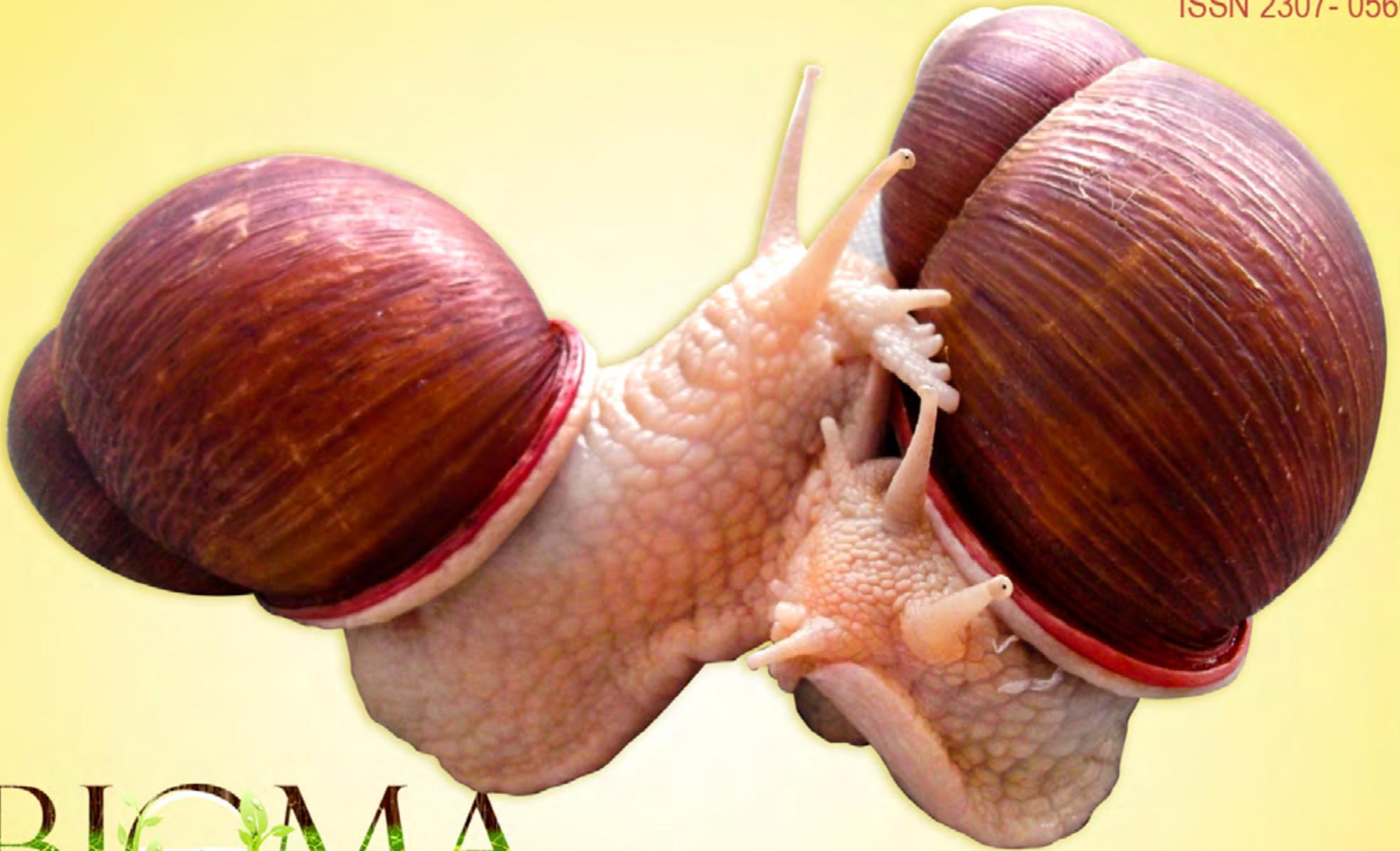


Año 2

Nº 21

ISSN 2307- 0560



**BIO****MA**

*La naturaleza en tus manos*

# 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: *Megalobulimus paranaguensis* (Pilsbry y Ihering, 1900).

Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Brasil.

El Salvador, Julio 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

## Preguntando, preguntando...

Soy preguntador de oficio, incansable observador y un conversador profesional, esto ha dado por resultado que me vea involucrado en actividades que, para mí, son muy importantes. En esa actividad constante me he encontrado con situaciones y personas diversas, de cada una de ellas voy aprendiendo muchas cosas que voy integrando a mi acervo cognoscitivo. Una palabra, una acción dispara mi eterna curiosidad, todavía conservo la virtud de emocionarme ante eventos que otros consideran simples y cotidianos, es eso lo que me lleva a preguntar, observar y conversar. La conversación es comunicación y lo que busco es que las personas que saben me comuniquen, así escucho, comparo y formo criterio, criterio que al igual someto a evaluación exponiéndolo en una conversación con los que saben para validarlo, creo que esa es la forma valedera de aprender, algunos me critican, llegando a etiquetarme como advenedizo en el área de las ciencias vivas y la investigación científica, preguntan ¿Quién es él para opinar en tal o cual tema? ¿Qué título tiene? ¿Quién es este advenedizo? Como defensor de la libertad de expresión creo que tienen el derecho de preguntar, claro que sí, lo que no tienen es el derecho de marginar al que por derecho solicita la información, ya que la información concerniente a las áreas públicas, pagada con presupuesto público por ende es pública. No se vale esas poses de divo o de acá yo mando, quien maneja fondos públicos, cobrando su sueldo de esos fondos, tiene la obligación de atender las solicitudes que de manera protocolar se le solicitan. No se vale escudarse en secretarías y asistentes negándose o escudándose en agendas apretadas, esto solo es sinónimo de mala organización, desidia, negligencia o falta de conocimiento del tema que debe manejar. Este estilo mío de decir las cosas me ha de pasar factura me dicen, me cerraran puertas, en lo personal no me da miedo, como decía mi abuela “vengo de donde asustan” y esas puertas que se supone me cerraran, han estado cerradas ya para muchos, con esas tranças que no son físicas sino mentales.

Para quienes preguntan quién es él para opinar la respuesta es fácil, un ciudadano que paga sus impuestos, un profesional que le demostró a muchos que la utopía de la publicación científica en El Salvador no era utopía, es una realidad alcanzable, que si el proyecto no es apoyado por tal o cual institución no importa, lo que importa es que es una realidad, una realidad soportada por decenas de articulista y 50,875 lectores a nivel mundial que han encontrado en el proyecto BIOMA tierra fértil, tierra de libertad, acá todos tienen espacio para leer y opinar, no necesitan un título para ello, solo saber.

He aprendido mucho por medio de la comunicación, durante mi periodo instrucción académica me costó más el aprendizaje, ya que lo que sufrí durante esa época fue un monólogo, una lluvia incesante de conocimiento que no se convertía en saber, solo para pasar las materias, salí de la universidad con más preguntas que respuestas. Creo que la enseñanza debiera de ser una conversación soportada por el conocimiento, no en cantidad sino en calidad, esa calidad que solo da el ejercicio de la propuesta y la respuesta, hay tanto por saber, por aplicar, por revisar.

Les cuento que al terminar este editorial, el cual escribo acompañado por el sabor de un buen café, tendré que leer sobre la diferencia de sostenibilidad, sustentabilidad y explotación, para poder seguir una conversación que inició Martín sin saber que se metía con un preguntador de oficio.

*carlos estrada faggioli*

# Contenido

Inventario sistemático de los moluscos continentales ocurrentes en el Estado de Santa Catarina, Brasil., Pág... 6

Conocimiento tradicional de las plantas tóxicas del poblado Puxcatán, Tacotalpa, Tabasco, México. Pág.. 25

Evaluación del alojamiento para caracoles de agua dulce (*Pomacea flagellata* Say, 1827). Pág... 33

Entregan Reconocimiento. Pág.. 46

Hablemos con el

## Veterinario

Hemoparásitos de importancia veterinaria. Pág... 48

*Utethesia ornatrix* (Linnaeus 1758) (Lepidoptera: Arctiidae)  
en Chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn (Leguminosa:Fabaceae) en El Salvador. Pág... 56



### *Marmosa Mexicana* (Merriam, 1897)

Tacuazín ratón, marsupial con distribución a nivel de Mesoamérica. Una de las 74 especies que componen el inventario de mamíferos del Parque Nacional Montecristo.

Fotografía: Reynaldo Martínez.

# Inventario sistemático de los moluscos continentales ocurrentes en el Estado de Santa Catarina, Brasil.

Inventário sistemático dos moluscos continentais  
ocorrentes no Estado de Santa Catarina, Brasil.

A. Ignacio Agudo-Padrón

Geógrafo, Gerente Investigador Projeto “Avulsos Malacológicos  
- AM,” Caixa Postal (P.O. Box) 010, 88010-970 Centro,  
Florianópolis, Santa Catarina - SC, Brasil  
Correo electrónico: ignacioagudo@gmail.com

## Resumen

Producto de 18 años de investigaciones de campo, examen de especímenes depositados en colecciones de museos y estudios referenciales paralelos, es finalmente presentado el inventario malacológico sistemático continental del estado de Santa Catarina/ SC, región subtropical central sur del Brasil, comportando un total de 220 especies y subespecies de moluscos terrestres y de agua dulce (190 gastrópodos – 148 terrestres, 2 anfibios, 40 de agua dulce – y 30 bivalves límnicos), incluidos en 97 géneros y 37 familias. Informaciones relativas a distribución biogeográfica regional conocida son incluidas.

**Palabras clave:** Moluscos continentales (terrestres y de agua dulce), Estado de Santa Catarina/ SC, Región sur del Brasil, Inventario de especies.

## Abstract

Product of 18 years of field researches, examination of specimens deposited in museum collections and parallel referential studies, the systematic continental malacological inventory of Santa Catarina's State/ SC, subtropical central southern Brazil region, is finally presented, behaving a total of 220 species and subspecies of land and freshwater mollusc forms (190 gastropods – 148 terrestrial, 2 amphibian, 40 freshwater – and 30 limnic bivalves), included in 97 genera and 37 families. Informations concerning known regional biogeographic distribution are included.

**Key words:** Continental molluscs (land & freshwater), Santa Catarina state/ SC, Southern Brazil region, Species inventory.

## Resumo

Produto de 18 anos completos de pesquisas em campo, exame de espécimes depositados em coleções de museus e estudos referenciais paralelos, o inventário malacológico sistemático continental do estado de Santa Catarina/ SC, região subtropical central sul do Brasil, é finalmente apresentado, comportando um total de 220 espécies e subespécies de moluscos terrestres e de água doce (190 gastrópodos – 148 terrestres, 2 anfibios, 40 de água doce – e 30 bivalves límnicos), incluídos em 97 gêneros e 37 famílias. Informações relativas à distribuição biogeográfica regional conhecida são incluídas.

**Palabras clave:** Moluscos continentais (terrestres e de água doce), Estado de Santa Catarina/ SC, Região sul do Brasil, Inventário de espécies.

## Introducción

Resulta urgente el estudio de la diversidad de moluscos continentales, terrestres y de agua dulce existente en el territorio subtropical del Estado de Santa Catarina/ SC, la porción geo-política más pequeña y central de la región sur del Brasil, geográficamente localizada entre los Estados de Paraná/ PR e Río Grande do Sul/ RS, haciendo frontera en su extremo occidental con la República de Argentina (no más que 1.13% de la vasta región total del país), entre los paralelos 25º - 30º de Latitud S y los meridianos 48º - 54º de Longitud W, midiendo sus puntos más distantes 377 Km en dirección Norte-Sur y 547 Km en dirección Este-Oeste) (Agudo-Padrón 2008, Agudo-Padrón *et al.* 2013b) (Fig. 1). Santa Catarina/ SC presenta clima, según la clasificación de Köppen, predominantemente húmedo, de tipo sub-tropical – caliente y lluvioso (Cf). Las temperaturas medias varían entre los 17º y 21ºC y el clima puede ser separado en 2 subtipos: (1) con veranos calientes (Cfa), predominando en el Litoral, Valle del río Itajaí y valles de los ríos Uruguay y Paraná; (2) con veranos más frescos (Cfb), en las Tierras Altas (Planalto) – entre Mayo y Octubre las temperaturas llegan a caer abajo de 0ºC, no siendo rara la precipitación de “nieve” en los locales de mayor altitud, así como la formación de “escarcha” en algunas partes del Estado. La vegetación es compuesta por formaciones selváticas, bosques propiamente dichos y áreas abiertas/ campos en diversos estados de conservación. Su borde geográfico oriental, con una extensión de 580 km de sinuoso y diversificado litoral Atlántico continental e insular localizase en amplia zona de transición consecuencia del encuentro/ convergencia entre 2 importantes corrientes marinas, la del Brasil (caliente Ecuatorial, del Norte) y la de Las Malvinas o Falkland (fría Austral, del Sur), condición esta que en general determina una rica y singular composición heterogénea local, tanto faunística como del medio ambiente. Todavía, el Estado tiene un ritmo climático nítidamente dictado por las características tropicales, con un período lluvioso en el verano y una ligera reducción en el invierno, con lluvias bien distribuidas durante el año. Su geografía comporta 502 km<sup>2</sup> de ríos, las grandes cuencas del Iguazú (al Norte), del Uruguay (al Sur), y el sistema localizado en la pendiente Atlántica, compuesto básicamente de 9 cuencas hidrográficas con diversas magnitudes de extensión que vierten sus aguas en el litoral, que por su vez irrigan 3 grandes dominios fitogeográficos, siendo estos la “Mata Tropical Atlántica” (localizada en la línea litoral y de pendientes montañosas), la “Mata de Araucaria y Campos” (en la región de las Tierras Altas/ Planalto), y por último la “Mata Subtropical Caducifolia Ribereña de la cuenca del Uruguay”, una cobertura total de 29.622 km<sup>2</sup> cuya representativa diversidad biológica y geológica “intenta” ser preservada en el territorio a través de diversas Unidades estratégicas de Conservación (Agudo-Padrón 2008, Agudo-Padrón *et al.* 2013b).

## Introdução

Resulta urgente o estudo da diversidade de moluscos continentais, terrestres e de água doce existente no território subtropical do Estado de Santa Catarina/ SC, a porção geopolítica mais pequena e central da região sul do Brasil, geograficamente localizada entre os Estados do Paraná/ PR e do Rio Grande do Sul/ RS, fazendo fronteira no seu extremo ocidental com a República de Argentina (no mais que 1.13% da vasta região total do país), entre os paralelos 25º - 30º de Latitude S e os meridianos 48º - 54º de Longitude W, medindo seus pontos mais distantes 377 Km em direção Norte-Sul y 547 Km em direção Leste-Oeste) (Agudo-Padrón 2008, Agudo-Padrón *et al.* 2013b) (Fig. 1). Santa Catarina/ SC apresenta clima, segundo a classificação de Köppen, predominantemente úmido, de tipo subtropical – quente y chuvoso (Cf). As temperaturas médias variam entre os 17º y 21ºC e o clima pode ser separado em 2 subtipos: (1) com verões quentes (Cfa), predominando no Litoral, Vale do rio Itajaí e vales dos rios Uruguai & Paraná; (2) com verões mais frescos (Cfb), nas Terras Altas (Planalto) – entre Maio e Outubro as temperaturas chegam a cair abaixo de 0ºC, no sendo rara a precipitação de “neve” nos locais de maior altitude, assim como a formação de “geadas” em algumas partes do Estado. A vegetação é composta por formações selváticas, bosques propriamente ditos e áreas abertas/ campos em diversos estádios de conservação. A sua borda geográfica oriental, com uma extensão de 580 km de sinuoso e diversificado litoral Atlântico continental e insular localiza-se em ampla zona de transição consequência do encontro/ convergência entre 2 importantes correntes marinhas, a do Brasil (quente Equatorial, do Norte) e a das Malvinas o Falkland (fría Austral, do Sul), condição esta que em geral determina uma rica e singular composição heterogénea local, tanto faunística como do meio ambiente. Todavía, o Estado têm um ritmo climático nítidamente ditado pelas características tropicais, com um período chuvoso no verão e uma ligeira redução no inverno, com chuvas bem distribuídas durante o ano. A sua geografia comporta 502 km<sup>2</sup> de rios, as grandes bacias do Iguazú (ao Norte), do Uruguai (ao Sul), e o sistema localizado na encosta Atlântica, composto básicamente de 9 bacias hidrográficas com diversas magnitudes de extensão que vertem suas águas no litoral, que pela sua vez irrigam 3 grandes domínios fitogeográficos, sendo estes a “Mata Tropical Atlântica” (localizada na linha litoral e de encostas), a “Mata de Araucária y Campos” (na região das Terras Altas/ Planalto), e por último a “Mata Subtropical Caducifolia Ripária da bacia do Uruguai”, uma cobertura total de 29.622 km<sup>2</sup> cuja representativa diversidade biológica e geológica “tenta” ser preservada no território através de diversas Unidades estratégicas de Conservação (Agudo-Padrón 2008, Agudo-Padrón *et al.* 2013b).

En vista de las rápidas modificaciones que actualmente sufre su medio ambiente, consecuencia de las diversas actividades humanas allí realizadas (descaracterización/ explotación acentuada y galopante de formaciones botánicas/ forestales nativas, creciente proceso urbanístico desordenado, agricultura intensiva/ extensiva con uso indiscriminado de agrotóxicos, profunda modificación de grandes/ pequeñas cuencas fluviales vía construcción de represas hidroeléctricas, entre otras), creando situaciones de amenaza todavía poco comprendidas regionalmente (Agudo-Padrón 2011b, 2012b, 2013a). Escasos estudios en el Estado abordan aspectos de interés biogeográfico (Agudo-Padrón 2012c), de interacción bioecológica (Agudo-Padrón 2013b) y de situación poblacional (Agudo-Padrón 2011d), así como aquellos directamente preocupados con la salud pública médica y veterinaria (Agudo-Padrón *et al.* 2013b). Todo esto se ha visto agravado en algunos casos por deficiencias en el conocimiento taxonómico de ciertas especies (Agudo-Padrón 2011a), así como también del rápido y complejo proceso de invasión experimentado por especies exóticas (Agudo-Padrón 2011c).

