alojar las células musculares.

Los Trematodes poseen aparato digestivo que incluye boca, faringe, esófago y dos ciegos sin abertura al exterior. Los Cestodes no tienen aparato digestivo y se nutren a través de la pared corporal por osmosis.

Su sistema de excreción es osmoregulador cuyas células “flama”, en forma de estrella, se unen formando microtúbulos que hacia el final tienen una vesícula excretora que se abre en un poro exterior que en los Cestodes se abre en el último proglótido y en los Trematodes en el extremo posterior del cuerpo.



Aspecto de la *Taenia solium* (der) y *Taenia saginata* (izq) y su respectivos proglótidos (abajo).  
Fotografía: www.zoologie.frasma.cz

La mayoría son hermafroditas, teniendo componentes femeninos (ovario, oviducto, glándulas vitelinas, ootipo, receptáculo seminal y vagina) y masculinos (testículos, conductos eferentes, conducto deferente, vesícula seminal y cirro). La fecundación bien puede ser entre distintos individuos o proglótidos del mismo.

Su sistema nervioso consiste en un cerebro ganglionar y ramas nerviosas que inervan sus tejidos.

Para fijarse al hospedador los Trematodes poseen dos ventosas, y los Cestodes pueden tener ventosas, botridios y rostelo con o sin gachos.

Su ciclo reproductivo incluye hospedadores intermediarios. En el Trematodes *Fasciola hepática* los huevos son expulsado en las heces del hospedador definitivo, y la primer fase larvaria penetra al molusco acuático (caracol) donde se desarrollan los demás estados larvarios, al abandonar al hospedador intermediario se enquistan y permanecen viables en el medio esperando ser ingeridas por el hospedador definitivo donde emergen los estadios juveniles que se mueven al sitio de preferencia dentro del organismo para desarrollarse como adulto.

En los Cestodes, una vez producida la fecundación dentro del hospedador, se desarrollan huevos en el útero hasta formar un embrión de capacidades infectantes, los huevos son expulsado en las heces e ingeridos por el hospedador intermediario donde se forman larvas quísticas (cisticercoide, cenuro o quiste hidático según especie), el huésped definitivo ingiere las fase larvaria que da lugar al desarrollo de las fase adultas.

Algunos parásitos de interés son: *Fasciola hepática*, *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni*, *Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Taenia sp*, *Echinococcus granulosus*, *Dipylidium caninum*, *Davainea sp*, *Raellietina sp*, *Cotugnia sp*, y otros más.

## Nemátodos

Se les denomina vermes redondos por su apariencia, son cilíndricos con los extremos adelgazados, no segmentado, y el cuerpo lo reviste una cutícula, que puede variar de aspecto anillado a lisa o estrías longitudinales, la cual es secretada por la hipodermis que se proyecta con cuatro engrosamientos tubulares, dos cordones laterales, uno ventral y otro dorsal.

Cuadro 2. Algunas enfermedades causadas por platelmintos.

Enfermedad	Agente etiológico	Especies afectadas	Descripción
<b>Fasciolosis</b>	<i>Fasciola hepática</i> .	Mamíferos incluido el hombre. Caracoles son hospederos intermediarios.	Parasita el hígado y canales biliares, produciendo lesiones hemorrágicas.
<b>Monieziosis</b>	<i>Moniezia expansa</i> , <i>Moniezia benedeni</i> .	Bovinos, ovinos, caprinos y otros rumiantes.	Anemia de evolución progresiva, retraso de crecimiento en animales jóvenes. Puede haber diarrea con presencia de proglótidos.
<b>Teniosis</b>	<i>Taenia saginata</i> , <i>Taenia solium</i> . (Fases larvarias pueden provocar cisticercosis).	Hombre; bovinos y cerdos actúan como hospedadores intermedarios.	Diarrea, alteración del apetito. Personas parasitadas por cisticercos (cisticercosis) desarrollan síntomas asociados al sitio de ubicación, cuando están en el sistema nervioso pueden haber trastornos mentales o epilepsia.
<b>Cestodosis (perros y gatos)</b>	<i>Taenia sp</i> , <i>Echinococcus granulosus</i> , <i>Dipylidium caninum</i> .	Perros, gatos. Bovinos, ovinos, cerdos, conejo, ratón, etc. actúan como hospedares intermediarios, también pulgas, para el caso del <i>D. caninum</i> .	Las lesiones se presentan cuando existe una gran cantidad de parásitos, produciendo inflamación de la pared intestinal. Puede haber prurito de la región anal acompañada de rascado, mordisqueo o frotamiento de la región.
<b>Cestodosis (en aves)</b>	<i>Davainea sp</i> , <i>Raellietina sp</i> , <i>Cotugnia sp</i> , y otros de las familias <i>Dilepididae</i> , <i>Anoplocephalidae</i> e <i>Hymenolepididae</i> .	Pollos, pavos, patos, gansos y palomas.	Se caracteriza por síndrome de mala digestión y disminución de la producción. Jóvenes puede haber retraso de crecimiento pudiendo existir anemia e hipoglucemia. La diarrea se observa rara vez.

En la cavidad corporal del nematodo los órganos se encuentran suspendidos en líquido a presión que llena la cavidad para mantener la turgencia. El sistema muscular se aloja entre la cavidad corporal y la hipodermis, contiene fibras somáticas y especializadas, las primeras participan en la locomoción mediante movimientos ondulatorios

de contracción y relajación alternando zona ventral y dorsal, mientras que las fibras especializadas contribuyen en el aparato digestivo y reproductor.

El tracto digestivo es tubular e inicia con la boca que puede ser una apertura simple, contener labios o papilas.

Algunos presentan una dilatación, formando una cápsula bucal que contiene dientes que utilizan durante su alimentación, introduciendo un trozo de mucosa –del intestino del hospedero– donde con ayuda de enzimas es macerada. Secreciones anticoagulantes que expulsan pueden provocar que la mucosa permanezca hemorrágica después de su desprendimiento. Inmediato a la cavidad bucal está el esófago que se encarga de succionar alimento hacia el intestino, y puede tener formas distintas (rhabditiforme, filariforme, bulbo, doble bulbo, musculo-glandular o trichuroide). El intestino es un tubo con microvellosidades que aumentan la capacidad de absorción de las células. En las hembras el intestino termina en un ano mientras que en los machos en una cloaca en donde cumplen las mismas funciones además de proyectar las espículas copulatorias.

Regularmente los nematodos tienen sexos separados, siendo el macho de menor tamaño que la hembra. El macho tiene uno o dos testículos, vesícula seminal, conducto eyaculador de desemboca en la cloaca, las espículas copuladoras que de ahí se proyectan dilatando la vulva de la hembra durante la copula; algunas especies tienen una “bolsa copuladora” que son expansiones cuticulares en el extremo posterior y sirve para sujetar a la hembra durante la cópula. La hembra tiene uno o dos ovarios, uno o dos oviductos, útero, vagina y vulva que puede estar cubierta por una solapa o labio; pueden ser ovíparas, ovovivíparas o vivíparas.

Durante el ciclo biológico los nematodos sufren cuatro mudas (L1, L2, L3, L4 y L5 o adulto inmaduro). En el ciclo directo las larvas sufren dos mudas y la L3 es ingerida por el hospedero al cual infecta, aunque hay casos de penetración de larva. En el ciclo indirecto sufre dos mudas en hospedero intermediario, el hospedador definitivo se alimenta del hospedero intermediario infectándose así con al L3.



Larva de *Trichinella spiralis*. en músculo. Fotografía: <http://www.telmeds.org>

Los parásitos gastrointestinales se desarrollan en el intestino, pero muchos sufren una fase migratoria bien puede ser hepato-cardio-pulmonar o linfático-cardio-pulmonar, de ahí que afecten otros órganos variando las patologías según el parásito.

Entre los muchos especímenes encontramos: *Ascaris suum*, *Parascaris equorum*, *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ascaridia galli*, *Ascaridia sp.*, *Heterakis gallinarum*, *Heterakis sp.*, *Oxyuris equi*, *Haemonchus contortus*, *Haemonchus sp.*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus sp.*, *Ostertagia ostertagi*, *Ostertagia sp.*, *Cooperia sp.*, *Metastrongylus sp.*, *Ancylostoma sp.*, *Strongylus vulgaris*, *Strongylus sp.*, *Chabertia ovina*, *Strongyloides papillosus*, *Strongyloides sp.*, *Stephanurus dentatus*, *Dictyocaulus filaria*, *Dictyocaulus sp.*, *Dictyophyma renale*, *Metastrongylus sp.*, *Trichuris suis*, *Trichuris sp.*, *Trichinella spiralis*, *Habronema microstoma*, *Habronema microstoma*, *Draschia megastoma*, *Dirofilaria immitis*.

### *Macracanthorhynchus hirudinaceus*.

El género *Macracanthorhynchus* es el de mayor interés veterinario, pertenecen al phylum Acantocephala, parásitos que se alojan en el intestino delgado de vertebrados.

El *Macracanthorhynchus hirudinaceus* parasita al cerdo. Su aspecto adulto es similar al *Ascaris suum*, su cuerpo se adelgaza hacia la cola, poseen una probóscide la cual es retráctil que guarda en un saco, es espinosa y la utiliza para fijarse al tejido intestinal.

No poseen sistema digestivo. Los lemniscos son estructura localizadas lateralmente y por detrás del cuello que se extienden dentro de la cavidad del cuerpo y probablemente almacenen sustancias nutrientes. Poseen sexos separados, la hembra es de mayor tamaño.

Los hospedadores intermediarios son escarabajos coprófagos, la infección se produce cuando los cerdos ingieren adultos o larvas de escarabajos.

Cuadro 3. Algunas enfermedades causadas por nematodos.

Enfermedad	Agente etiológico	Especies afectadas	Descripción
Ascaridiasis	<i>Ascaris suum</i> .	Cerdo.	Causan retardo del crecimiento. Grandes cantidades puede obstruir la luz intestinal y podría llegar a expulsarse algún con la las heces. Durante la fase migratoria pulmonar de la larva pueden darse signos respiratorio como tos o secreción mucosa.
Toxocariasis (perros y gatos)	<i>Toxocara canis</i> , <i>Toxocara cati</i> , <i>Toxocara leonina</i> .	Perros y gatos.	Desnutrición, abdomen abultado, mucosas pálidas. Puede haber diarrea de tipo mucoide.
Heterakidosis	<i>Heterakis gallinarum</i> , <i>Heterakis sp.</i>	Pollos, pavos, patos, gansos, codornices, palomas y aves silvestres.	Diarrea color verduzco, debilitamiento, emaciación.
Oxiuridosis	<i>Oxyuris equi</i> .	Caballos, burros, mulas y cebras.	El parásito adulto produce irritación cuando las hembras salen a poner huevos a la región perianal, lo que hace que el animal se rasque la cola contra paredes y trancas. Muchas veces puede ser asintomática pero finalmente aparecer cólicos.
Trichostrongilosis	<i>Haemonchus sp.</i> , <i>Trichostrongylus sp.</i> , <i>Ostertagia sp.</i> , <i>Cooperia sp.</i>	Bovinos, ovinos, caprinos y rumiantes silvestres.	Parásitos se alojan en abomaso e intestino delgado. Puede ocurrir diarrea, anorexia y sed. Pelo se muestra descolorido y sin brillo. Hay pérdida de peso. Anemia.
Ancilostomiasis	<i>Ancylostoma sp.</i>	Perros y gatos.	Síndrome diarreico, apetito irregular, mucosas pálidas, síntomas entéricos alterna con periodos de diarrea y constipación.
Dictiocaulosis	<i>Dictyocaulus viviparus</i> , <i>Dictyocaulus sp.</i>	Rumiantes y équidos.	Parásitos se aloja en los bronquios, produce tos ya sea intermitente o accesos según gravedad. Animales respiran con la boca abierta y el cuello estirado. Infección masiva puede causar muerte en poco tiempo.
Triquinosis	<i>Trichinella spiralis</i> .	Cerdo, hombre, perro, gato, rata, otros carnívoros y omnívoros silvestres.	El parásito adulto se ubica en intestino delgado, las larvas en músculos estriados (diafragmático, intercostales, maseteros). Infecciones graves cursan con dolor muscular, edema en la cara, fiebre y manifestaciones nerviosas como pérdida de visión y delirio.
Dirofilariasis	<i>Dirofilaria immitis</i> .	Perros y otros cánidos. (Mosquitos de la familia <i>Culicidae</i> es hospedador intermediario)	El parásito se aloja en el ventrículo derecho y arteria pulmonar. La obstrucción causa fallo cardíaco y consecuente edema y ascitis. Los perros manifiestan cansancio al ejercicio. Una caga parasitaria alta puede provocar la muerte.
Dioctofimosis	<i>Dictyophyma renale</i> .	Perros, zorro, visión y otros carnívoros.	El parásito se aloja en los riñones, puede encontrarse en uréteres y vejiga. Destruye el tejido renal.