Em vista das rápidas modificações que atualmente sofre o seu meio ambiente, consequência das diversas atividades humanas ali realizadas (descaracterização/ exploração acentuada e galopante de formações botánicas/ florestais nativas, crescente processo urbanístico desordenado, agricultura intensiva/ extensiva com uso indiscriminado de agrotóxicos, profunda modificação de grandes/ pequenas bacias fluviais via construção de barragens hidrelétricas, entre outras), criando situações de ameaça todavía pouco compreendidas regionalmente (Agudo-Padrón 2011b, 2012b, 2013a). Escasos estudos no Estado abordam aspectos de interesse biogeográfico (Agudo-Padrón 2012c), de interação bioecológica (Agudo-Padrón 2013b) e de situação populacional (Agudo-Padrón 2011d), assim como aqueles diretamente preocupados com a saúde pública, médica e veterinária (Agudo-Padrón *et al.* 2013b). Tudo isto têm se visto agravado em alguns casos por deficiências no conhecimento taxonômico de certas espécies (Agudo-Padrón 2011a), assim como também do rápido e complexo processo de invasão experimentado por espécies exóticas (Agudo-Padrón 2011c).

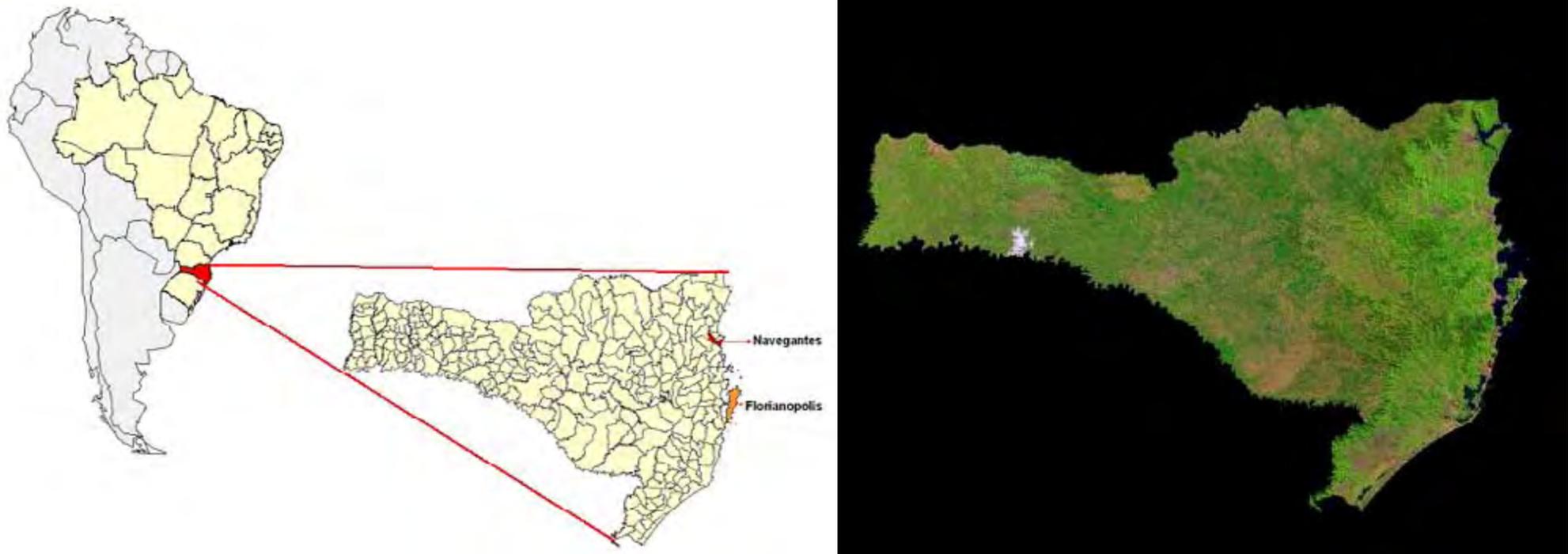


Figura 1. Local de estudio: territorio geográfico del Estado de Santa Catarina/ SC, porción subtropical central sur del Brasil.

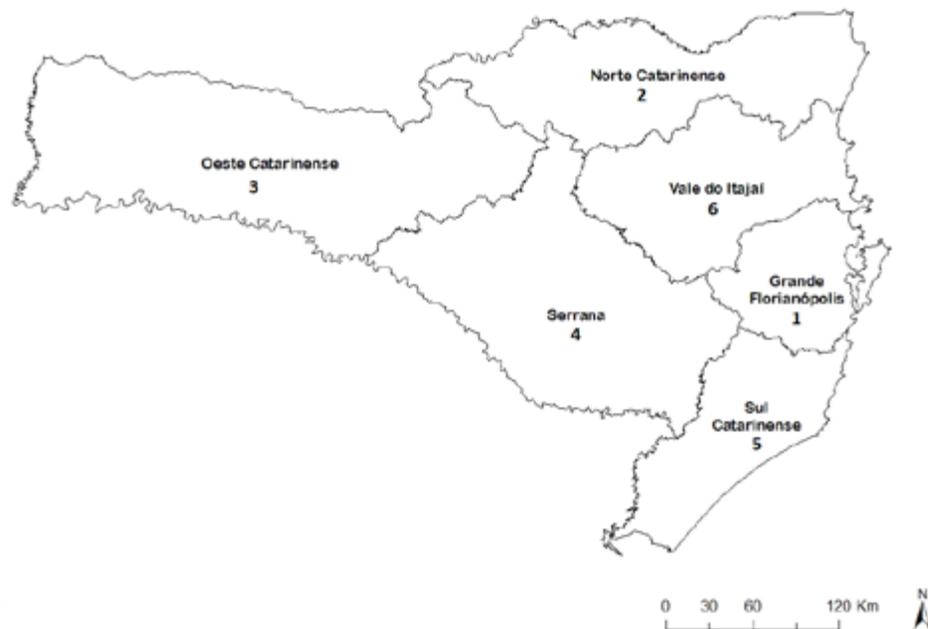
Fuente: [http://www.zonu.com/brasil\\_mapas\\_esp/Mapa\\_Satelital\\_Foto\\_Imagen\\_Satelite\\_Estado\\_Santa\\_Catarina\\_Brasil.htm](http://www.zonu.com/brasil_mapas_esp/Mapa_Satelital_Foto_Imagen_Satelite_Estado_Santa_Catarina_Brasil.htm)

Basado en amplia revisión bibliográfica y el examen de especímenes depositados en colecciones institucionales, incluyendo aquellas muestras obtenidas en el transcurso de trabajos realizados en campo, la presente contribución incorpora el registro total de 220 taxa al inventario sistemático de moluscos continentales del Estado de Santa Catarina/ SC, incluyendo 190 taxa de Gastropoda – 148 terrestres, 2 anfibios, 40 de agua dulce – y 30 de Bivalvia límnicos, distribuidas en 97 géneros y 37 familias regionalmente conocidas, producto de 18 años de investigación.

El ordenamiento taxonómico propuesto, incluyendo categorías de género, especie y subespecie, acompaña la propuesta original desarrollada en el transcurso del inventario (Agudo-Padrón 2008, 2012a; Agudo-Padrón *et al.* 2013a, 2014a, 2014b), fundamentada básicamente en las contribuciones monográficas de Simone (2006), Thomé *et al.* (2006) y Pereira *et al.* (2012).

Informaciones adicionales acerca del material examinado, tipos depositados en museos y distribución geográfica conocida, correspondiente a las especies a seguir relacionadas, puede ser obtenida de los trabajos antes comentados.

Para los efectos del mejor conocimiento relativo a distribución biogeográfica de las especies así inventariadas, el territorio del Estado fue dividido en 6 grandes regiones (Fig. 2), siendo que para cada taxa relacionada es incluida determinada cantidad de números, indicadores de su ocurrencia espacial conocida en las correspondientes regiones.



Baseado em ampla revisão bibliográfica e o exame de espécimes depositados em coleções institucionais, incluindo aquelas amostras obtidas no transcurso de trabalhos realizados em campo, a presente contribuição incorpora o registro total de 220 taxa ao inventário sistemático de moluscos continentais do Estado de Santa Catarina/ SC, incluindo 190 taxa de Gastropoda – 148 terrestres, 2 anfíbios, 40 de água doce – e 30 de Bivalvia límnicos, distribuídas em 97 gêneros e 37 famílias regionalmente conhecidas, produto de 18 anos de pesquisa sostenida.

O ordenamento taxonómico proposto, incluindo categorías de gênero, espécie y subespécie, acompanha a proposta original desenvolvida no transcurso do inventário (Agudo-Padrón 2008, 2012a; Agudo-Padrón *et al.* 2013a, 2014a, 2014b), fundamentada básicamente nas contribuições monográficas de Simone (2006), Thomé *et al.* (2006) e Pereira *et al.* (2012).

Informações adicionais relativas ao material examinado, tipos depositados em museus e distribuição geográfica conhecida, correspondente as espécies a seguir relacionadas, pode ser obtenida dos trabalhos antes comentados.

Para os efeitos do melhor conhecimento relativo à distribuição biogeográfica das espécies assim inventariadas, o território do Estado foi dividido em 6 grandes regiões (Fig. 2), sendo que para cada taxa relacionada é incluida determinada quantidade de números, indicadores da sua ocorrência espacial conhecida nas correspondentes regiões.

Figura 2.- División regional del Estado de Santa Catarina/ SC.

( 1 ) Región Grande Florianópolis, costera y serrana (Great Florianópolis region, coastal and mountainous); ( 2 ) Región Norte (Northern region); ( 3 ) Región Oeste (Western region); ( 4 ) Región de Tierras Altas (Highlands region); ( 5 ) Región Sur (Southern region); ( 6 ) Región Valle del río Itajaí (Itajaí River Valley region).

Fuente: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

**Inventario sistemático/Inventário sistemático****Clase gastropoda Cuvier, 1787**

CAENOGASTROPODA Cox, 1960

**Familia ampullariidae Gray, 1824.***Asolene (Pomella) megastoma* (Sowerby, 1825) – 3*Felipponea iberingi* (Pilsbry, 1933) – 3*Pomacea bridgesii* (Reeve, 1856) – 1, 2, 5, 6*Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1819) – 1, 5, 6*Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Fig. 3) – 4*Pomacea paludosa* (Say, 1829) – 6*Pomacea sordida* (Swainson, 1822) – 2, 5, 6**Familia helicinidae Férussac, 1822.***Helicina brasiliensis* (Gray, 1824) – 1, 2, 6*Helicina angulata* (Sowerby, 1873) – 2, 6*Helicina angulifera* (Wagner, 1910) – 1, 2, 6*Helicina laterculus* (Baker, 1913) – 6*Helicina schererii* (Baker, 1913) – 6*Oxyrhombus densestriatus* (Wagner, 1910) – 3*Alcadia iberingi* (Wagner, 1910) – 3**Familia diplommatinidae Pfeiffer, 1857***Adelopoma brasiliense* (Morretes, 1953) – 6*Adelopoma paraguayana* (Parodiz, 1944) – 3, 6**Familia hydrobiidae Stimpson, 1865***Littoridina australis* (d'Orbigny, 1835) – 1*Littoridina piscium* (d'Orbigny, 1835) – 1, 5, 6Figura 3. *Pomacea lineata* (Spix, 1827). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

*Littoridina charruana* (d'Orbigny, 1840) – 1, 3, 4

*Littoridina davisi* (Silva & Thomé, 1985) – 5

*Potamolithus catharinae* (Pilsbry, 1911)(Fig. 4) – 2, 3, 4, 6

*Potamolithus keusteri* (Ihering, 1893) – 3, 4

*Potamolithus lapidum* (d'Orbigny, 1835) – 3

*Potamolithus philippianus* Pilsbry, 1911 – 2, 3, 6

**Familia assimineidae H. Adams y A. Adams, 1856**

*Assiminea* sp (En determinación) – 6

**Familia thiaridae Gill, 1871 (1823)**

*Aylacostoma* sp (En determinación) (Fig. 5) – 6

*Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) – 1, 2, 6

**GYMNOPHILA Baker, 1955**

**Familia veronicellidae Gray, 1840**

*Angustipes erinaceus* (Colosi, 1921) – 1, 2, 6

*Belocaulis angustipes* (Heynemann, 1885) – 1, 3, 5, 6

*Phyllocaulis boraceiensis* Thomé, 1976 (Fig. 6) – 1, 2, 6

*Phyllocaulis soleiformis* (d'Orbigny, 1835) – 1, 2, 3, 4, 5

*Phyllocaulis tuberculatus* (Martens, 1868) (Fig. 7) – 1, 2, 3, 4, 5

*Phyllocaulis variegatus* (Semper, 1885) – 1, 2, 3

*Sarasinula dubia* (Semper, 1885) – 2, 6

*Sarasinula linguaeformis* (Semper, 1885) – 1, 3, 5

*Sarasinula plebeia* (Fischer, 1868) – 1

*Sarasinula* sp (En determinación) – 1

*Vaginulus taunayi* Férussac, 1821 – 2



Figura 4. *Potamolithus catharinae* Pilsbry, 1911. Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.



Figura 5. *Aylacostoma* sp (En determinación). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.



Figura 6. *Phyllocaulis boraceiensis* Thomé, 1976. Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

PULMONATA Cuvier, 1817

**Familia succineidae Beck, 1837**

*Omalonyx convexus* (Heynemann, 1868) – 1, 5, 6

*Succinea meridionalis* d'Orbigny, 1846 – 1, 2, 4, 5, 6

**Familia ancyliidae (Menke, 1830)**

*Burnupia ingae* (Lanzer, 1991) – 5

*Hebetancyclus moricandi* (d'Orbigny, 1837) – 1, 4, 5, 6

*Ferrissia gentilis* (Lanzer, 1991) – 5

*Uncancyclus concentricus* (d'Orbigny, 1835) – 3

**Familia chilinidae Dall, 1870**

*Chilina fluminea* (Maton, 1809) – 3, 4

*Chilina globosa* (Frauenfeld, 1881) (Fig. 8) – 4, 6

*Chilina parva* (Martens, 1868) – 3, 5

**Familia physidae Fitzinger, 1833**

*Physa acuta* (Draparnaud, 1805) – 1, 5, 6

*Aplexa marmorata* (Guilding, 1828) – 1, 3, 5

**Familia lymnaeidae Rafinesque, 1815**

*Lymnaea columella* (Say, 1817) – 1, 3, 4, 5, 6

*Lymnaea rupestris* (Paraense, 1982) – 3

*Lymnaea viatrix* (d'Orbigny, 1835) – 1, 6

**Familia planorbidae Rafinesque, 1815**

*Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) – 1, 5, 6

*Biomphalaria occidentalis* (Paraense, 1981) – 1, 2

*Biomphalaria oligozu* (Paraense, 1981) – 1

*Biomphalaria peregrina* (d'Orbigny, 1835) – 3, 6

*Biomphalaria schrammi* (Crosse, 1864) – ?



Figura 7. *Phyllocaulis tuberculatus* (Martens, 1868). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

*Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) – 1, 3, 4

*Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) – 1, 2, 3, 5, 6

*Acrorbis petricola* Odhner, 1937 – 3

*Drepanotrema cimex* (Moricand, 1838) – 1, 5

*Drepanotrema beloicum* (d'Orbigny, 1835) – 6

*Drepanotrema pfeifferi* (Strobel, 1874) – 3, 6

#### Familia subulinidae Thiele, 1931

*Subulina octona* (Bruguière, 1792) – 1, 3, 6

*Lamellaxis clavulinus* (Potiez & Michaud, 1838) – 6

*Lamellaxis gracilis* (Hutton, 1834) – 1, 2, 6

*Lamellaxis goodalli* (Miller, 1822) – 5

*Lamellaxis (Leptoexas) mizius* (Marcus y Marcus, 1968) – 5, 6

*Alloexas micra* (d'Orbigny, 1835) – 1

*Leptinaria anomala* (Pfeffer, 1846) – 5

*Leptinaria concentrica* (Reeve, 1849) – 2, 6

*Leptinaria monodon* (C. B. Adams, 1849) – 3

*Leptinaria ritchiei* (Pilsbry, 1906) – 2

*Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) – 1, 2

*Obeliscus pattalus* (Pilsbry 1960) – 5

*Obeliscus sylvaticus* (Wagner, 1827) – 5

*Rumina decollata* (Linnaeus, 1758) – 1

#### Familia philomycidae Keferstein, 1866

*Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873) – 1, 2, 3, 4, 5, 6



Figura 8. *Chilina globosa* (Frauenfeld, 1881). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

**Familia limacidae Gray, 1824***Lehmannia valentiana* (Férussac, 1823) – 3*Limacus flavus* (Linnaeus, 1758) – 1, 3, 4, 6*Limax maximus* (Linnaeus, 1758) – 1, 3, 4**Familia agriolimacidae Wagner, 1935***Deroceras laeve* (Müller, 1774) – 1, 2, 3, 4, 5, 6**Familia achatinidae Swainson, 1840***Achatina (Lissachatina) fulica* (Bowdich, 1822) – 1, 2, 5, 6**Familia bulimulidae Tryon, 1896****(= ORTHALICIDAE Albers, 1860)***Bulimulus angustus* Weyrauch, 1966 – 1*Bulimulus sporadicus* (d'Orbigny, 1835) (Fig. 9) – 1*Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1935) – 1, 4, 5*Bulimulus turritellatus* (Beck, 1837) – 6*Drymaeus acervatus* (Pilsbry, 1895) – 1, 6*Drymaeus acuminatus* (Da Costa, 1906) – 1*Drymaeus henselii* (Martens, 1868) – 3*Drymaeus magus* (Wagner, 1827) – 1*Drymaeus muelleggeri* (Jaekel, 1927) – 1*Drymaeus papyraceus papyraceus* (Mawe, 1823) (Fig. 10) – 1*Drymaeus papyrifactus* (Pilsbry, 1898) – 1*Drymaeus poecilus* (d'Orbigny, 1835) – 3*Leiostracus* sp (en determinación) – 3*Mesembrinus interpunctus* (Martens, 1887) – 1, 2, 3*Naesiotus eudioptus* (Ihering in Pilsbry, 1897) – 3*Pseudoxychona polytricha* (Ihering, 1912) – 6*Protoglyptus dejectus* (Fulton, 1907) – ?*Rhinus ciliatus* (Gould, 1846) – 5*Rhinus obeliscus* (Haas, 1936) – ?*Rhinus cf. longisetus* (Moricand, 1846) – 6*Thaumastus hebes* (Strebel, 1910) – ?*Thaumastus largillierti* (Phillippi, 1845) – ?*Thaumastus sellovii* (King, 1831) – ?*Thaumastus taunaisii* (Férussac, 1821) – ?*Plekocheilus (Eurytus)* sp (En determinación) – 2, 6**Familia amphibulimidae Fischer, 1873***Simpulopsis (Eudioptus) araujoii* (Breure, 1975) – 3*Simpulopsis corrugata* (Guppy, 1866) – 2, 5*Simpulopsis gomesae* (Silva & Thomé, 2006) – 2, 6*Simpulopsis ovata* (Sowerby, 1822) – 6*Simpulopsis promatensis* (Silva & Thomé, 2006) – 6*Simpulopsis (Simpulopsis) pseudosulculosa* (Breure, 1975) – 3*Simpulopsis (Simpulopsis) sulculosa* (Férussac, 1819) – 1, 5, 6*Simpulopsis (Simpulopsis) wiebesi* (Breure, 1975) – 3*Simpulopsis decussata* (Pfeiffer, 1856) – 1, 6*Eudioptus citrinovitreus* (Moricand, 1836) – 6**Familia megalobulimidae Leme, 1973***Megalobulimus grandis* (von Martens, 1798) – 2*Megalobulimus granulosus* (Rang, 1831) – 1, 2, 5*Megalobulimus gummatum* (Hidalgo, 1870) – 3Figura 9. *Bulimulus sporadicus* (d'Orbigny, 1835). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.



Figura 10. *Drymaeus papyraceus papyraceus* (Mawe, 1823). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

- Megalobulimus haemastomus* (Scopoli, 1786) – 2, 3, 6
- Megalobulimus proclivis* (Martens, 1888) – ?
- Megalobulimus klappenbachi* (Leme, 1964) – 2
- Megalobulimus ovatus* (Müller, 1774) – ?
- Megalobulimus toriü* Morretes, 1937 – 2
- Megalobulimus oblongus* (Müller, 1775) – 1, 2, 3, 5, 6
- Megalobulimus elongatus* (Bequaert, 1948) (Fig. 11) – 1, 2, 5, 6
- Megalobulimus musculus* (Bequaert, 1948) – 1, 2, 3, 4, 6
- Megalobulimus paranaguensis* (Pilsbry & Ihering, 1900) (Fig. 12) – 2
- Megalobulimus terrestris* (Spix, 1827) – ?



Figura 11. *Megalobulimus elongatus* (Bequaert, 1948). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

**Familia strophocheilidae Thiele, 1926**

- Strophocheilus pudicus* (Müller, 1774) – 4, 6
- Mirinaba erythrosoma* (Pilsbry, 1895) – 2, 6
- Mirinaba fusoides* (Bequaert, 1948) – 2
- Mirinaba planidens* (Michelin, 1831) – 1, 2, 6
- Mirinaba unidentata* (Sowerby, 1825) – 1
- Gonyostomus turnix* Guld, 1846 – 1



Figura 12. *Megalobulimus paranaguensis* (Pilsbry y Ihering, 1900). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

**Familia odontostomidae Pilsbry y Vanatta, 1898**

- Babiensis occultus* (Reeve, 1849) – ?  
*Babiensis punctatissimus* (Lesson, 1830) – 1  
*Babiensis reevei* (Deshayes, 1851) – ?  
*Cyclodontina catharinae* (Pfeiffer, 1856) – 1, 2  
*Cyclodontina fusiformis* (Menke, 1828) – ?  
*Cyclodontina tudiculata* (Martens, 1868) – 1, 2, 3  
*Macrodontes grayanus* (Pfeiffer, 1845) – 1, 2  
*Macrodontes gargantua* (Férussac, 1821) – 3  
*Macrodontes fasciatus* (Pfeiffer, 1869) – 2, 3, 6  
*Macrodontes odontostomus* (Sowerby, 1824) – 3  
*Macrodontes thielei* (Pilsbry, 1930) (Fig. 13) – 3  
*Moricandia parallela* (Pfeiffer, 1857) – ?

**Familia bradybaenidae Pilsbry, 1934**

- Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) – 1, 2, 3, 4, 5, 6

**Familia streptaxidae Gray, 1806**

- Streptaxis contusus* (Férussac, 1821) – ?  
*Streptaxis cypsele* (Pfeiffer, 1849) – ?  
*Streptaxis iberingi* (Thiele, 1927) – 1, 2  
*Streptaxis pfeifferi* (Pilsbry, 1930) – 3  
*Rectartemon muelleri* (Thiele, 1927) – 6  
*Rectartemon candidus* (Wagner, 1827) – ?  
*Rectartemon depressus* (Heynemann, 1868) – 2, 6

**Familia helicidae Rafinesque, 1820**

- Helix (Cornu) aspersa* (Müller, 1774) – 1, 2, 4, 6

**Familia scolodontidae Baker, 1925**

(= **SYSTROPIDAE** Thiele, 1926)

- Entodina gionensis* Morretes, 1940 – 1, 2  
*Probappia besckei* (Dunker, 1847) – 2, 6  
*Happia iberingi* (Clessin, 1888) – 5  
*Happia insularis* (Boettger, 1889) – 3, 6  
*Happia microdiscus* Thiele, 1927 – 3  
*Happia muelleri* Thiele, 1927 – 2, 6  
*Happia vitrina* (Wagner, 1827) – 1, 2, 6  
*Happiella grata* (Thiele, 1927) – 3, 5  
*Miradiscops brasiliensis* (Thiele, 1927) – 3, 6  
*Scolodonta iberingi* (Pilsbry, 1900) – 5  
*Tamayoa cf. bangbaasi* (Boettger in Thiele, 1927) – 2, 6

**Familia charopidae Hutton, 1884**

- Lilloiconcha superba* (Thiele, 1927) – 5  
*Radioconus amoenus* (Thiele, 1927) – 5  
*Radiodiscus bolachaensis* Fonseca e Thomé, 1994 – 3  
*Radiodiscus costellifer* (Scott, 1957) – 3  
*Radiodiscus goeldii* (Thiele, 1927) – 3  
*Radiodiscus vazji* (Fonseca e Thomé, 1995) – 5  
*Zilchogyra clara* (Thiele, 1927) – 3, 6



Figura 13. *Macrodontes thielei* (Pilsbry, 1930). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

- Zilchogyra cleliae* (Weyrauch, 1965) – 1, 2, 6  
*Zilchogyra zulmae* (Miguel, Ramiris y Thomé, 2004) – 5  
*Lilloiconcha gordurasensis* (Thiele, 1927) – 2, 3, 6  
*Rotadiscus amacaezensis* (Hidalgo, 1869) – 5  
*Rotadiscus schuppi* (Suter, 1900) – 3

**Familia euconulidae Baker, 1928**

- Habroconus martinezzi* (Hidalgo, 1869) – 1  
*Habroconus semenlini* (Moricand, 1846) – 3, 6

**Familia zonitidae Mörch, 1864**

- Oxybilus nitidus* (Müller, 1774) – 3  
*Zonitoides arboreus* (Say, 1816) – 3

**Familia vertiginidae Fitzinger, 1833**

- Gastrocopta oblonga* (Pfeiffer, 1852) – 6  
*Gastrocopta solitaria* (Smith, 1890) – 1, 2  
*Pupisoma discoricola* (Adams, 1845) – 1  
*Vertigo ovata* (Say, 1822) – 3

**Familia helminthoglytidae Pilsbry, 1939**

- Epiphragmophora semiclausa* (Martens, 1868) – 3

**Clase bivalvia Linnaeus, 1758**

UNIONOIDA Stoliczka, 1871

**Familia mycetopodidae Gray, 1840***Mycetopoda legumen* (Martens, 1888) – 3*Mycetopoda siliquosa* (Spix, 1827) – ?*Anodontites elongatus* (Swainson, 1823) – 3, 6*Anodontites tenebricosus* (Lea, 1834) – 1, 3, 5*Anodontites ferrarisii* (d'Orbigny, 1835) – 3*Anodontites moricandi* (Lea, 1860) – 3*Anodontites patagonicus* (Lamarck, 1819) – 3, 6*Anodontites obtusus* (Spix, 1927) – 3*Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819) – 2, 3, 5, 6*Leila blainvilleana* (Lea, 1834) – 1*Monocondylaea minuana* (d'Orbigny, 1835) – 3**Familia hyriidae Swainson, 1840***Rhipidodonta charruana* (d'Orbigny, 1835) (Fig. 14) – 1, 3, 4, 5, 6*Rhipidodonta rhombea* (Wagner, 1827) – 3*Diplodon ellipticus* (Wagner in Spix, 1827) – 2, 3, 4, 5*Diplodon expansus* (Küster, 1856) – 1, 4, 5, 6*Diplodon (Rhipidodonta) koseritzji* (Clessin, 1888) – 3*Diplodon multistriatus* (Lea, 1834) – 3*Diplodon delodontus* (Lamarck, 1819) – 3, 6*Diplodon parallelipipedon* (Lea, 1834) – 4*Diplodon rhuacoicus* (d'Orbigny, 1835) – 3, 4, 5

VENEROIDA

**Familia corbiculidae Gray, 1847***Corbicula fluminea* (Müller, 1774) – 3, 5, 6*Corbicula largillierti* (Philippi, 1844) (Fig. 15) – 1, 2, 3, 5, 6*Cyanocyclus* (= *Neocorbicula*) *limosa* (Maton, 1809) – 3**Familia sphaeriidae Deshayes, 1855***Eupera klappenbachi* Mansur y Veitenheimer-Mendes, 1975 – 1*Eupera platensis* (Doello-Jurado, 1921) – 3*Pisidium globulus* (Clessin, 1888) – 3*Pisidium observationis* (Pilsbry, 1911) – 4*Pisidium pipoense* (Ituarte, 2000) – 3*Pisidium taraguayense* (Ituarte, 2000) – 3**Familia mytilidae Rafinesque, 1815***Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) – 2, 3Figura 14. *Rhipidodonta charruana* (d'Orbigny, 1835). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.



Figura 15. *Corbicula largillierti* (Philippi, 1844). Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

### Consideraciones finales

De la totalidad de Gastropoda inventariados, 26 corresponden a especies endémicas del Estado de Santa Catarina/ SC, entre las cuales *Rhinus* cf. *longisetus* (Moricand, 1846) y *Plekocheilus* (*Eurytus*) *sp*, además de otras 24 taxas previamente consideradas (Agudo-Padrón 2012a), siendo que las restantes formas registradas son de amplia distribución.

Entre las especies anteriormente relacionadas, 24 corresponden a formas alienígenas, exóticas e invasoras (21 Gastropoda y 3 Bivalvia), equivalentes al 11% del total: *Pomacea paludosa* (Say, 1829), *Assiminea* *sp*, *Melanooides tuberculatus* (Müller, 1774), *Physa acuta* (Draparnaud, 1805), *Lymnaea columella* (Say, 1817),

### Considerações finais

Da totalidade de Gastropoda inventariados, 26 correspondem a espécies endémicas do Estado de Santa Catarina/ SC, entre as quais *Rhinus* cf. *longisetus* (Moricand, 1846) e *Plekocheilus* (*Eurytus*) *sp*, além de outras 24 taxas previamente consideradas (Agudo-Padrón 2012a), sendo que as restantes formas registradas são de ampla distribuição.

Entre as espécies anteriormente relacionadas, 24 correspondem a formas alienígenas, exóticas e invasoras (21 Gastropoda y 3 Bivalvia), equivalentes ao 11% do total: *Pomacea paludosa* (Say, 1829), *Assiminea* *sp*, *Melanooides tuberculatus* (Müller, 1774), *Physa acuta* (Draparnaud, 1805), *Lymnaea columella* (Say, 1817),

*Subulina octona* (Bruguière, 1792), *Lamellaxis gracilis* (Hutton, 1834), *Leptinaria monodon* (C. B. Adams, 1849), *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758), *Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873), *Lebmannia valentiana* (Férussac, 1823), *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758), *Limax maximus* (Linnaeus, 1758), *Deroceras laeve* (Müller, 1774), *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Bowdich, 1822), *Bradybaena similis* (Férussac, 1821), *Helix* (*Cornu*) *aspersa* (Müller, 1774), *Zonitoides arboreus* (Say, 1816), *Gastrocopta oblonga* (Pfeiffer, 1852), *Pupisoma discoricola* (Adams, 1845), *Vertigo ovata* Say, 1822, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), *Corbicula largillierti* (Philippi, 1844), *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857).

Las siguientes 18 taxas necesitan ser “confirmadas en campo” (17 Gastropoda y 1 Bivalvia), toda vez que apenas referidas en la literatura para el territorio del Estado: *Biomphalaria schrammi* (Crosse, 1864), *Protoglyptus dejectus* (Fulton, 1907), *Rhinus obeliscus* Haas, 1936, *Thaumastus bebes* (Strebel, 1910), *Thaumastus largillierti* (Philippi, 1845), *Thaumastus sellovii* (King, 1831), *Thaumastus taunaisii* (Férussac, 1821), *Megalobulimus proclivis* (Martens, 1888), *Megalobulimus ovatus* (Müller, 1774), *Megalobulimus terrestris* (Spix, 1827), *Babiensis occultus* (Reeve, 1849), *Babiensis reevei* (Deshayes, 1851), *Cyclodontina fusiformis* (Menke, 1828), *Moricandia parallela* (Pfeiffer, 1857), *Streptaxis contusus* (Férussac, 1821), *Streptaxis cypsele* (Pfeiffer, 1849), *Rectartemon candidus* (Wagner, 1827), *Mycetopoda siliquosa* (Spix, 1827).

Otras 5 especies Gastropoda aguardan todavía por determinación taxonómica específica: *Assimineia sp.*, *Aylacostoma sp.*, *Sarasimula sp.*, *Leiostracus sp.*, *Plekocheilus* (*Eurytus*) *sp.*

De las 6 regiones geográficas consideradas para el Estado (Fig. 2), los sectores 3 (Oeste), con 91 taxas (68 Gastropoda y 23 Bivalvia), y 6 (Valle del río Itajaí), con 79 taxas (71 Gastropoda y 8 Bivalvia) son las que presentan la mayor riqueza de especies inventariadas, siendo que el sector 4 (Tierras Altas) destaca por ser detentor de los menores registros, con apenas 25 taxas confirmadas (19 Gastropoda y 6 Bivalvia). En contrapartida, este último contempla el registro exclusivo para todo el Estado de una especie límnic: *Pomacea lineata* (Spix, 1827).

Por su vez, las regiones 1 (Grande Florianópolis), con 15 taxas (14 Gastropoda y 1 Bivalve) y 6 (Valle del río Itajaí), igualmente con 15 taxas (13 Gastropoda y 2 Bivalvia), coincidentemente 2 de las áreas territoriales con mayor concentración y actividad poblacional antrópica en el Estado, son detentoras de los mayores registros de especies exóticas e invasoras contabilizados.

Finalmente, apenas 3 formas alienígenas, exóticas invasoras, ocurren simultáneamente en todas y cada una de las 6 regiones del Estado consideradas (Fig. 2): *Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873), *Deroceras laeve* (Müller, 1774), *Bradybaena similis* (Férussac, 1821).

*Subulina octona* (Bruguière, 1792), *Lamellaxis gracilis* (Hutton, 1834), *Leptinaria monodon* (C. B. Adams, 1849), *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758), *Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873), *Lebmannia valentiana* (Férussac, 1823), *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758), *Limax maximus* (Linnaeus, 1758), *Deroceras laeve* (Müller, 1774), *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Bowdich, 1822), *Bradybaena similis* (Férussac, 1821), *Helix* (*Cornu*) *aspersa* (Müller, 1774), *Zonitoides arboreus* (Say, 1816), *Gastrocopta oblonga* (Pfeiffer, 1852), *Pupisoma discoricola* (Adams, 1845), *Vertigo ovata* Say, 1822, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), *Corbicula largillierti* (Philippi, 1844), *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857).