Las infecciones altas cursan con anorexia, baja de peso, anemia y periodos intercalados de diarrea catarral o hemorrágica y constipación, puede haber obstrucción intestinal, la acción traumática en la mucosa del intestinal y la presión mecánica puede perforar la pared intestinal complicándose con peritonitis que lleva a la muerte.

### Diagnóstico

El diagnóstico de las parasitosis incluye acciones simples, como la identificación de parásitos depositados en las heces de animales infectados, hasta procesos más elaborados, como diversas técnicas de laboratorio y reacciones serológicas (reacciones de aglutinación, RIA, ELISA, entre otros)

El examen de heces es uno de los métodos más utilizados en el cual es posible hacer diagnósticos cualitativos (tipo de parásitos) y cuantitativos (nivel de carga parasitaria). Los procedimientos incluyen examen directo bajo microscopio, métodos de flotación, sedimentación y filtración, donde se separa a los huevos parasitarios del resto de materia fecal. También hay técnicas de cultivos de larvas que sirven para identificación de especímenes en casos de difícil identificación certera de los huevos.

Para el caso de lavas migrantes también hay métodos de recuperación de los especímenes de estos órganos, o de músculos como en diagnóstico de triquinosis. También es posible obtener larvas de pastos como en el caso de estrongídeos.

Parásitos en el torrente sanguíneo, como protozoos y microfilarias, son identificados mediante obtención de muestra y realización de coloraciones para ver bajo microscopio, técnicas similares se aplican para la búsqueda de *Dictyophyma renale* obtenida de sedimentos de orina. Técnicas de cultivo en medios son utilizados para *Trichomonas foetus* y *Entamoeba hytolitica*.



El microscopio es de uno de los aparatos de más auxilio en el ejercicio de la parasitología diagnóstica.  
Fotografía: spanish.alibaba.com

### Bibliografía

- Cordero, M.; Rojo, F. 1999. Parasitología veterinaria. McGraw-Hill. Madrid, España.
- Quiroz, H. 1990. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Limusa. México, D.F.

- Urquhart, G.; Armour, J.; Duncan, J.; Dunn, A.; Jennings, F. 2001. Parasitología Veterinaria. Acibia S.A. Zaragoza, España.
- Vignau, M.; Venturini, L.; Romero, J.; Eiras, D.; Basso, W. 2005. Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina.

## *Osteocephalus taurinus* Steindachner, 1862.

**Distribución:** Cuenca amazónica de Ecuador, Brasil, Bolivia, Perú Colombia, como también en la cuenca alta del Orinoco en Venezuela y las Guyanas.

**Historia Natural:** Habita en áreas abiertas, bosque de tierra firme y bosque inundable. Ocasionalmente se la encuentra en edificaciones humanas (Ron 2001-2011). Especie nocturna, suele observarse sobre hojas o en ramas y troncos de árboles. Luego de lluvias fuertes, los machos cantan flotando en el agua o desde el suelo en la orilla de pozas (Duellman 1978, Rodríguez y Duellman 1994). Sus huevos, depositados en el agua, son pequeños y cada puesta tiene varios cientos.

**Categoría en la Lista Roja de la UICN:**  
Preocupación menor (LC)

**Locación de fotografía:** Reserva Nacional Tambopata – Puesto de Control y Vigilancia Malinowsky, Madre de Dios – Perú.

Texto y fotografía: Irbin Llanqui



# Revisión de la distribución geográfica del género *Cyrtograpsus* en Argentina.

Rojas, F.

Instituto Argentino de Oceanografía (IADO CONICET-UNS)  
Departamento de Biología Bioquímica y Farmacia (UNS)  
Correo electrónico: frojas@criba.edu.ar

## Resumen

El género *Cyrtograpsus*, constituye un género exclusivamente marino, el cual se encuentra representado por cuatro especies hasta la fecha endémicas para Sudamérica. Estos cangrejos en su mayoría son de tamaño pequeño a mediano con respecto a otros miembros de la misma familia son de vital importancia en los ecosistemas costeros donde habitan.

Este trabajo presenta una revisión del género respecto a su distribución geográfica, su representación en Argentina, caracterización de los hábitat, ecología, etc.

**Palabras clave:** *Cyrtograpsus*, Argentina, Varunidae

## Introducción

La fauna correspondiente a cangrejos marinos en Argentina ha sido descrita por los siguientes autores (Anger *et al.*, 2007; Bas *et al.*, 2008; Boschi, 1964; Boschi and Cousseau, 2004; Luppi *et al.*, 2012, 2002). Los cangrejos de vida marina se encuentran en bajo número de especies en Argentina, su distribución básicamente se encuentra en dos regiones biogeográficas, la correspondiente a la región de la llanura platense y el correspondiente a la región patagónica (Fig.1) (Boschi, 1964; Boschi and Cousseau, 2004).

Los cangrejos son considerados especies claves en los ecosistemas donde habitan, ya que realizan grandes acciones en el mismo, siendo considerados como parte del efecto de “limpiadores” al comer materia orgánica en descomposición, presentan ciclos de vida complejos que incluyen variaciones en el número de larvas y post larvas al igual que el tiempo de duración del periodo larval (Anger *et al.*, 2007; Rieger and Ramos Vieira, 1997; Scelzo and Lichtschein de Bastida, 1979; Spivak y Cuesta, 2000; Vieira y Rieger, 2004).