As seguintes 18 taxas ainda precisam ser “confirmadas em campo” (17 Gastropoda e 1 Bivalvia), toda vez que apenas referidas na literatura para o território do Estado: *Biomphalaria schrammi* (Crosse, 1864), *Protoglyptus dejectus* (Fulton, 1907), *Rhinus obeliscus* Haas, 1936, *Thaumastus bebes* (Strebel, 1910), *Thaumastus largillierti* (Philippi, 1845), *Thaumastus sellovii* (King, 1831), *Thaumastus taunaisii* (Férussac, 1821), *Megalobulimus proclivis* (Martens, 1888), *Megalobulimus ovatus* (Müller, 1774), *Megalobulimus terrestris* (Spix, 1827), *Babiensis occultus* (Reeve, 1849), *Babiensis reevei* (Deshayes, 1851), *Cyclodontina fusiformis* (Menke, 1828), *Moricandia parallela* (Pfeiffer, 1857), *Streptaxis contusus* (Férussac, 1821), *Streptaxis cypsele* (Pfeiffer, 1849), *Rectartemon candidus* (Wagner, 1827), *Mycetopoda siliquosa* (Spix, 1827).

Outras 5 espécies Gastropoda aguardam todavía por determinação taxonómica específica: *Assimineia sp.*, *Aylacostoma sp.*, *Sarasimula sp.*, *Leiostracus sp.*, *Plekocheilus* (*Eurytus*) *sp.*

Das 6 regiões geográficas consideradas para o Estado (Fig. 2), os setores 3 (Oeste), com 91 taxas (68 Gastropoda y 23 Bivalvia), e 6 (Vale do rio Itajaí), com 79 taxas (71 Gastropoda y 8 Bivalvia) são as que apresentam a maior riqueza de espécies inventariadas, sendo que o setor 4 (Terras Altas/ Planalto) destaca por ser detentor dos menores registros, com apenas 25 taxas confirmadas (19 Gastropoda y 6 Bivalvia). Em contrapartida, este último contempla o registro exclusivo para todo o Estado de uma espécie límnic: *Pomacea lineata* (Spix, 1827).

Pela sua vez, as regiões 1 (Grande Florianópolis), com 15 taxas (14 Gastropoda y 1 Bivalve) e 6 (Vale do rio Itajaí), igualmente com 15 taxas (13 Gastropoda y 2 Bivalvia), coincidentemente 2 das áreas territoriais com maior concentração e atividade populacional antrópica no Estado, são detentoras dos maiores registros de espécies exóticas e invasoras contabilizados.

Finalmente, apenas 3 formas alienígenas, exóticas invasoras, ocorrem simultáneamente em todas e cada uma das 6 regiões do Estado consideradas (Fig. 2): *Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873), *Deroceras laeve* (Müller, 1774), *Bradybaena similis* (Férussac, 1821).



*Pomacea lineata* (Spix, 1827).

Fotografía: A. Ignacio Agudo-Padrón, Project AM.

**Bibliografía**

- Agudo-Padrón, A.I. (2008). Listagem sistemática dos moluscos continentais ocorrentes no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 9, 147-179 <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/524/52412049003.pdf>>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2011a). Mollusca and environmental conservation in Santa Catarina State (SC, Southern Brazil): current situation. *Biodiversity Journal*, 2, 3-8 <[http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2\\_3-8.pdf](http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2_3-8.pdf)>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2011b). Threatened freshwater and terrestrial mollusks of Santa Catarina State, Southern Brazil (Mollusca, Gastropoda et Bivalvia): check list and evaluation of regional threats. *Biodiversity Journal*, 2, 59-66 <[http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2\\_59-66.pdf](http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2_59-66.pdf)>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2011c). Exotic molluscs in Santa Catarina's State, Southern Brazil region (Mollusca, Gastropoda et Bivalvia): check list and regional spatial distribution knowledge. *Biodiversity Journal*, 2, 53-58 <[http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2\\_53-58.pdf](http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2_53-58.pdf)>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2011d). Current knowledge on population studies on Five continental molluscs (Mollusca, Gastropoda et Bivalvia) of Santa Catarina State (SC, Central Southern Brazil region). *Biodiversity Journal*, 2, 9-12 <[http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2\\_9-12.pdf](http://www.biodiversityjournal.com/pdf/2_9-12.pdf)>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2012a). Nuevos aportes a la lista sistemática de moluscos continentales ocurrientes en el Estado de Santa Catarina, Brasil. *Amici Molluscarum*, 20, 35-42 <<http://www.amicimolluscarum.com/números>>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2012b). Dangerous brazilian environmental controversy involving exotic and native land snails. *International Journal of Biology and Biological Sciences*, 1, 1-4 <<http://academeresearchjournals.org/journal/ijbbs/archive?m=11yy=2012>>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2012c). Mollusc fauna in the Atlantic Slope region of the Southern Cone of South America: a preliminary biogeographical interpretation. *International Journal of Aquaculture*, 2, 15-20 <<http://biopublisher.ca/html-442-33-ija>>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2013a). Effective knowledge and conservation of continental molluscs in Brazil. South America, with special emphasis in gastropods: the current situation. *Journal of Biodiversity Management y Forestry*, 2, 1-2 <<http://www.scitechnol.com/ArchiveJBMF/jbmf-archive.php?month=Marchyear=2013>>.
- Agudo-Padrón, A.I. (2013b). Snail-eating-snakes ecology, diversity, distribution and alimentary preferences in Brazil. *Journal of Environmental Sciences and Water Resources*, 2, 238-244 <<http://www.wudpeckerresearchjournals.org/JESWR/pdf/2013/September/Agudo-Padron.pdf>>.
- Agudo-Padrón, A.I.; Luz, J.S. da y Lisboa, L.K. (2013a). About four new records of continental molluscs (Gastropoda: Veronicellidae, Megalobulimidae, Vertiginidae y Bivalvia: Hyriidae) from Santa Catarina State/ SC, Central Southern Brazil. *Boletín de la Asociación Argentina de Malacología*, 3, 14-19 <[http://www.malacoargentina.com.ar/images/stories/documentos/Boletin\\_2013-1.pdf](http://www.malacoargentina.com.ar/images/stories/documentos/Boletin_2013-1.pdf)>.
- Agudo-Padrón, A.I.; Veado, R.V. ad-V. y Saalfeld, K. (2013b). Moluscos e Saúde Pública em Santa Catarina: subsídios para a formulação estadual de políticas preventivas sanitárias. Pp. 1-134. Espaço Científico Livre Projetos Editoriais. Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil <<http://issuu.com/espacocientificolivre/docs/moluscosesaudepublicaemsantacatarina>>.
- Agudo-Padrón, A.I.; Luz, J.S. da; Lisboa, L.K. y Zermiani, A.E. (2014a). Additional twelve new records to inventory of continental mollusc species from Santa Catarina/ SC, Central Southern Brazil. *Boletín de la Asociación Argentina de Malacología*, 3, 11-20 <[http://www.malacoargentina.com.ar/images/stories/documentos/boletin\\_2013-2.pdf](http://www.malacoargentina.com.ar/images/stories/documentos/boletin_2013-2.pdf)>.
- Agudo-Padrón, A.I.; Luz, J.S. da; Funez, L.A. y Zermiani, A.E. (2014b). Nine new records to inventory of continental mollusc species from Santa Catarina State/ SC, Central Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, 1, ... En prensa
- Pereira, D.; Mansur, M.C.D. y Pimpão, D.M. (2012). Identificação e diferenciação dos bivalves límnicos invasores dos demais bivalves nativos do Brasil. Pp. 75-94. En: Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle (Mansur, M.C.D.; Santos, C.P. dos; Pereira, D.; Paz, I.C.P.; Zurita, M.L.L.; Rodriguez, M.T.R.; Nehrke, M.V. y Bergonci, P.E.A. orgs.). Redes Editora, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Simone, L.R.L. (2006). Land and freshwater molluscs of Brazil. Pp. 1-390. FAPESP/ MZUSP. São Paulo, Brasil.
- Thomé, J.W.; Gomes, S.R. y Picanço, J.B. (2006). Guia ilustrado: Os caracóis e as lesmas dos nossos bosques e jardins. Pp. 1-123. USEB, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

# *Cardisoma guanhumí*

Conocido como cangrejo azul, es un cangrejo terrestre del caribe americano en peligro de extinción.

Locación: Isla de Providencia, Colombia.

Fotografía: Julián Arias Pineda, Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática LAZOEA Universidad de los Andes, Colombia.



# Conocimiento tradicional de las plantas tóxicas del poblado Puxcatán, Tacotalpa, Tabasco, México.

Medina-Salazar Verónica

Herbario UJAT. División Académica de Ciencias Biológica.  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Magaña-Alejandro Miguel Alberto

Herbario UJAT. División Académica de Ciencias Biológica.  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Burelo-Ramos Carlos Manuel

Herbario UJAT. División Académica de Ciencias Biológica.  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
Correo electrónico: carlos.burelo@ujat.mx

## Resumen

Se presenta el listado de plantas tóxicas que son reconocidas por los habitantes de una comunidad *chol* de Tacotalpa, Tabasco, México. Mediante la aplicación de entrevistas y la colecta de ejemplares botánicos, se logró una lista de 45 especies consideradas tóxicas, agrupadas en 24 familias. Las familias más representadas son Araceae y Fabaceae con 7 cada una, Euphorbiaceae con 6 y Moraceae con 3, estas 4 familias agrupan el 44.4% de las especies. Se identificaron 5 tipos de afectaciones siendo la irritación de la piel la más común, seguida del vómito y diarrea, los trastornos visuales, muerte y caída de cabello.

**Palabras clave:** Etnobotánica, Listado, Toxinas, Venenos, Choles.

## Introducción

Desde hace mucho tiempo, las plantas dejaron de ser solamente parte de las selvas y bosques, ya que el ser humano comenzó a seleccionar aquellas que podían satisfacer sus necesidades primordiales de alimentación, medicina, protección, recreación, etc. (Escobar y Leiva, 2010). De esa manera comenzó a generar un amplio conocimiento de las plantas tóxicas, el cual aplicó en sus actividades cotidianas como la cacería, la pesca y la guerra (Avenidaño, 1996).

El estudio de las relaciones que existen entre plantas y los grupos locales, como se relacionan y cómo influyen en el desarrollo de las culturas así como el estudio etnobotánico es muy importante porque el uso y manejo de los recursos naturales, han habitado y convivido con esta diversidad biológica por miles de años (Romo 2006).

Las plantas son el alimento básico, esencial para las especies animales herbívoras y son necesarias, casi indispensables para los otros animales no exclusivamente herbívoros dada su función de fotosintetizar y convertir luz solar, agua, oxígeno y nutrientes en proteína vegetal que dará origen a proteína animal en herbívoros, misma que será el alimento de los carnívoros, y fijadora de nutrientes entre otras funciones. El ser humano también utiliza plantas con fines medicinales e industriales en medicina y en otras áreas, esto dado que las plantas sintetizan y acumulan metabolitos secundarios que son capaces de contribuir en la salud de quien lo consume, lo que ha sido aprovechado por todas las sociedades humanas de casi todos los tiempos, así mismo muchas especies de estas plantas generan elementos químicos orgánicos tales como proteínas, alcaloides, heterósidos y compuestos minerales que en algunas personas o animales y en ciertas circunstancias y dosis no controladas pueden causar problemas de salud (González y Recalde, 2006).

En este sentido, podemos considerar una planta tóxica, aquella que al ser ingerida por una persona o animal o al entrar en contacto con ella, le provoca trastornos en los distintos aparatos y sistemas que pueden provocarle lesiones por la acción específica de diversas sustancias sobre el organismo o llevarlo a la muerte. La presencia de estas sustancias tóxicas en las plantas, puede ser solamente en una o varias etapas de su desarrollo o durante toda la vida del organismo, la cantidad de dichas sustancias pueden variar en cada una de diversas estructuras del individuo. Estas sustancias llamadas metabolitos secundarios vegetales, en un tiempo considerados como sustancias redesecho, que incluyen un conjunto de sustancias químicamente no relacionadas, como por ejemplo alcaloides, quinonas, aceites esenciales (terpenos), glucósidos (sustancias cianogénicas y saponinas), flavonoides y rafidios (cristales de oxalato de calcio con aspecto de agujas). En la naturaleza, estas sustancias químicas parecen tener una función importante al restringir las cualidades gustativas de las plantas en las que se encuentran o bien inducen a los animales a evitarlas (Braekman *et al.*, 1998).

Es sabido que las condiciones climáticas, estacionales, así como el momento de desarrollo de la planta, pueden hacer variar el grado de toxicidad de un organismo, ya que en otras condiciones o en una etapa diferente de desarrollo ontogénico puede ser no sólo inocua sino altamente útil para la alimentación y la salud (Aguilar y Zolla, 1982; Salinas, 2010). Este concepto es muy relativo, ya que no existe un límite definido entre planta tóxica y planta inocua. En algunas plantas la sustancia nociva en estado puro se encuentra en pequeñas cantidades que al consumirse se comportan como un estímulo agradable inofensivo y a veces benéfico como un medicamento. Otras son tóxicas cuando se consumen repetidamente durante cierto periodo de tiempo, es decir tienen efecto acumulativo, como sucede en varias especies de *Senecio* (Asteraceae) en el ganado, y con la Higuera

*Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) que es usada como medicina en humanos y que se considera mortal. En cuanto a contacto depende, de la toxicidad potencial de la planta de la parte que entra en contacto con la piel, del tiempo de contacto y del área de la piel. En estos casos la susceptibilidad individual de la persona o animal hacia ciertas sustancias en las plantas da lugar a mayor o menor intoxicación por la planta (Salinas, 2010).

El presente trabajo tiene como objetivo estimar el conocimiento de las plantas tóxicas y venenosas para los humanos y otros animales, por los habitantes del poblado Puxcatán, Tacotalpa, Tabasco, México. Haciendo uso de la metodología etnobiológica, se presenta un listado de especies tóxicas, el cual representa el primer aporte al conocimiento de este grupo de plantas en el estado de Tabasco.

## Materiales y métodos

### Localización

La comunidad de Puxcatán se localiza en las coordenadas 17° 27'02.73'' de latitud norte y a los 92° 41'12.50'' de longitud oeste (Fig. 1), a una altitud de 60 msnm. Según los datos del INEGI (2000) cuenta con una población de 990 habitantes de los cuales 501 son hombre y 489 son mujeres, los cuales viven en 524 viviendas.

### Clima

El clima registrado es cálido húmedo con lluvias todo el año (Af). Presenta una precipitación total anual de 3,55 0.4 mm, con precipitaciones hasta de 2000 mm, en los meses de agosto, septiembre y octubre. La temperatura media anual es de 26.1 °C, las temperaturas máximas se presentan en mayo y junio donde se alcanzan temperaturas de hasta 28.0 °C y de noviembre a febrero se registran las menores temperaturas que alcanzan los 22 °C.

En marzo, abril y sobre todo en el mes de mayo aumenta la temperatura porque se registran vientos muy secos y cálidos en dirección sur. El relieve es un factor en la distribución pluvial. (INEGI, 1998).

### Fisiografía

La comunidad se encuentra en la zona fisiográfica de la planicie se extiende hacia el norte del Municipio de Tacotalpa, en un área plana y en ocasiones baja, a una altura menor de los 50 msnm. La zona de lomeríos, comprende una extensión considerable de la unidad, con fuertes pendientes la cual se ubican entre los 50 y 400 msnm. La zona fisiográfica de la sierra se encuentra hacia el sur, presenta pendientes abruptas conjuntamente con alturas que varían de los 400 a 1000 msnm (Ramírez *et al.* 1988).

### Vegetación

La vegetación de la zona se observó fuertemente alterada, siendo lo más dominante los pastizales ganaderos y las tierras de cultivo, porque de acuerdo a López (1980), predominaba en esta zona la selva alta perennifolia de ramón (*Brosimum alicastrum*), distribuida desde los 20 hasta los 1000 msnm. En estas se pueden encontrar en el estrato superior: *Brosimum alicastrum*, huapaque (*Dialium guianense*), chicozapote (*Manilkara zapota*), zopo (*Guatteria anomala*), tinco (*Vatairea lundellii*), sangre (*Pterocarpus hayesii*), palo mulato (*Bursera simaruba*), jobo (*Spondias mombin*), amate de montaña (*Ficus insipida*), zapote mamey (*Pouteria sapota*).

En el estrato medio la secuencia de dominancia se presenta así: mamba (*Pseudolmedia oxyphyllaria*), Bellota de montaña (*Sterculia mexicana*), molinillo (*Quararibea funebris*), papaya botijona (*Jacaratia mexicana*), cacaté (*Oecopetalum greenmanii*), hoja fresca (*Dendropanax arboreus*), ramoncillo (*Trophis racemosa*), acubisi (*Oreopanax xalapensis*). Mientras que el estrato bajo se encuentran especies como el botoncillo (*Rinorea guatemalensis*), bellota roja (*Sterculia mexicana*),

### Tabasco

División municipal

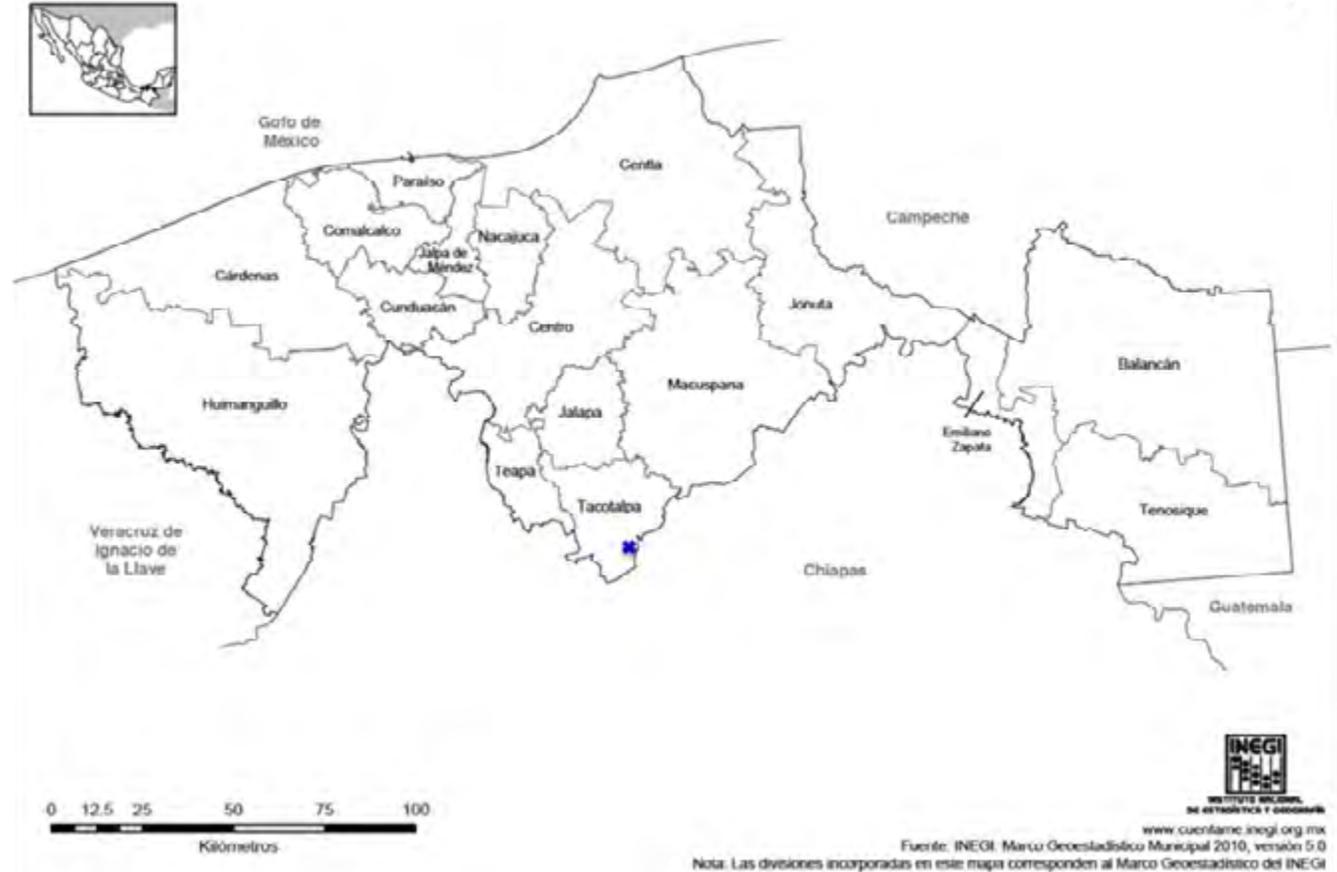


Figura 1. Localización de Puxcatán, Tacotalpa, Tabasco. Fuente INEGI 2010.

patastillo (*Alchornea latifolia*), Orejuelo (*Cymbopetalum penduliflorum*), caimito cimarrón (*Chrysophyllum mexicanum*), Pimienta gorda (*Pimenta dioica*), güiro (*Crescentia sp.*), coshiue (*Trichilia havanensis*) y la guaya (*Talisia oliviformis*). El sotobosque presenta especies como: chichón (*Astrocaryum mexicanum*), shate (*Chamaedorea sp.*), pojay (*Geonoma magnifica*), escoba (*Chrysophylla argentea*), guano talíz (*Calyptrogynne ghiesbreghtiana*), tanayito (*Heliconia bihai*). Actualmente esta vegetación se encuentra restringida a la zona alta de la sierra y bajo presión antropogénica.

### Metodología

Se realizó una amplia revisión bibliográfica que trata el tema de las plantas venenosas y tóxicas, en la Bibliotecas de la UJAT, así mismo en la bases de datos EBSCO, CUDI-CONACyT, disponible en el sistema bibliotecario UJAT.

### Aplicación de entrevistas

Para obtener información del área de estudio se calculó el número de entrevistas representativas para el muestreo.

Para ello se utilizó la propuesta por Rodríguez (2002), esta se determinó con un nivel de confianza del 95%, y una probabilidad de error de 5%. Siendo de acuerdo a este cálculo necesario realizar 20 entrevistas para la comunidad, mismas que fueron aplicadas al azar, entre los habitantes mayores de 18 años, sin importar el sexo.

### Colecta de material botánico

A la par de que se entrevistó a los habitantes de la comunidad, se recolectaron los ejemplares que fueron mencionando, para ello se utilizaron las técnicas convencionales de herborización (Lot y Chiang, 1986), que consiste en recolectar ejemplares con flor, fruto y partes vegetativas; utilizando como herramientas tijeras y garrochas botánicas. Posteriormente el ejemplar se prensó, en una hoja de periódico intercalado con cartones corrugados. Los especímenes se ordenaron a manera que las hojas muestren el haz y el envés y las flores fueran visibles, cuando hubiera en algunos casos.

### Resultados y discusión

Se entrevistaron a 17 hombres y 3 mujeres. Con una edad promedio de 59 años (con un mínimo de 38 y máximo de 84, quienes poseen una escolaridad máxima de primaria, la ocupación de las mujeres es ama de casa y la de los hombre las labores agrícolas. El análisis de las entrevistas indican que el mayor conocimiento sobre las plantas tóxicas fue proporcionado por los hombres (85%), estos debido a que por sus labores propias en el campo como agricultores o ganaderos interaccionan más con este grupo de plantas. En cuanto al número de plantas tóxicas que pueden reconocer una persona, podemos encontrar quienes reconocen hasta 12 especies, mientras que la mayoría reconoce entre 7 y 4 especies, siendo las mujeres las que menos reconocen especies tóxicas (2 a 3 especies).

La mayoría de los informantes refiere que el conocimiento acerca de las plantas tóxicas lo adquirieron de sus padres y abuelos, sólo unos pocos indican que lo descubrieron por azar o suerte.

Se reconocieron un total de 45 especies consideradas tóxicas o venenosas, agrupadas en 24 familias. Siendo

las más representativas las Araceae y Fabaceae con siete cada una, Euphorbiaceae con seis y Moraceae con tres, estas cuatro familias agrupan el 44.4% de las especies y el resto de las familias tienen menor cantidad de especies (Cuadro 1; Fig. 2).

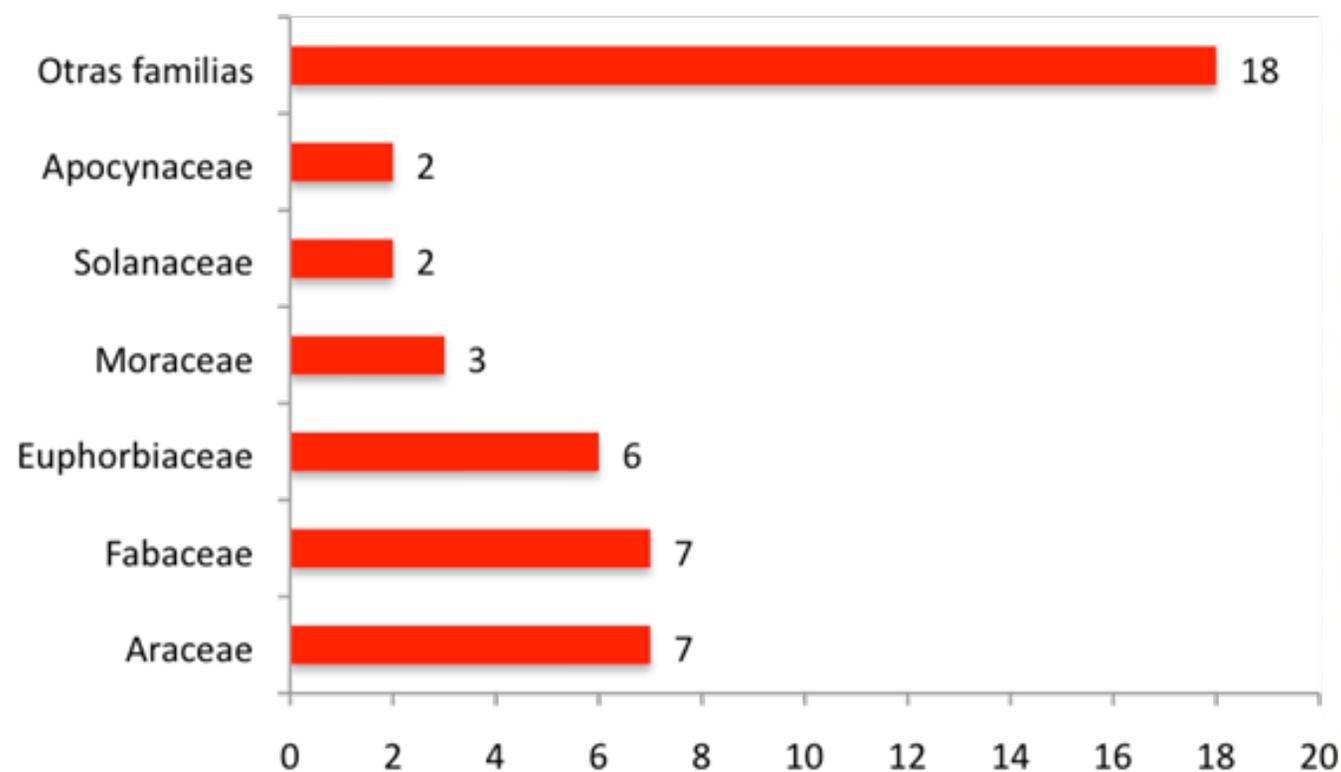


Figura 2. Familias más representativas de las plantas tóxicas de Puxcatán, Tacotalpa, Tabasco, México.

Cuadro 1. Listado de especies tóxicas conocidas por los habitantes de Puxcatán Tacotalpa, Tabasco, México.

Familia	Especies	Nombre común	Nombre Chol	Grupos que afectan	Tipos	Forma de vida	
<b>Acanthaceae</b>	<i>Justicia</i> sp.	Yerba playa	sejb	Humano	Urticante	Árbol	
<b>Apocynaceae</b>	<i>Thevetia abouai</i> (L.) A. DC.	Testículo de gato	bäk' me'	Humano	Venenoza	Arbusto	
	<i>Thevetia peruviana</i> K. Schum.	Campanilla	yaty mis	Humano	Venenoza	Arbusto	
<b>Araceae</b>	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Malanga		Humano	Urticante	Arbusto	
	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Quequeste silvestre	juk'u tyun le witz	Humano	Venenoza	Hierba	
	<i>Philodendron inaequilaterum</i> Liebm.	Bejuco de sarna		Humano	Urticante	Bejuco	
	<i>P. radiatum</i> Schott.	Mano de tigre		Ganado bovino y Humanos	Venenoza	Bejuco	
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	Lengua de vaca	júk' u tyuñ	Ganado bovino y Humanos	Venenoza	Hierba	
	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> Schott.	Macal cimarrón	juk' chityam	Ganado bovino y Humanos	Venenoza	Hierba	
	<i>X. robustum</i> Schott	Quequeste cimarrón		Ganado bovino	Venenoza	Hierba	
<b>Asclepidaceae</b>	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Revienta muela	tyop'ej	Ganado bovino	Venenoza	Hierba	
<b>Asteraceae</b>	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) C.F. Baker	Oreja de conejo		Ganado bovino	Urticante	Hierba	
<b>Caricaceae</b>	<i>Carica papaya</i> L.	Papayita	uchum tyë	Ganado bovino y Humanos	Venenoza	Árbol	
<b>Cochlospermaceae</b>	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Pochote	pochote	Ganado bovino	Venenoza	Árbol	
<b>Commelinaceae</b>	<i>Tinantia</i> Scheidw.	Siempre viva		Humano	Urticante	Hierba	
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea</i> sp.			Humanos	Venenoza	Hierba	
<b>Dioscoreaceae</b>	<i>Dioscorea composita</i> Hemsl.	Barbasco		Peces	Venenoza	Bejuco	
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Acalypha</i> sp.	Chaya chararro	säk juli' chäy	Humano	Venenoza	Hierba	
	<i>Cnidioscolus</i> Mc.Vaugh	Chaya mansa	tzaj tyuñ	Humano	Venenoza	Arbusto	
	<i>Croton</i> sp.	Chilpate	wä yen ich	Ganado bovino	Urticante	Árbol	
	<i>Dalechampia scandens</i> L.	Lonjeña	laj chajk	Humanos	Urticante	Hierba	
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Lechoso		Ganado bovino	Venenoza	Hierba	
	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuera	ch'äpäk	Ganado bovino y Humanos	Venenoza	Arbusto	
	<b>Fabaceae</b>	<i>Senna</i> sp.	Cacahuatillo	majña bu'ul	Caballos y Mulas	Venenoza	Árbol
		<i>Desmodium canum</i> Schinz & Thell.	Pega-pegá		Ganado bovino y Humanos	Urticante	Hierba
	<i>Desmodium psilophyllum</i> Schltdl.	Cadillo vainita	ño' chem	Humanos	Urticante	Hierba	
	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Palo madre macho	mo' tye'	Ganado bovino y Humanos	Venenoza	Árbol	
	<i>Pueraria</i> sp.	Frijol de rata	bu' ul tzuk	Humano	Venenoza	Hierba	
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	Mata buey	tzänsa wey	Humano	Venenoza	Árbol	
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Taratana	pej pentye	Humano	Venenoza	Arbusto	
<b>Malvaceae</b>	<i>Malachra fasciata</i> Jacq.	Malva cimarrona	malva	Ganado bovino	Venenoza	Hierba	
<b>Meliaceae</b>	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.			Ganado bovino	Urticante	Árbol	
<b>Myrtaceae</b>	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Olajeño		Ganado bovino	Urticante	Árbol	
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus glaucescens</i> (Liebm.) Miq.	Amate	juñ	Humano	Urticante	Árbol	
	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Amatillo	yäx juñ	Humano	Urticante	Árbol	
	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Sm.	Carne de pescado	k' u juñ	Humano	Urticante	Árbol	
<b>Piperaceae</b>	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	Cordoncillo	p'ok tye'	Humano	Urticante	Arbusto	
<b>Phytolaccaceae</b>	<i>Rivina humilis</i> L.	Chilillo		Humano	Urticante	Hierba	
<b>Rubiaceae</b>	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Coralillo	k'an tye	Humano	Urticante	Arbusto	
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Sosa	chu' pajäi	Humano	Urticante	Arbusto	
	<i>Witheringia</i> L'Hér.	Amargo	k'an nich	Humano	Venenoza	Hierba	
<b>Loganiaceae</b>	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Raíz rosada		Ganado bovino	Urticante	Hierba	
<b>Sterculiaceae</b>	<i>Byttneria aculeata</i> (Jacq.) Jacq.	Zarza	jo'ben tyé ch'ix	Humano	Urticante	Arbusto	
<b>Urticaceae</b>	<i>Phenax hirtus</i> (Sw.) Wedd.	Chichicaste	nij nij chajk	Humano	Urticante	Arbusto	
<b>Verbenaceae</b>	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	Cadillo bolita	ño'c'em añ y yaj ñi'	Humano	Urticante	Hierba	

Las especies *Ricinus comunis* L., *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott, *Xanthosoma robustum* Schott, *Philodendron radiatum* Schott, *Dioscorea composita* Hemsl., *Carica mexicana* L. *Desmodium psilophyllums* Schtdl., son las más mencionadas por los entrevistados, hasta en un 90% de los casos.

Los habitantes de Puxcatán reconocen 26 especies tóxicas que pueden afectar a los humanos, 9 especies que pueden afectar al ganado bovino, 8 especies que pueden afectar tanto a humanos como a ganado bovino y el resto de las plantas puede dañar a peces y ganado equino (Fig. 3). Podemos considerar que la mayoría de la plantas mencionadas en este estudio como tóxicas, pueden afectar a los humanos, dado la diferencias significativas de masa corporal entre humanos, vacas y caballos, ya que para el ganado las concentraciones para sufrir envenenamiento o un efecto nocivo por la planta deben de ser mayores en cambio en los humanos estas concentraciones pueden ser bajas, lo que nos pone en mayor riesgo de daño.

Se identificaron 5 tipos de afectaciones, siendo la irritación de la piel la más común con 24 plantas que la provocan, seguido del vómito y diarrea con 6, trastornos visuales 5, muerte 9 y caída de cabello 1, (Fig. 4).

Finalmente, el 75% de las plantas tóxicas o venenosas mencionadas en este estudio se encuentran en el campo, principalmente en orilla de río, acahuales, pastizales y la selva, mientras que un 25% se encuentra en huertos familiares, cultivos e incluso dentro de sus casas. La presencia de las plantas tóxicas en los sitios de sus casas, obedece a que muchas de estas son utilizadas como ornamentales y medicinales, por lo que el conocimiento sobre estas especies es mayor por parte de la gente.

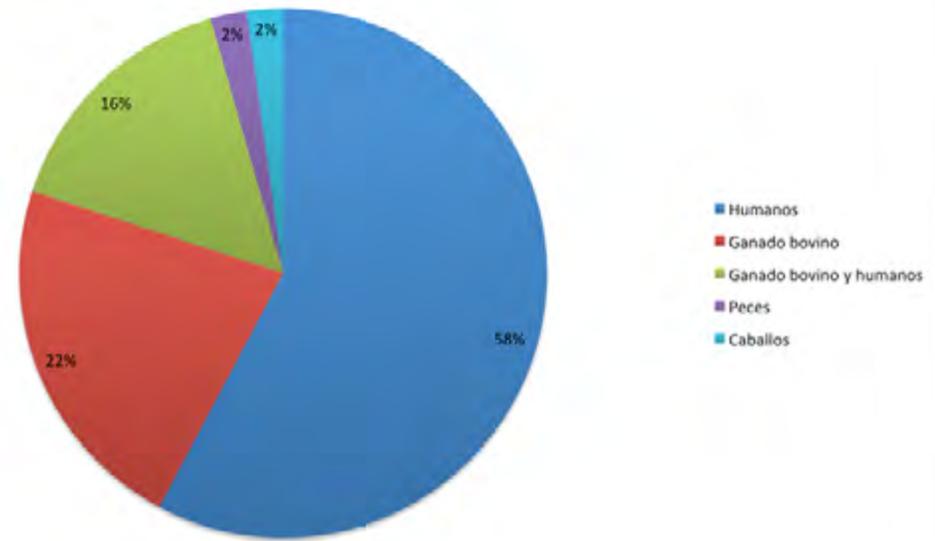


Figura 3. Grupos afectados por la plantas toxicas de Puxcatán, Tacotalpa, Tabasco, México.