La familia Varunidae en la que se halla este género incluye especies marinas y de agua dulce (Anger, 1995). De las cuatro especies citadas en la bibliografía solo *C. cyrripes* se halla ausente en Argentina estando reportada para Brasil por (Kingsley, 1880).

Distribución geográfica de las especies

### *Cyrtograpsus angulatus*

Se distribuye (Fig. 2) a lo largo de las costas de Sudamérica austral, desde Puerto Deseado (Argentina) ( $47^{\circ}44'57.12''S$ -  $65^{\circ}51'6.77''O$ ) hasta Río de Janeiro Brasil ( $22^{\circ}54'29.88''S$ -  $43^{\circ}11'49.48''O$ ) en el Atlántico (Boschi, 1964) ;desde Talcahuano, Chile ( $37^{\circ}1'22.69''S$ -  $73^{\circ}9'16.70''O$ ) hasta la Isla San Lorenzo (Perú) ( $12^{\circ}4'40.67''S$ -  $77^{\circ}14'3.30''O$ ) (Retamal, 1981).



Figura 1. Regiones biogeográficas donde habita el género *Cyrtograpsus* en Argentina. Mapa modificado. descargado de [http://www.losmejoresdestinos.com/sudamerica\\_mapas.htm](http://www.losmejoresdestinos.com/sudamerica_mapas.htm)

La localidad tipo donde esta especie es reportada por primera vez es, en Río Negro en Argentina (41° 2'11.05"S- 62°47'12.52"O).

*Cyrtograpsus altimanus*

Su distribución geográfica es de Río Grande Brasil (32°23'39.42"S- 52°19'48.75"O), con poca frecuencia en la provincia de Buenos Aires y más abundante en la Patagonia hasta las costas de Chubut

(45°51'36.51"S- 45°51'36.51"S (Boschi, 1979, 1964; Boschi and Gavio, 2005). *C. altimanus* fue citada por primera vez en Golfo San Matías Argentina.

*Cyrtograpsus affinis*

Se halla distribuido desde Cabo San Roque Brasil (23°49'49.39"S- 46°18'10.51"O) hasta Golfo San Matías Argentina (41°37'41.36"S - 64°31'35.92"O (Boschi, 1979).

**Hábitos y ecología**

*Cyrtograpsus angulatus* (Fig. 3).

En los estuarios, los adultos se encuentran en fondos blandos y fangosos caracterizados por poblaciones de poliquetos detritívoros, principalmente de los géneros *Heteromastus* y *Laeonereis*. Curiosamente se han encontrado ejemplares adultos en fondos duros artificiales en el estuario de Bahía Blanca (Rojas *et al.* Obs.Pers. 2014). Presentan un aprovechamiento complejo del hábitat, son cangrejos de tipo submareal. En la Laguna Mar Chiquita se puede observar que este utiliza los arrecifes del poliqueto invasor *Ficopomatus enigmatus* como punto de reclutamiento (Luppi and Bas, 2002).

Durante el período de altas temperaturas los adultos salen del agua y permanecen en exposición al aire por prolongados períodos de tiempo (Boschi, 1964) mientras que en periodos con bajas temperaturas estos permanecen sumergidos (Spivak, 1997).

Se trata de una especie básicamente anelidófaga, oportunista y carroñera que también se alimenta de estadios inmaduros de *Neobelice granulata* (Obs. Pers. en Estuario de Bahía Blanca y en Laguna Mar Chiquita, 2012-2014).

Es una especie que se encuentra en la mayoría de los casos con autotomías importantes especialmente en periodos reproductivos (Luppi and Bas, 2002; Spivak, 1997); en la zona de Bahía Blanca en la porción intermedia del estuario, este presenta menor tamaño a lo habitual y las autotomías son pocas o inexistentes. *C. angulatus* requiere sustratos que van desde plataformas de tosca irregulares naturales o artificiales totalmente expuestas hasta fondos fangosos como los encontrados en el estuario de Bahía Blanca (Scelzo and Lichtschein de Bastida, 1979).

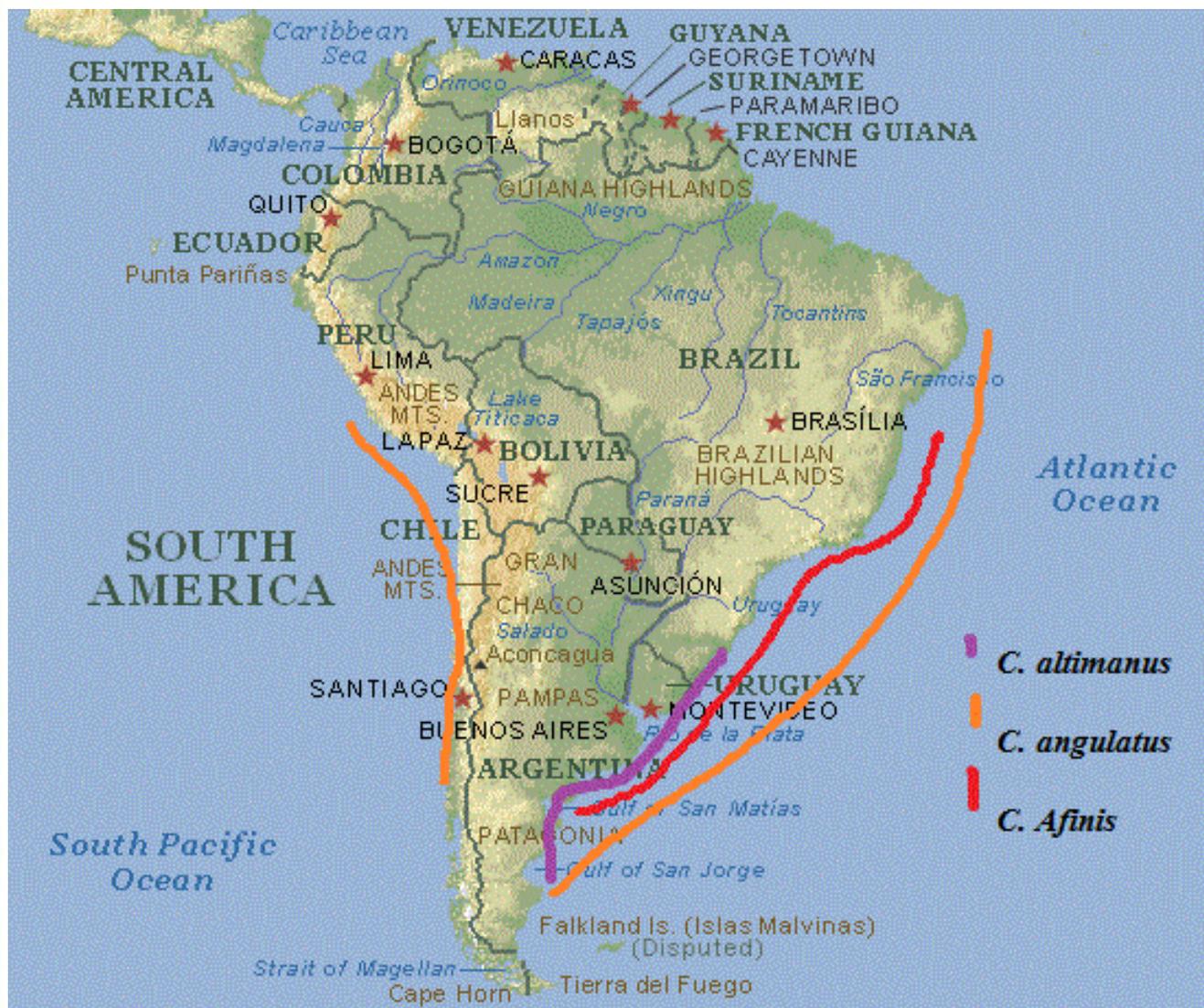


Figura 2. Distribución geográfica del género *Cyrtograpsus* en Sudamérica.

En cuanto a los aspectos de comportamiento este cangrejo carece de fenómenos de territorialidad, y presenta una rápida huida frente a cualquier disturbio,

aunque el comportamiento se ve modificado en periodos reproductivos donde los machos se enfrentan entre sí.

*Cyrtograpsus altimanus* (Fig. 4).

Es un cangrejo pequeño con gran facilidad en la invasión fondos rocosos que han quedado descubiertos en humedales, perforaciones de moluscos como lo hace en Mar Chiquita (Spivak, 1997) o utilizando fondos duros artificiales o naturales donde pueda esconderse.

En la actualidad este cangrejo ha comenzado a invadir las costas rocosas de ciudades como Mar del Plata, donde era considerada su presencia como una especie rara (Scelzo and Lichtschein de Bastida, 1979).

Su distribución en muchos casos esta solapada con *C. angulatus* con quien convive, suele encontrarse asociado a comunidades de organismos portuarios tales como *Brachydontes rodriguezii*, *Balanus amphitrite* y *Sphaeroma serratum*. Aunque en los años actuales frente a los cambios en el ecosistema han provocado que el habita de este cangrejo presente variaciones importantes en su distribución llegando a competir por territorio, por ejemplo con *Sphaeroma* (Nahuelhal et al. 2012).



Figura 3. Ejemplar adulto de *Cyrtograpsus angulatus* capturado en la Laguna Mar Chiquita Argentina.



Figura 4. Ejemplar adulto de *C. altimanus*.  
[http://www.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser\\_Taxonpage?taxid=572677](http://www.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=572677)

Uno de los condicionantes para la presencia de este cangrejo en las zonas portuarias, es el tipo de sustrato el cual debe ser de tipo rocoso con rocas sueltas de tamaños variables y encastrados como para no ser movidas por el oleaje.

En cuanto a su comportamiento a diferencia de *C. angulatus* este no presenta fenómenos de huida ni de agresión sino que se retrae en el refugio permaneciendo inmóvil simulando estar muerto, comportamiento que se ve modificado en periodos reproductivos donde los machos presentan comportamiento agresivo. (Valentinuzzi de Santos, 1971, Carcedo *et al.* 2014).

Tanto *C. angulatus* como *C. alitmannus* han sido citados por varios autores como especies eurihalinas; sin embargo, puede encontrarse ambos organismos en ríos, como el Río Negro en la provincia del mismo nombre en zonas donde la salinidad es muy baja (Rojas, observaciones personales) con mediciones de salinidad de 0.9 ‰ realizadas por el autor utilizando un multisensor Horiba.

En cuanto a la reproducción *C. altimanus* a diferencia de *C. angulatus* no presenta densas acumulaciones de individuos de ambos sexos, este comportamiento es claro en estadios reproductivos (Scelzo and Lichtschein de Bastida, 1979).

*Cyrtograpsus affinis* (Fig. 5).

Es este caso el conocimiento que se tiene de esta especie, de zonas sublitoral, similar al juvenil de *C. altimanus*, considerada como el más pequeño de los integrantes del género *Cyrtograpsus* (Spivak and Cuesta, 2000).

## Conclusiones

El género *Cyrtograpsus* constituye un grupo de cangrejos dentro de los cuales se encuentran cangrejos pequeños con gran similitud, para autores



Figura 5. Ejemplar adulto de *C. affinis*.

<http://accrux.wordpress.com/2008/07/13/fruits-of-the-sea-montevideo-beaches-frutos-del-mar-playas-de-montevideo>

como Boschi and Cousseau, (2004) la gran diferencia entre las especies es básicamente su tamaño, pues sus desarrollos larvales son similares al igual que sus hábitat.

En el caso de *C. cyrripes* podría tratarse de una mala identificación de una de las especies de este género ya que solo se ha encontrado la cita de Smith (1800).