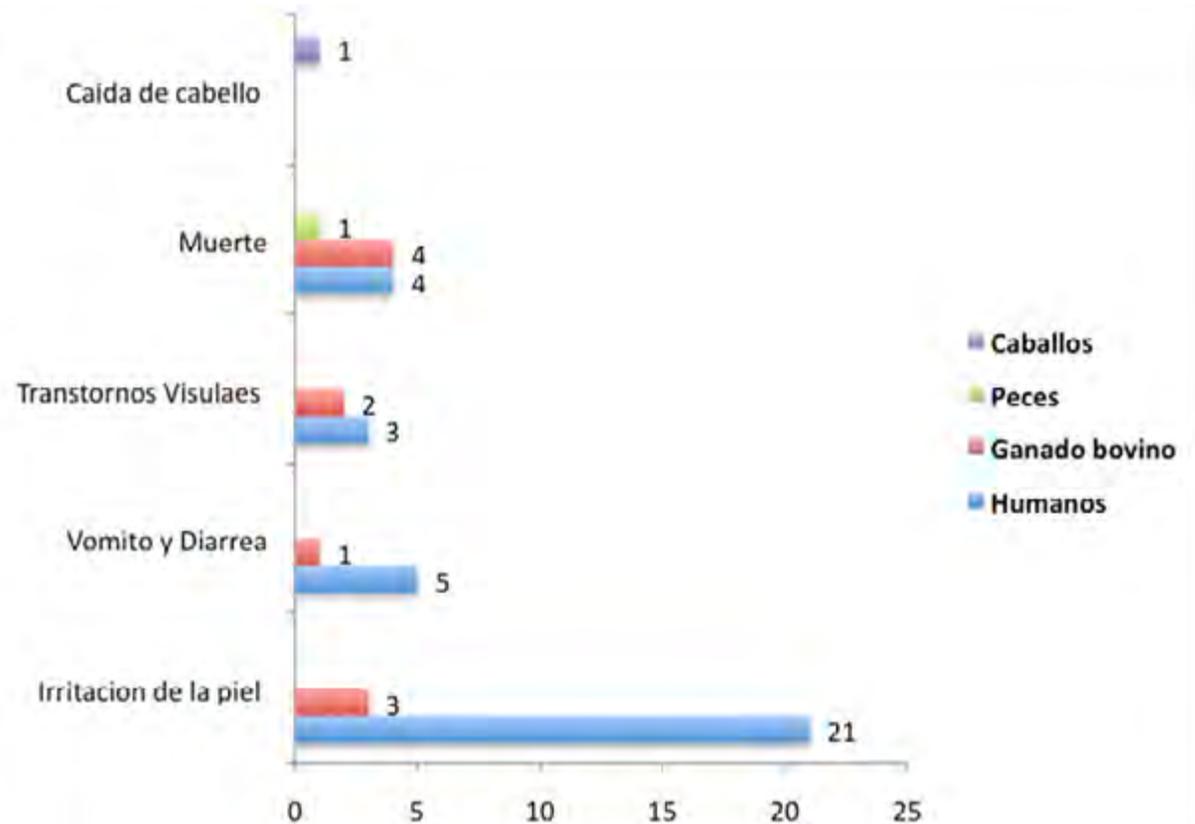


Figura 4. Afectaciones causadas a los organismos por la plantas toxicas de Puxcatán, Tacotalpa, Tabasco, México.

## Conclusiones

La forma en que los habitantes de la comunidad estudiada, han adquirido el conocimiento de la toxicidad de las plantas que crecen en el área de trabajo y vivienda ha sido principalmente por transmisión verbal de sus padres y abuelos, solo algunos indican que lo descubrieron por las circunstancias de las actividades que realizan en el campo. Se hace necesario rescatar y plasmar este conocimiento en artículos, libros o medio electrónico, dado que se rompe la transmisión verbal de dicha información de padres a hijos ya que actualmente la comunidad esta experimentado la salida de sus jóvenes, que emigran en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo, principalmente en la Riviera Maya e incluso en los Estados Unidos, lo que pone en riesgo mantener vigente el conocimiento ancestral del uso de este tipo de recursos naturales.

Las 45 especies que se enlistaron como tóxicas, se agrupan en 24 familias, siendo las más representativas las Araceae, Fabaceae, Euphorbiaceae y Moraceae, familias que son reconocidas mundialmente con este efecto y que han sido ampliamente documentadas.

No existen evidencias de muertes o envenenamientos por la ingestión de plantas tóxicas entre los habitantes de la zona de estudio. De acuerdo a los entrevistados, los niños son los más propensos a sufrir intoxicaciones por las plantas, ya que desconocen su efecto y entran en contacto con ellas en el campo e incluso en su huerto familiar.

Debe continuarse con estos estudios para determinar si estas especies son reconocidas como tóxicas por otras comunidades y en otras zonas. Qué principios activos, en que cantidades, en que tejido, en que etapa del desarrollo vegetal y bajo que condiciones se puede encontrar en estas especies. Esto contribuiría ampliamente al conocimiento de las plantas tóxicas de las localidades y México.

## Bibliografía

- Aguilar, C. A. y Zolla, C. 1982. Plantas Tóxicas de México, Inst. Mex. Seguro Social. 1a Edición. México, D.F. 271 pp.
- Avendaño, R. S. 1996. Conocimiento actual de la flora toxica del estado de Veracruz. *La Ciencia y el Hombre* 28(1): 67-87.
- Braekman, J. C., Daloz, D., Pasteels, J. M. 1998. Alkaloids in animals, in *Alkaloids: Biochemistry, Ecology and Medicinal Applications* (eds. M.F. Roberts and M. Wink), Plenum, New York, pp. 349-78.
- Escobar, R. R. y Leiva A.L. 2010. Toxicidad de las principales plantas Ornamentales de Cuba. *Medicentro* 14(2): 68-74.
- González, Y. y Recalde L. 2006. Plantas Tóxicas de Asunción y Gran Asunción. *Rojasiana* 7(2): 79-89.
- INEGI, 1998. Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del Estado de Tabasco.
- INEGI, 2000. Cuaderno estadístico municipal. Tacotalpa, Tabasco. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 163 pp.
- Lot A. y Chiang F. 1986. Manual de herbario: administración y manejo de colecciones, técnicas de colección y preparación de ejemplares botánicos Consejo Nacional de la flora de México, 142 pp.
- López M. R. 1980. Tipos de vegetación y su distribución en el estado de Tabasco y norte de Chiapas Universidad Autónoma de Chapingo. 1ra Edición. 30-33 pp.

Ramírez F. Z., J. Correa, S.C. Barrera, M. A. Fernández y E. S. López. 1988. Parque Estatal de la Sierra de Tabasco Plan de Manejo. Instituto Nacional de Investigación de Recursos Bióticos. 167 p.

Rodríguez M. E. A. 2002. Metodología de la investigación. 4ª. Ed. Impresora Mercantil, Villahermosa, Tabasco. México. 182 p.

Romo, R. V. De A. 2006. Química de la flora Mexicana, 1o Edición. 223pp

Salinas, P. J. 2010. Plantas Tóxicas comunes en el estado de Mérida, Venezuela. Primera parte: Anacardiaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae. *Med-ULA* 19(1): 59-68 pp.



*Centruroides nitidus taino* (Armas y Marcano Fondeur, 1987)

Fotografía: Carlos de Soto Molinari, República Dominicana.

# Evaluación del alojamiento para caracoles de agua dulce (*Pomacea flagellata* Say, 1827).

Benavides-Linares, JR

Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de El Salvador.

Chacón-Piche, MA

Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de El Salvador.

Portillo-Segovia, NY

Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de El Salvador.

Ruano-Iraheta, CE

Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de El Salvador.

Ramos Sosa, RA

Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de El Salvador.

Erroa Ramos, IR

Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas,  
Universidad de El Salvador.

## Resumen

La investigación se realizó en la Piscigranja de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador. La duración de la investigación fue de 180 días. Se evaluó el efecto del alojamiento y la cantidad de caracoles por litro de agua en la producción, utilizando los tratamientos: tanque de asbesto con densidad de 1 caracol / 3 lt de agua, tanque de asbesto con densidad de 1 caracol / 6 lt de agua, recipientes plásticos con densidad de 1 caracol / 3 lt de agua y recipientes plásticos con densidad de 1 caracol / 6 lt de agua. Se utilizó el diseño estadístico completamente al azar, con cinco repeticiones por tratamiento. Las variables evaluadas fueron: peso, altura, diámetro, eje de la concha, rendimiento, sobrevivencia y comparación de peso con tamaño. No se observó diferencia significativa entre peso, altura, diámetro y eje de la concha; mientras que en rendimiento de material comestible se obtuvo significancia estadística ( $p=0.028$ ). El mayor rendimiento fue 59.44% en recipientes plásticos con 1 caracol / 6 lt de agua. Los mejores resultados de sobrevivencia correspondieron al recipiente plástico con 1 caracol / 3 lt de agua con un 97.95%. La regresión lineal se usó para conocer la relación de peso y tamaño se obtuvo una relación positiva entre las variables (0.96, 0.96 y 0.95 % para altura, diámetro y eje de la concha respectivamente).

**Palabras clave:** *Pomacea flagellata*, alojamiento, manejo, crecimiento, rendimiento.

## Abstract

The research was developed at the fish farm of the School of Biology, University of El Salvador. The evaluation lasted 180 days. The effect of housing was evaluated using treatments: asbestos tank with snail density of 1/3 liters of water, asbestos tank with snail density of 1/6 liters of water, plastic containers with snail density of 1/3 liters of water and plastic containers with snail density of 1/6 liters of water. Was used the statistical design completely randomized with five replicates per treatment. The variables evaluated were: weight, height, diameter, axis of the shell, yield, survival and weight compared with size. There was no significant difference between weight, height, diameter and axis of the shell; while the yield of edible material was obtained statistical significance ( $p = 0.028$ ). The highest value was 58.91% in plastic containers with 1 snail / 6 lt of water. The best survival results corresponded to plastic containers with 1/3 liters of water with 97.95%. The linear regression was used to determinate the relation between weight and size, there was a positive relation between the variables (0.96, 0.96 and 0.95% for height, diameter and axis of the shell).

**Key words:** *Pomacea flagellata*, housing, handling, growth, yield.

## Introducción

Los caracoles *Pomacea flagellata* pertenecen al phylum Mollusca, clase Gastropoda, subclase Prosobranchia, orden Caenogastropoda (anteriormente Mesogastropoda), superfamilia Ampullarioidae, familia Ampullariidae, la cual está dividida en 7 o 10 géneros que contienen cerca de 120 especies (Ghesquiere 2007).

Los nombres comunes de los caracoles *P. flagellata* son: caracol de agua dulce, caracol chino, caracol Maya, tote, (Brito *et al* sf; Jimenez y Santamaría 2008).

La crianza de caracoles tiene muchas ventajas; producen abundantes rendimientos. Son nutritivos y libres de huesos y de otros desechos; su cultivo no requiere de importación de granos o concentrados altos en proteínas; por tanto no compiten con los humanos por el alimento (Elmslie 1982, citado por Jiménez y Santamaría 2008).

El género *Pomacea* tiene una distribución geográfica tropical y subtropical. Está localizado en África, India, Archipiélago Malayo, y las islas Célebes. En América se encuentra desde Georgia y Florida, al este de México, hasta Argentina. (Ozaeta, 2002). Este género habita ríos y esteros, donde el agua no corre con mucha fuerza pero tiene un movimiento constante, para permanecer oxigenada. Por lo general se encuentran en lugares no muy profundos, ni muy soleados, donde las plantas de orilla y acuáticas son abundantes y proporcionan sombra y alimentación a estos animales. Son animales nocturnos, así que aprovechan estas horas para alimentarse (Rubiano y Calderón, 2000).

Estos caracoles presentan hábitos omnívoros, porque se han encontrado partículas animales y vegetales dentro del tracto digestivo. Esto contradice a algunos investigadores quienes aseguraban que este molusco es herbívoro (Ozaeta, 2002).

En cuanto a la anatomía posee una respiración branquial-pulmonar, para lo cual posee una estructura que se conoce con el nombre de sifón que posteriormente se dirigirá hacia el saco pulmonar (Rubiano y Calderón, 2000).

El parámetro físico-químico del agua más importante para el caracol *Pomacea sp.* es la temperatura, la cual es responsable de la actividad metabólica, reproductiva, de crecimiento y del ciclo de vida (Goldfish, 2007). Según Erivaj, (2006) la temperatura a la que se deben someter los caracoles debe estar en el rango entre 20°C y 25°C. Reyes (1997), citado por Ozaeta, (2002) afirmó que la temperatura óptima del agua está entre 22°C a 25°C, los niveles de oxígeno de 1 a 4 ppm.; el pH entre 6 a 9; la concentración de carbonato de calcio disuelto en el agua debe estar entre 80 y 130 mg/l, para una buena formación de la concha.

Alonzo Parra (1984) citado por Brito y Rivera, (sf) utilizó una densidad de 1 caracol por cada 4 litros de agua y se obtuvieron tasas de sobrevivencia entre 80% y 100%. La talla comercial la pueden alcanzar a partir de los cinco a seis meses, con un diámetro hasta de más de 40 mm.; con peso promedio de 9.8 g con concha (Ozaeta, 2002).

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el crecimiento de *Pomacea flagellata* y el rendimiento en dos alojamientos y dos densidades en condiciones controladas.

## Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en la Piscigranja de la Escuela de Biología, de la Universidad de El Salvador. Geográficamente se ubica en la ciudad de San Salvador a 658 msnm y a 13° 43'12.20" N, 89° 12' 16.90" O.

La investigación tuvo una duración de 180 días, iniciando el veinticuatro de agosto de 2011 la fase pre-experimental y la fase experimental se inició el

diecisiete de octubre de 2011 y finalizó el veinte de febrero de 2012.

La fase pre-experimental tuvo una duración de 53 días, los caracoles fueron colectados como masas de huevos en un manantial de Chanmico, Municipio de San Juan Opico, del Departamento de La Libertad. Considerando que las masas contienen un promedio de 123 huevos, según Lobo Vargas (1986) y que solo eclosiona el 83% en condiciones de laboratorio (Iriarte y Mendoza 2007), se colectaron 615 huevos (a pesar de que solo se necesitaron 415), los cuales fueron trasladados en un recipiente plástico sin agua hasta un Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador. Las masas de huevos se colocaron sobre una malla de 5 mm. de diámetro, que estaba ubicada en la parte superior de un recipiente plástico de 3.785 litros con agua del manantial. La malla se utilizó para evitar contacto de los huevos con el agua, tal como sucede en condiciones naturales. Al eclosionar pasaron la malla y cayeron en el agua, donde se les proporcionó alimento para peces *ad limitum*.

## Preparación de las dos modalidades de alojamiento.

La investigación se llevó a cabo en dos tanques de asbesto con las siguientes dimensiones internas: 1.73 m de largo por 1.32 m de ancho y 0.65 m de profundidad. También se utilizaron 10 recipientes plásticos (huacales), con las siguientes dimensiones internas de 0.33 m de alto por 0.59 m de diámetro superficial por 0.45 m de diámetro inferior. Se colocó un toldo de tela impermeable para cubrir todos los tratamientos y mantenerlos bajo las mismas condiciones ambientales y evitar el sobrecalentamiento del agua (Fig. 1). Los tanques de asbesto se limpiaron y desinfectaron con hidróxido de calcio (cal apagada) en una proporción de 600 g/m<sup>2</sup> (International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Auburn University, S.f.), lo que correspondió a 256 g de hidróxido de calcio

por el área de las paredes y fondo de los tanques y se mantuvo así por 4 días. Posteriormente se retiraron los restos de hidróxido de calcio con abundante agua. Los recipientes plásticos, solo se lavaron con abundante agua. Una vez limpios ambos alojamientos se les colocó agua potable, la cual permaneció por diez días para la evaporación del cloro y el desarrollo de algas. En cuanto a la profundidad de agua utilizada en cada uno de los tanques y recipientes plásticos fue de 0.25 m, debido a las densidades aplicadas. Luego se introdujo ninfa acuática *Eichbornia crassipes* como alimento (la planta entera) para los caracoles en una cantidad de 24 g por caracol tanto en recipientes plásticos como en los tanques de asbesto. Para evitar larvas de zancudos se colocaron chimbolos (*Poecilia sphenops*) en todos los alojamientos: 4 peces en cada recipiente plástico y 20 peces en cada tanque de asbesto. Estos peces se tomaron de la piscigranja de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador. A los 18 días siguientes se introdujeron los caracoles. En cada uno de los tanques y recipientes se colocó malla de 3mm para evitar la salida de los caracoles, protegerlos de los depredadores y contaminación externa. Además se utilizó equipo especializado para medir la temperatura del agua (termómetro); y medir parámetros ambientales como la temperatura ambiental y la luminosidad sobre el agua (luxómetro).