El conocimiento del género *Cyrtograpsus* constituye una pieza clave en el manejo clave de la ecología de humedales, y reviste vital importancia en manejo de recursos pesqueros ya que al encontrarse este género

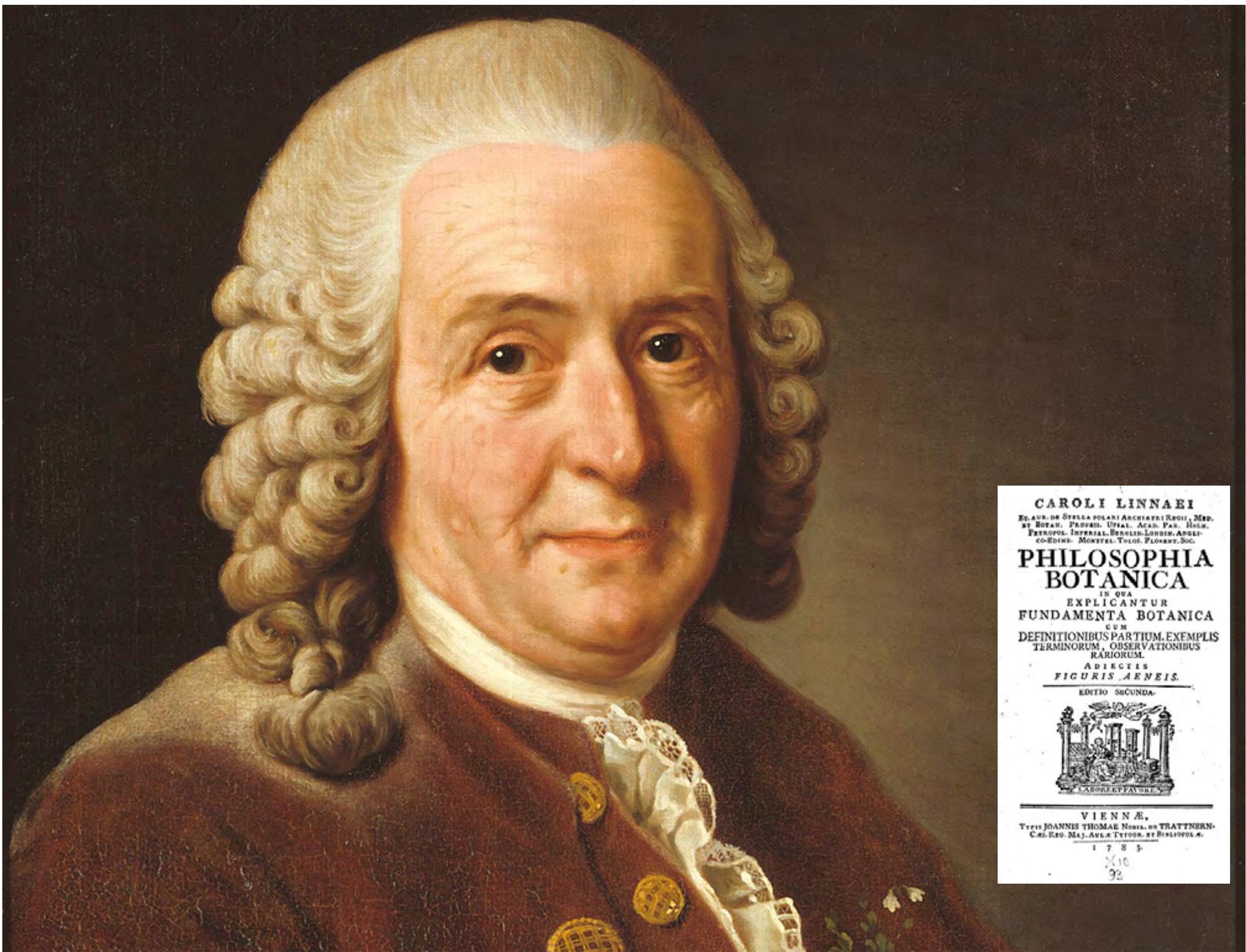
en niveles inferiores de la cadena trófica cualquier modificación en sus poblaciones influye directamente en la actividad pesquera a gran escala.

## Agradecimientos

Al Sr. José Luis Fortunatti por la lectura crítica del manuscrito, al Dr. Tomas Luppi Biólogo . Fedra Solano por su aporte respecto de la especie *Cyrtograpsus Cyrripes*.

## Bibliografía

- Anger, K., 1995. The conquest of freshwater and land by marine crabs: adaptations in life-history patterns and larval bioenergetics. *Behav. Ecol. Decapod Crustac. Exp. Approach* 193, 119–145.
- Anger, K., Spivak, E.D., Luppi, T.A., Bas, C., Ismael, D., 2007. Larval salinity tolerance of the South American salt-marsh crab, *Neohelice (Chasmagnathus) granulata*: physiological constraints to estuarine, export and reimmigration. *Helgol. Mar. Res.* 62, 93–102.
- Bas, C.C. Spivak, E.D. Anger, K., 2008. Variation in early developmental stages in two populations of an intertidal crab, *Neohelice (Chasmagnathus) granulata*. *Helgeol Mar Res.*
- [http://www.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser\\_Taxonpage?taxid=572677](http://www.boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=572677)
- Boschi, E.E., 1964. Los crustáceos decápodos *Brachyura* del litoral bonaerense (R. Argentina). *Mar Plata Argent. INIDEP*, 99.
- Boschi, E.E., 1979. Geographic distribution of argentinian marine decapod crustacean. *Bull Biol Soc Wash* 3, 134–143.
- Boschi, E.E., Cousseau, M.B., 2004. La vida entre mareas: Vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina, 1st ed. INIDEP, Mar del Plata.
- Boschi, E.E., Gavio, M., 2005. On the distribution of decapod crustacean from the Magellan Biogeographic Province and the Antarctic region. *Sci. Mar.* 69, 195–200.
- Carcedo, C., Fiori, S., y Bremec, C. (2014). Comunidades de la zona de surf macrobentónicas de playas de arena templadas: Patrones espaciales y temporales de Ecología Marina .
- Distribución por Taxón | OBIS [WWW Document], n.d. URL <http://iobis.org/es/mapas/distribucion> (accessed 1.14.14).
- Kingsley, J.S., 1880. Carcinological Notes, No. IV: Synopsis of the Grapsidæ. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 32, 187–224.
- Luppi, T.A., Bas, C., 2002. Rol de los arrecifes del poliqueto invasor *Ficopomatus enigmaticus* Fauvel 1923 (Polychaeta: Serpulidae) en el reclutamiento de *Cyrtograpsus angulatus* Dana 1851 (Brachyura: Grapsidae), en la laguna costera Mar Chiquita, Argentina. *Ciencias Mar.* 28, 319–330.
- Luppi, T.A., Bas, C., Casariego Méndez, A., Albano, M., Lancia, J., Kittlein, M., Rosenthal, A., Farías, N., Spivak, E.D., Iribarne, O., 2012. The influence of habitat season and tidal regime in activity of the intertidal crab *Neohelice (=Chasmagnathus) granulata*. *Helgol. Mar. Res.*
- Luppi, T.A., Spivak, E.D., Valero, J.L., 2002. Patterns and processes of *Chasmagnathus granulata* and *Cyrtograpsus angulatus* (Brachyura: Grapsidae) Recruitment in Mar Chiquita Coastal Lagoon, Argentina. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 55, 287–297.
- Nahuelhual, E., Carcedo, C., y Fiori, S. (2012). FAUNA Asociada A LOS ARRECIFES DE *Sabellaria nanella* (SABELLARIIDAE) EN EL intermareal DE MONTE HERMOSO, ARGENTINA.
- Retamal, M., 1981. Catalogo ilustrados de los crustáceos decápodos de Chile, 1st ed. Guayana, Universidad de Concepción Chile.
- Rieger, P.J., Ramos Vieira, R.R.R., 1997. Desenvolvimento larval de *Cyrtograpsus angulatus* Dana (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) em laboratório. *Revta Bras Zool* 14, 601–623.
- Scelzo, M., Lichtschein de Bastida, V., 1979. Desarrollo larval y metamorfosis del cangrejo *Cyrtograpsus altimanus* Rathbun, 1914 (Branchyura, Grapsidae) en el laboratorio con observaciones sobre la ecología de la especie. *Physis* 38, 103–126.
- Spivak, E., Cuesta, J.A., 2000. Larval development of *Cyrtograpsus affinis* (Dana) (Decapoda, Branchyura, Varunidae) from Rio de la Plata estuary, reared in the laboratory. *Sci. Mar.* 64, 29–47.
- Spivak, E.D., 1997. Cangrejos estuariales del Atlántico sudoccidental (25o-41oS) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Invest Mar Valparaíso* 25, 105–120.
- Valentinuzzi de Santos, S. . Estudio preliminar Sobre las Comunidades intercotidales del puerto de Ingeniero White (Provincia de Buenos Aires) *Physis* 30.81 (1971): 407-416.
- Vieira, R.R.R., Rieger, P.J., 2004. Larval development of *Hexapanopeus caribbaeus* (Stimpson, 1871) (Crustacea, Decapoda, Xanthoidea, Panopeidae) reared under Laboratory conditions. *J. Plankton Res.* 26, 1175–1182.



CAROLI LINNAEI  
EX AUR. DE STELLA POLARI ARCHIATRI REGII, MED.  
ET BOTAN. PROFESI, UPSAL. ACAD. PAR. HOLM.  
PETROPOL. IMPERIAL. BEROLIN. LONDIN. APULI-  
CO-EDINE. MONTEPUL. TOLOS. FLORENT. SOC.  
**PHILOSOPHIA  
BOTANICA**  
IN QUA  
EXPLICANTUR  
FUNDAMENTA BOTANICA  
CUM  
DEFINITIONIBUS PARTIUM, EXEMPLIS  
TERMINORUM, OBSERVATIONIBUS  
RARIORUM.  
ADDECTIS  
**FIGURIS AENEIS.**  
EDITIO SECUNDA.



VIENNAE,  
TYPIS JOANNIS THOMAE NEUBERGERI, in TRATTNERN.  
Cui. REG. MAJ. AULAE TYROR. ET BEROLIN. A.  
1783.  
X16  
92

# BIOMA

La naturaleza en tus manos

## Normativa para la publicación de artículos en la revista BIOMA

Naturaleza de los trabajos: Se consideran para su publicación trabajos científicos originales que representen una contribución significativa al conocimiento, comprensión y difusión de los fenómenos relativos a: recursos naturales (suelo, agua, planta, atmósfera, etc) y medio ambiente, técnicas de cultivo y animales, biotecnología, fitoprotección, zootecnia, veterinaria, agroindustria, Zoonosis, inocuidad y otras alternativas de agricultura tropical sostenible, seguridad alimentaria nutricional y cambio climático y otras alternativas de sostenibilidad.

La revista admitirá artículos científicos, revisiones bibliográficas de temas de actualidad, notas cortas, guías, manuales técnicos, fichas técnicas, fotografías de temas vinculados al ítem anterior.

En el caso que el documento original sea amplio, deberá ser publicado un resumen de 6 páginas como máximo. Cuando amerite debe incluir los elementos de apoyo tales como: tablas estadísticas, fotografías, ilustraciones y otros elementos que fortalezcan el trabajo. En el mismo trabajo se podrá colocar un link o vínculo electrónico que permita a los interesados buscar el trabajo completo y hacer uso de acuerdo a las condiciones que el autor principal o el medio de difusión establezcan. No se aceptarán trabajos que no sean acompañados de fotografías e imágenes o documentos incompletos.

Los trabajos deben presentarse en texto llano escritos en el procesador de texto word de Microsoft o un editor de texto compatible o que ofrezca la opción de guardar como RTF. A un espacio, letra arial 10 y con márgenes de 1/4”.

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, si son necesarios.

Elementos de organización del documento científico.

1. El título, debe ser claro y reflejar en un máximo de 16 palabras, el contenido del artículo.
2. Los autores deben establecer su nombre como desea ser identificado o es reconocido en la comunidad académica científico y/o área de trabajo, su nivel académico actual. Estos deben ser igual en todas sus publicaciones, se recomienda usar en los nombres: las iniciales y los apellidos. Ejemplo: Morales-Baños, P.L.