#### Fase experimental.

Se inició con la marcación de 415 caracoles que se realizó a los 51 días de nacidos utilizando para ello tinta indeleble de color rojo, enumerándolos correlativamente, en la superficie de la concha del caracol (Fig. 2). La distribución de los caracoles en estudio en cada uno de los alojamientos se realizó al azar. Se agregó carbonato de calcio al agua para endurecer la concha en las cantidades siguientes: en cada tanque de asbesto 10.28 gramos y en cada recipiente plástico 0.92 gramos. Los cambios de agua se realizaron cada quince días en todos los



Figura 1. Alojamiento en tanques de asbesto y en recipientes plásticos. Fotografía: Articulistas.

tratamientos, se eliminó un 30% de agua y se sustituyó por agua reposada. Para obtener las medidas de: altura, diámetro y eje de la concha del caracol se utilizó un calibrador vernier y para el peso se utilizó una balanza semi-analítica. Estos datos se anotaron cada quince días.

#### Fase de laboratorio.

Comprendió: análisis físico-químico del agua, análisis bromatológico tanto del caracol como de la ninfa acuática, el diagnóstico de parásitos y la determinación de la calidad bacteriológica del agua.

#### Análisis estadístico.

Se realizó mediante el diseño completamente al azar para la comparación de cuatro tratamientos, los cuales contaron con 5 repeticiones para cada uno. Además

se aplicó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) con el programa estadístico Statistical Analysis Sistem (SAS) Versión 9.1.3. para las variables en estudio, excepto la sobrevivencia y el peso al sacrificio (incluyendo la concha y peso de material comestible), a los cuales solo se les aplicó una comparación de medias. Para analizar el rendimiento de material comestible y para el diagnóstico parasitológico se tomó una muestra de cinco caracoles por tratamiento (20 caracoles en total). La regresión lineal se aplicó al peso y al tamaño de todos los caracoles, con el fin de que los productores puedan estimar peso a nivel de campo sin necesidad de balanza. Las unidades experimentales utilizadas fueron los caracoles *Pomacea flagellata*.

### Los tratamientos evaluados fueron:

T1 = tanques de asbesto con densidad de 1 caracol / 3 litros con 190 caracoles en total y cada repetición formada por 38 unidades experimentales.

T2 = tanques de asbesto con densidad de 1 caracol / 6 litros con 95 caracoles en total y cada repetición formada por 19 unidades experimentales.

T3 = recipientes plásticos con densidad de 1 caracol / 3 litros con 85 caracoles en total y cada repetición formada por 17 unidades experimentales.

T4 = recipientes plásticos con densidad de 1 caracol / 6 litros con 45 caracoles en total y cada repetición formada por 9 unidades experimentales.

Los factores en estudio consistieron en las modalidades de alojamiento que fueron los tanques de asbesto y los recipientes plásticos y las diferentes densidades que se evaluaron: 1 caracol / 3 litros y 1 caracol / 6 litros.

Las variables en estudio fueron: peso (g), altura de la concha (mm), diámetro de la concha (mm) y eje de la concha (mm), porcentaje de sobrevivencia de los caracoles *Pomacea flagellata* (%), rendimiento de material comestible (%) el cual se obtuvo dividiendo el peso sin concha entre el peso con concha por 100, y comparación de peso con tamaño.

Los parámetros físico-químicos del agua tomados fueron: Temperatura del agua, Dureza Total del agua (mg CaCO<sub>3</sub>/l), Oxígeno disuelto (mg/l) y pH.

Los parámetros ambientales fueron: Iluminación (Lux) y Temperatura ambiental (°C).

Los parámetros bromatológicos del caracol (*Pomacea flagellata*) fueron: Grasa (%), Proteína (%), Carbohidratos (%), Cenizas (%), Calcio (%), Humedad (%) y Fibra cruda (%)

Los parámetros Bromatológicos para la planta acuática (*Eichhornia crassipes*) fueron: Grasa (%), Proteína (%), Carbohidratos (%), Cenizas (%),



Figura 2. Caracoles marcados con tinta indeleble. Fotografía: Articulistas.

Humedad (%) y Fibra cruda (%)

El parámetro parasitológico del caracol (*Pomacea flagellata*) fue: diagnóstico parasitario cualitativo.

La calidad bacteriológica del agua se evaluó por medio de la determinación de número más probable (NMP) de coliformes totales y fecales).

## Resultados y discusión.

### Peso.

El mayor peso total incluyendo concha a los 177 días de edad se obtuvo en el T1 con 1475.40 gramos seguido de T2 con 953.50 gramos, T3 con 600.60 gramos y T4 con 298.20 gramos.

Los pesos promedios por caracol se incrementaron con el tiempo en todos los tratamientos (Fig. 3). Según el análisis estadístico realizado no hubo diferencia significativa entre los 4 tratamientos que se evaluaron. El mayor peso promedio por caracol se obtuvo en el T2, fue de 13.56 gramos. Posiblemente por la menor densidad, consumió mayor cantidad de algas. La ganancia de peso por día obtenido fue de 0.10 gramos con una cantidad de oxígeno en el agua de 4.45 mg/litro. La alimentación con la ninfa acuática proporcionó a las unidades experimentales un aumento de peso aceptable comercialmente

al estar de forma permanente en cada uno de los tratamientos. La ganancia de peso de los caracoles estuvo influenciada por los nutrientes que adquirieron de la ninfa (17.77 % de proteína) y algas que ayudaron a ganar mayor cantidad de músculo o de vísceras, como lo menciona Rubiano y Calderón (2000), en su investigación sobre los caracoles en la que indican que dichos animales mantienen controlada la población de algas que crece en los ríos.

Ozaeta en Guatemala (2002), suministró ninfa acuática (*Eichhornia crassipes*) ad libitum a los caracoles en estudio. En donde el resultado final de peso y el crecimiento fue mejor con la alimentación con ninfa acuática obteniendo 15.44 gramos de peso y 38.06 mm de longitud en los cuatro meses que duró la investigación; obteniendo 0.0398 gramos en la ganancia de peso por día y presentando 1.08 mg/litros de oxígeno en el agua.

### Altura, diámetro y eje de la concha (mm).

Presentaron una tendencia ascendente con respecto al tiempo en todo el período de evaluación y para todos los tratamientos (Figs. 4, 5, 6). Estadísticamente no presento diferencia significativa, por tanto el crecimiento no es afectado por el tipo de alojamiento ni por la densidad de siembra que se utilice para el cultivo del caracol. El tratamiento con mayores dimensiones de crecimiento promedio de la concha fue el del T2 que obtuvo 40.07 mm de altura, 38.84 mm de diámetro y 29.88 mm de eje de la concha. Por lo que los resultados obtenidos superaron el rango de tamaño descrito por Lobo (1986), en la que afirma que la longitud desde el punto de vista comercial debe oscilar entre los 30 y 35 mm. En la investigación realizada por Iriarte y Mendoza (2007), la longitud promedio de cosecha que obtuvo fue de 42.29 mm utilizando hojas de chaya en la alimentación de los caracoles por un periodo de dieciséis semanas.

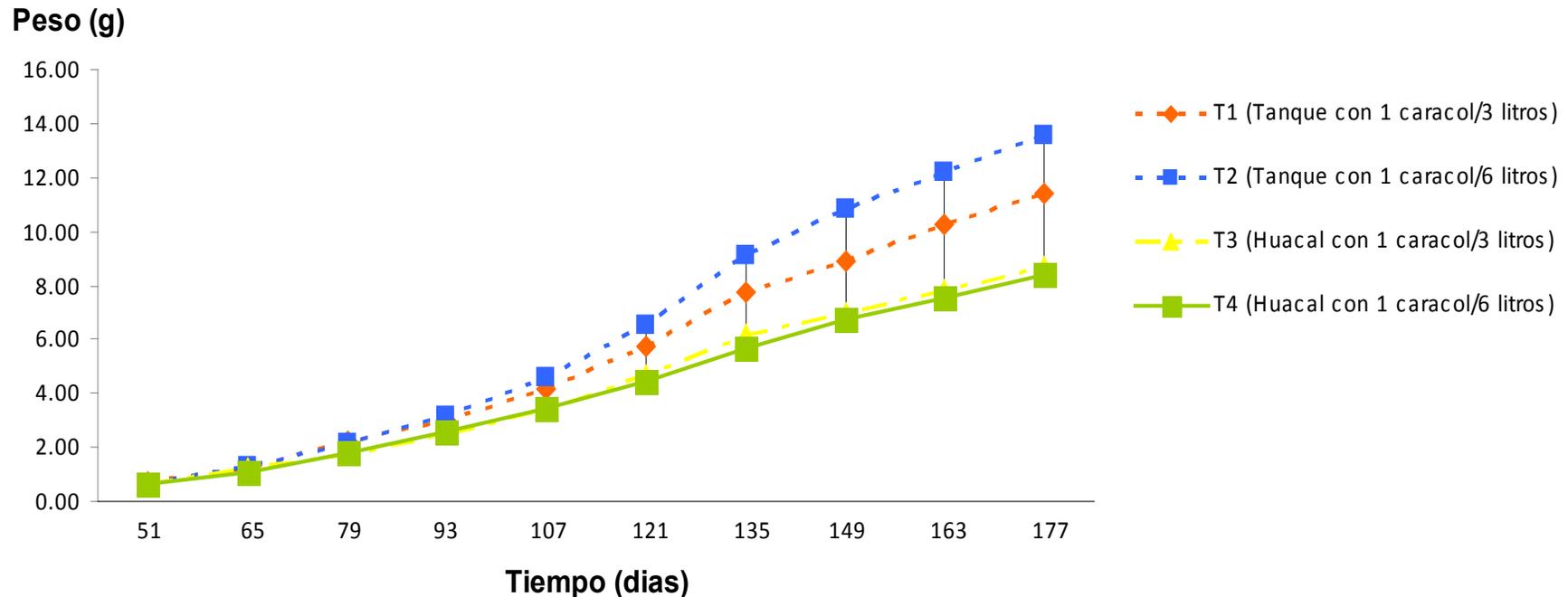


Figura 3. Peso promedio (g) de los caracoles con relación al tiempo.

### Altura de la concha (mm)

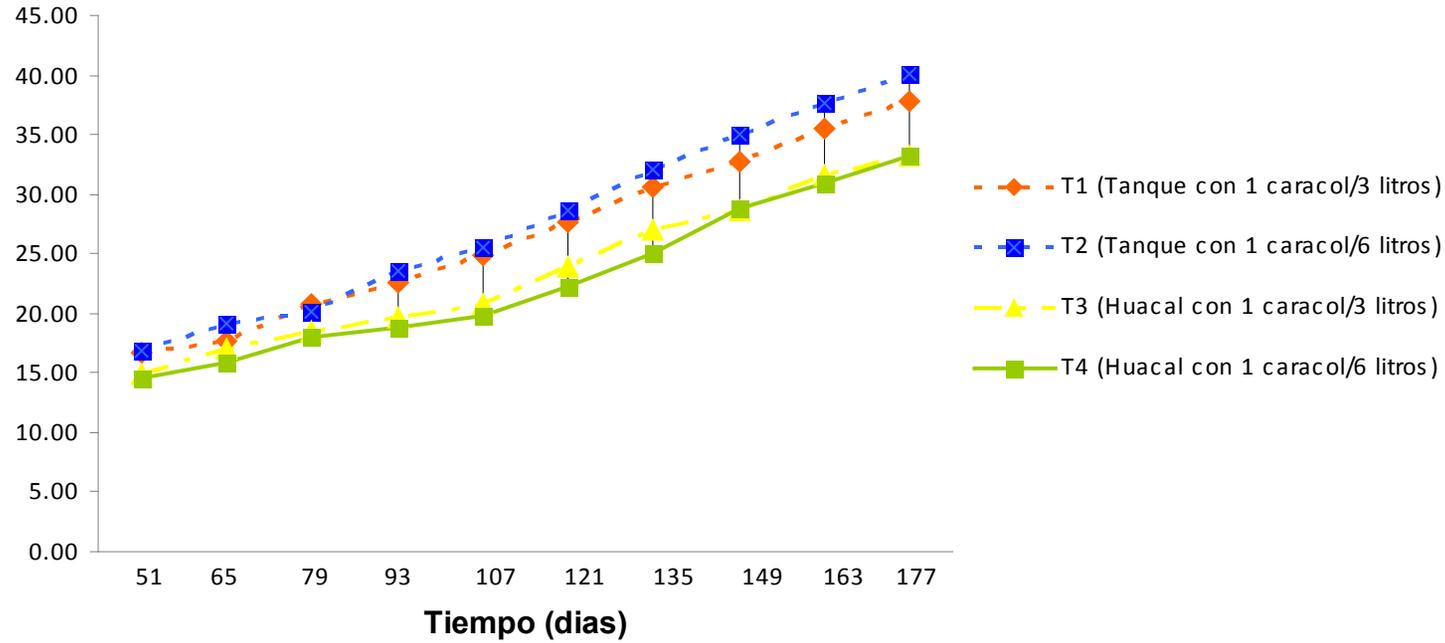


Figura 4. Altura promedio de la concha (mm) con relación al tiempo.

### Diámetro de la concha (mm)

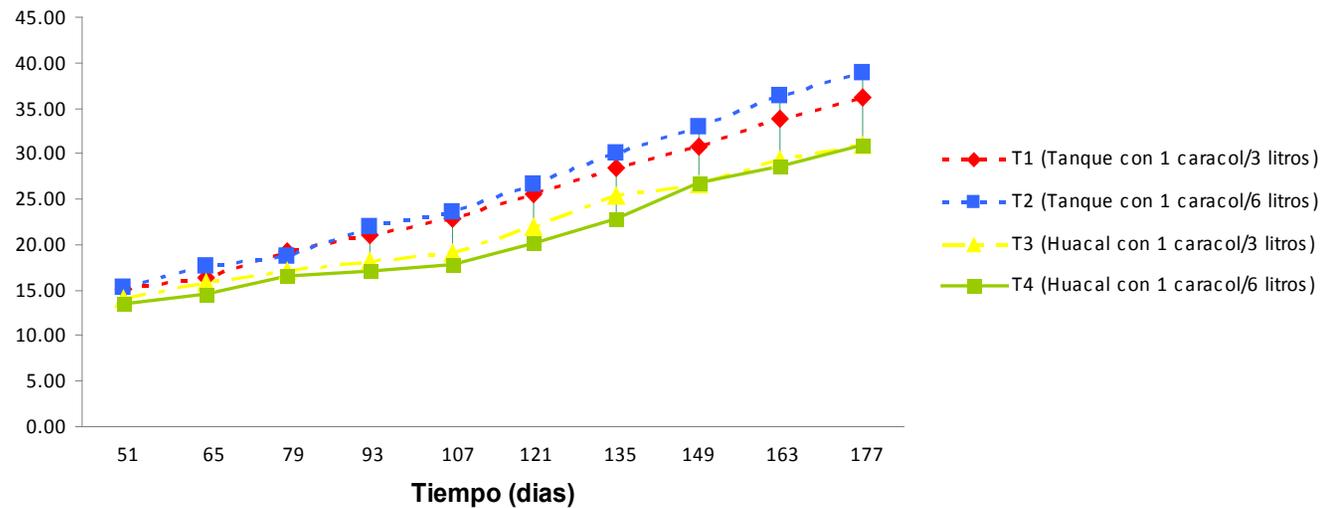


Figura 5. Diámetro promedio de la concha (mm) con relación al tiempo.

**Eje de la Concha (mm)**

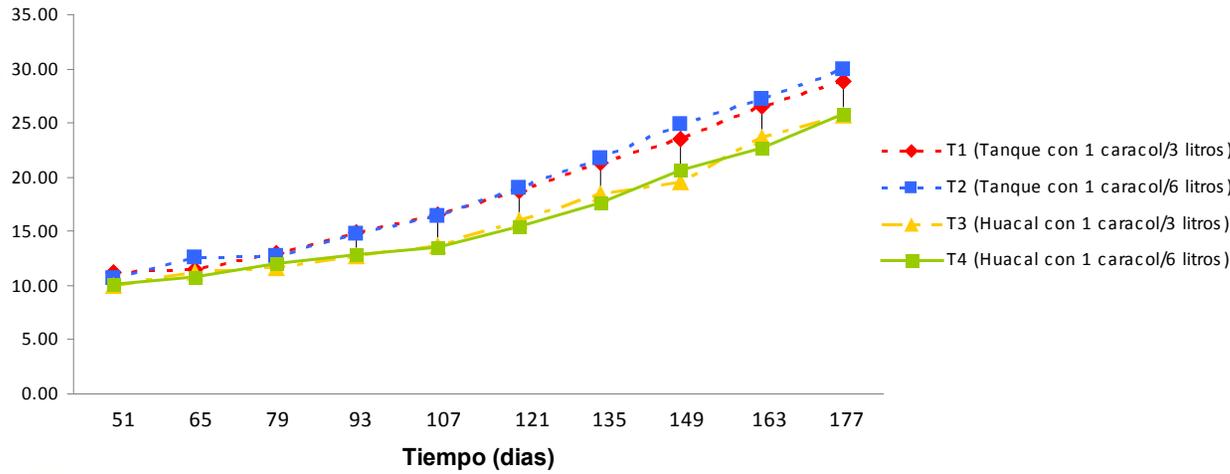


Figura 6. Eje promedio de la concha (mm) con relación al tiempo.