## Regulations For the publication of articles in BIOMA Magazine

Nature of work: For its publication, it is considered original research papers that represent a significant contribution to knowledge, understanding and dissemination of related phenomena: natural resources (soil, water, plant, air, etc.) and the environment, cultivation techniques and animal biotechnology, plant protection, zootechnics, veterinary medicine, agribusiness, Zoonoses, safety and other alternative sustainable tropical agriculture, food and nutrition security in addition to climate change and sustainable alternatives.

Scientists will admit magazine articles, literature reviews of current topics of interest, short notes, guides, technical manuals, technical specifications, photographs of subjects related to the previous item.

In the event that the original document is comprehensive, a summary of 6 pages must be published. When warranted, it must include elements of support such as: tables statistics, photographs, illustrations and other elements that strengthen the work. In the same paper, an electronic link can be included in order to allow interested people search complete work and use it according to the conditions that the author or the broadcast medium has established. Papers not accompanied by photographs and images as well as incomplete documents will not be accepted.

Entries should be submitted in plain text written in the word processor Microsoft Word or a text editor that supports or provides the option to save as RTF. Format: 1 line spacing, Arial 10 and 1/4“ margins. The text should be sent with specific instructions just like scientific names are written in italics. Set titles, captions, subtitles and others, if needed.

Organizational elements of the scientific paper.

1. Title must be clear and reflect the content of the article in no more than 16 words.
2. Authors, set academic standards. Name as you wish to be identified or recognized in the academic-scientific community and/or work area. Your presentation should be equal in all publications, we recommend using the names: initials and surname. Example: Morales-Baños, P.L.

### 3. Filiación/Dirección.

Identificación plena de la institución donde trabaja cada autor o coautores, sus correos electrónicos, país de procedencia del artículo.

4. Resumen, debe ser lo suficientemente informativo para permitir al lector identificar el contenido e interés del trabajo y poder decidir sobre su lectura. Se recomienda no sobrepasar las 200 palabras e irá seguido de un máximo de siete palabras clave para su tratamiento de texto. También puede enviar una versión en inglés.

Si el autor desea que su artículo tenga un formato específico deberá enviar editado el artículo para que pueda ser adaptado tomando su artículo como referencia para su artículo final.

Fotografías en tamaño mínimo de 800 x 600 pixeles o 4" x 6" 300 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. Fotografías y gráficas enviadas por separado en sus formatos originales.

Citas bibliográficas: Al final del trabajo se incluirá la lista de las fuentes bibliográficas consultadas. Para la redacción de referencias bibliográficas se tienen que usar las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Revisión y Edición: Cada original será revisado en su formato y presentación por él o los editores, para someterlos a revisión de ortografía y gramática, quienes harán por escrito los comentarios y sugerencias al autor principal. El editor de BIOMA mantendrá informado al autor principal sobre los cambios, adaptaciones y sugerencias, a fin de que aporte oportunamente las aclaraciones del caso o realicen los ajustes correspondientes.

BIOMA podrá hacer algunas observaciones al contenido de áreas de dominio del grupo editor, pero es responsabilidad del autor principal la veracidad y calidad del contenido expuesto en el artículo enviado a la revista.

BIOMA se reserva el derecho a publicar los documentos enviados así como su devolución.

No se publicará 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.

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 los interesados, respetando los procedimientos de citas de las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Fecha límite de recepción de materiales es el 20 de cada mes, solicitando que se envíe el material antes del límite establecido, para efectos de revisión y edición. Los materiales recibidos después de esta fecha se incluirán en publicaciones posteriores.

La publicación y distribución se realizará mensualmente por medios electrónicos, colocando la revista en la página Web [www.edicionbioma.wordpress.com](http://www.edicionbioma.wordpress.com), en el Repositorio de la Universidad de El Salvador, distribución directa por medio de correos electrónicos, grupos académicos y de interés en Facebook.

### 3. Affiliation / Address.

Full identification of the institution where every author or co-authors practice their work and their emails, country procedence of paper.

4. Summary. this summary should be sufficiently informative to enable the reader to identify the contents and interests of work and be able to decide on their reading. It is recommended not to exceed 200 words and will be followed by up to seven keywords for text processing.

5. If the author wishes his or her article has a specific format, he or she will have to send the edited article so it can be adapted to take it as reference.

6. Photographs at a minimum size of 800 x 600 pixels or 4 "x 6" 300 dpi output. These should an author's property or have authorization to use them if not. Reference to the property of a third party can also be made. Charts should be sent in Excel. Photographs and graphics sent separately in their original formats.

7. Citations: At the end of the paper, a list of bibliographical sources consulted must be included. For writing references, IICA and CATIE Technical Standards must be applied, prepared by the Orton Memorial Library in its current edition.

Proofreading and editing: Each original paper will be revised in format and presentation by the publisher or publishers for spelling and grammar checking who will also make written comments and suggestions to the author. Biome editor will keep the lead author updated on the changes, adaptations and suggestions, so that a timely contribution is made regarding clarifications or making appropriate adjustments. Biome will make some comments on the content of the domain areas of the publishing group, but is the responsibility of the author of the accuracy and quality of the content posted on the paper submitted to the magazine.

Biome reserves the right to publish the documents sent and returned.

No articles of direct complaint of any kind will be published. Each reader is to draw conclusions and criteria according to articles in which facts based on scientific research are established.

There are no publication costs or payments.

Published articles in BIOMA will be of public broadcasting and its contents may be cited by stakeholders, respecting the citation process of IICA and CATIE Technical Standards, prepared by the Orton Memorial Library in its current edition.

Deadline for receipt of materials is the 20th of each month. Each paper must be sent by the deadline established for revision and editing. Materials received after this date will be included in subsequent publications.

The publication and distribution is done monthly by electronic means, placing the magazine in PDF format on the website of Repository of the University of El Salvador, direct distribution via email, academics and interest groups on Facebook nationally and internationally.

Envíe su material a:

Send your material by email to:

[edicionbioma@gmail.com](mailto:edicionbioma@gmail.com)