**Sobrevivencia (%)**

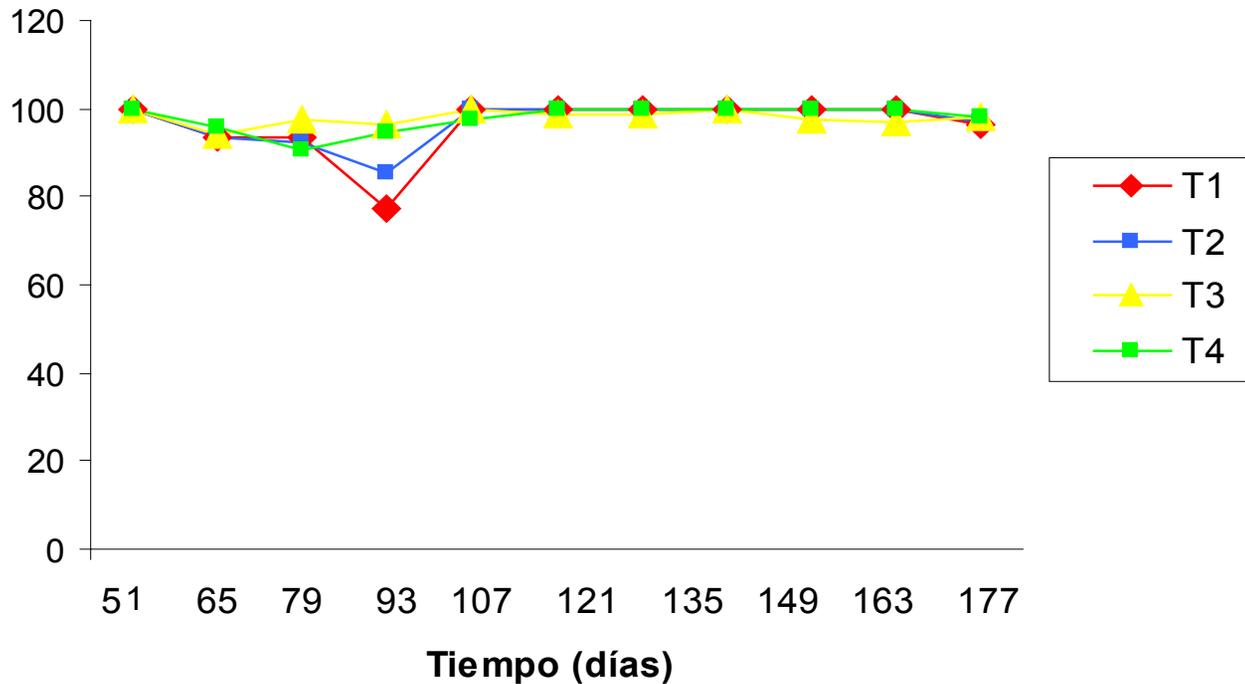


Figura 7. Porcentaje de sobrevivencia por tratamiento durante el periodo de evaluación.

**Sobrevivencia.**

En general los valores de sobrevivencia fueron altos en todos los tratamientos, en comparación con el rango de 56 a 76 % de Ozaeta (2002), ya que el menor porcentaje de sobrevivencia observado fue 77.11% en el T1 a los 93 días. A partir de los 107 días se observó mayor sobrevivencia (97.95 %) y se mantuvo constante en la mayoría de los tratamientos, exceptuando leves disminuciones al final (Fig. 7). Los valores promedio de sobrevivencia por tratamiento en los 177 días de evaluación fueron similares, el mayor promedio en el porcentaje de sobrevivencia se obtuvo en el T3 con un 97.95%. En los tanques la sobrevivencia fue inferior, y esto puede deberse a la mayor dificultad de limpieza por ser más grandes y pesados que los recipientes plásticos, lo que originó mayor acumulación de materia orgánica y microorganismos, también por los cambios de temperatura a los 93 días, donde se observó mayor diferencia con respecto a los recipientes plásticos, ya que la temperatura ambiental bajó 5.2°C con respecto a la del día anterior, debido a la intensidad de lluvias.

La temperatura promedio del agua entre los tanques y los recipientes plásticos bajó 1.2 °C con relación al día anterior. De los 107 días en adelante hubo mejoría en la sobrevivencia, esto pudo deberse a diferentes factores como el desarrollo del sistema inmunológico, ya que según Dikkeboom, *et al* (1985), la madurez inmunológica de algunas especies de caracol, como *Lymnaea stagnalis*, puede contribuir a su mayor susceptibilidad a parásitos y bacterias. Por otro lado Iriarte y Mendoza (2007), menciona las diferentes mortalidades que pueden estar relacionadas con factores ambientales (variables físico-químicas), nutricionales (calidad y cantidad del alimento) y sobre todo aquellos inherentes al cultivo y al cultivador (manejo, tasa de recambio y alimentación).

### Rendimiento de material comestible.

En el muestreo realizado al momento del sacrificio, el tratamiento que obtuvo mayor peso incluyendo la concha fue el T2 con 23.86 gramos. En relación al peso de material comestible (peso sin concha), el mejor resultado se obtuvo en el T2 con 10.32 gramos, seguido del T1, T3 y el menor peso se obtuvo en el T4 (Fig. 8). Lo anterior posiblemente se deba a que los tratamientos de los tanques presentaron mayor superficie, resultando mayor cantidad de algas que el caracol utilizó para su alimentación.

Según el análisis estadístico realizado para el rendimiento hubo diferencia significativa en los recipientes ( $p= 0.0278$ ), mientras que la densidad y la interacción entre recipiente por densidad no presentaron diferencias significativas en el rendimiento de material comestible de los caracoles. Estadísticamente se comprobó que el rendimiento de los caracoles alojados en recipientes plásticos fue superior a caracoles alojados en los tanques de asbesto. Esto probablemente estuvo relacionado con la mayor disponibilidad de carbonato de calcio en los tanques de asbesto, debido a la menor sobrevivencia observada en dichos tanques en el día 93. Según Herrera y Sánchez (1996), el carbonato de calcio (material orgánico) constituye el 33 % del peso seco de la concha. En esta investigación, el mayor rendimiento de material comestible fue 59.44%, el cual se obtuvo en el T4 (Fig. 9), pero fue inferior a los rendimientos obtenidos por Iriarte y Mendoza (2007), donde obtuvieron porcentajes de material comestible de 77.42% para el tratamiento con alimento balanceado para tilapia, 70.63% con alimento balanceado para pollo y de 61.97% para la alimentación con hojas de chaya (*Cnidoscolus chayamansa*). La diferencia de edad al sacrificio de los caracoles de esas investigaciones posiblemente también influyó en los rendimientos.

### Peso (g)

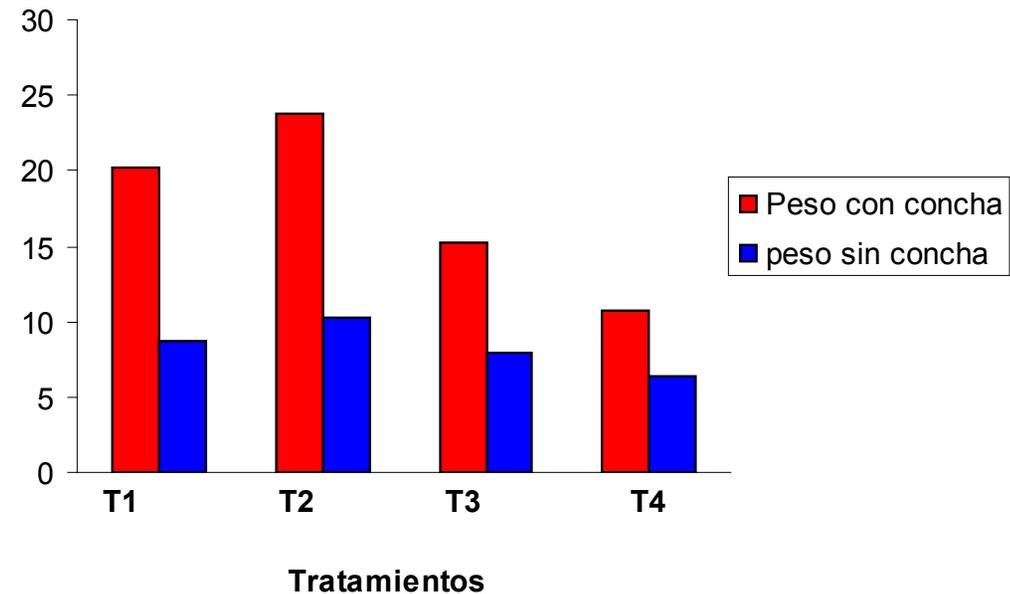


Figura 8. Peso promedio de material comestible con concha y sin concha de caracoles *Pomacea flagellata*.

### Rendimiento (%)

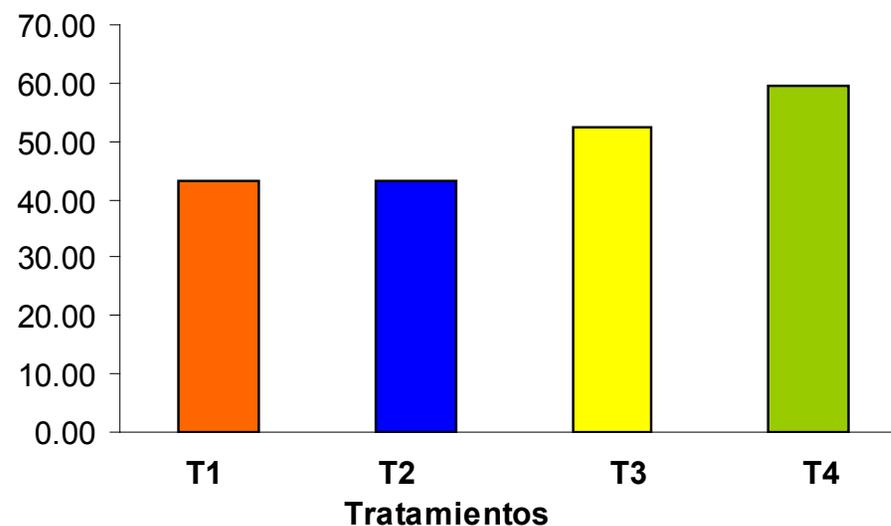


Figura 9. Rendimiento de material comestible de caracoles *Pomacea flagellata*.

### Comparación de peso y tamaño.

En el análisis de regresión las variables relacionadas de Peso (X) versus Altura (Y), y Peso (X) versus Diámetro (Y) y Peso (X) versus Eje de la concha (Y), presentaron una relación positiva de  $r^2= 0.96$ ,  $r^2= 0.96$  y  $r^2= 0.95$  respectivamente, por lo que existe relación significativa entre las variables (Figs. 10, 11, 12).

García Ulloa (2006), realizó una investigación en México sobre el caracol *Pomacea patula*, en la que observó la relación entre la longitud total y el peso de los caracoles presentando un coeficiente de correlación de 0.94 que equivale a  $r^2= 0.88$ , por lo que demostró que existe una alta correlación entre la talla y peso de los caracoles estudiados, coincidiendo con los resultados obtenidos con *Pomacea flagellata* de esta investigación.

### Parámetros químicos del agua.

Los parámetros de oxígeno disuelto (mg/l), pH y dureza total del agua (mg CaCO<sub>3</sub>/l) fueron similares en los diferentes alojamientos y densidades. Los resultados obtenidos en esta investigación en los recipientes plásticos fue pH de 7.24, oxígeno 5.61 mg/l y dureza 2564.23 y en tanques de asbesto pH 7.03, oxígeno 4.45 mg/l y 2465.98 de dureza.

Según Rojas (1988), citado por Ozaeta (2002) los parámetros normales del nivel de oxígeno es de 1 a 4 mg/l; un pH entre 6 a 9; la concentración de carbonato disuelto en el agua debe estar entre 80 y 130 mg/l, para una buena formación de la concha. La dureza total (mg CaCO<sub>3</sub>/l) es mayor al compararla con la literatura, esto se debió a que se acumuló, cada vez que se aplicaba el carbonato de calcio, aunque se realizaban cambios de agua cada quince días, pero no se eliminaba por completo todo el sedimento.

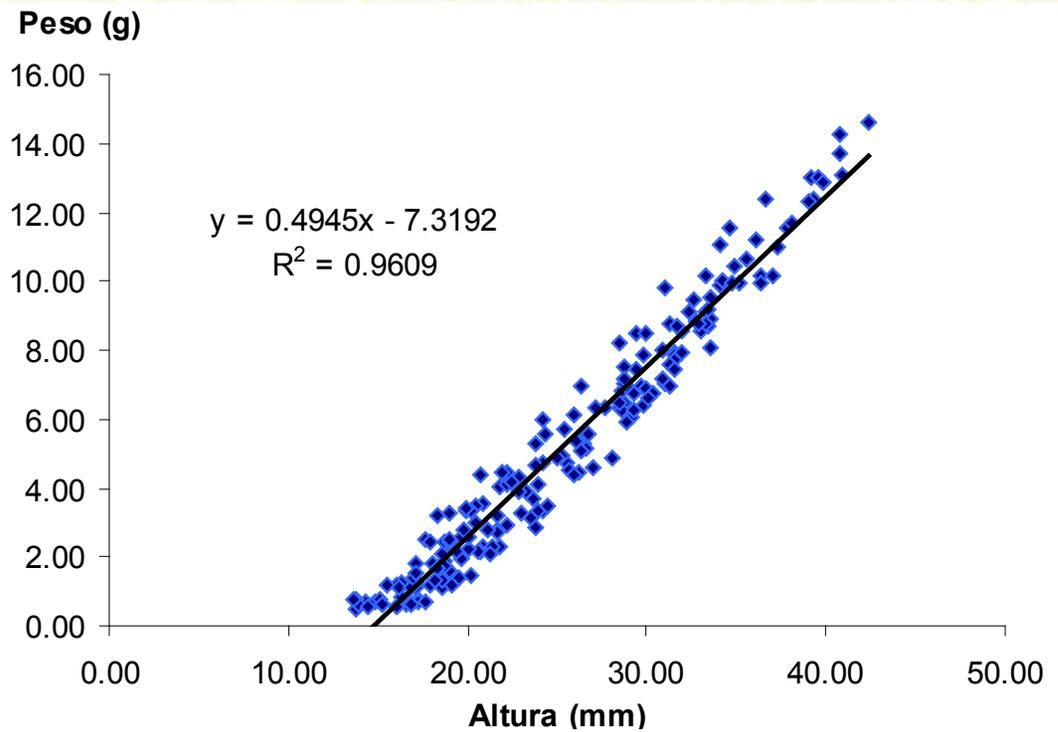


Figura 10. Relación entre el peso y la altura de la concha de los caracoles.

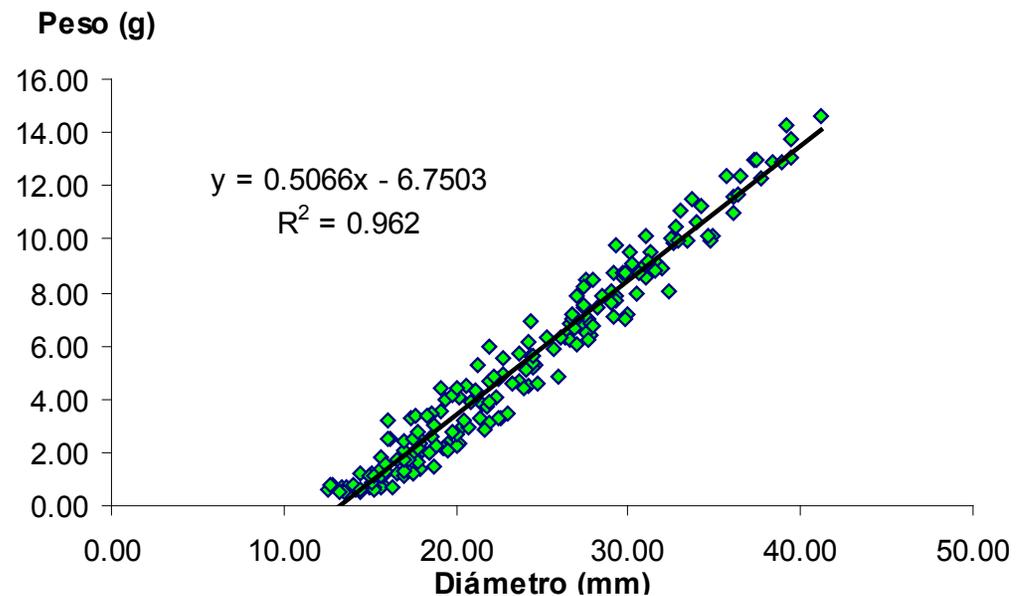


Figura 11. Relación entre el peso y el diámetro de la concha de los caracoles.

### Parámetros ambientales

Los promedios de temperatura dentro del agua, temperatura ambiental e iluminación sobre el agua fueron respectivamente: 20.60°C, 24.71 y 736.5 lux, los cuales están dentro de valores normales. Durante la época lluviosa hubo baja temperatura y menos iluminación, pero el efecto fue igual para todos los tratamientos: para el día 93 hubo una disminución en la temperatura del agua, temperatura ambiental e iluminación: 17.8°C, 19.7°C y 707 Lux.

### Análisis bromatológico de la Ninfa acuática (*Eichornia crassipes*).

Se obtuvo un porcentaje de proteína de 17.77 % con base seca, inferior al obtenido por Garcés 2006, en la que presentaron un 26 % de proteína cruda, solo superando al dato obtenido por la FAO (sf), 14.80% de proteína en base seca. La inferioridad del porcentaje de proteína presentado en este experimento probablemente se debió a que los tratamientos en estudio tuvieron baja iluminación que impidió que la ninfa obtuviera mayor fotosíntesis. (Garcés *et al*, 2006)

### Análisis bromatológico de los caracoles *Pomacea flagellata*.

Se obtuvo 51.50 % de proteína en base seca, cercano al 55.85 % de proteína en base seca y 11.83 en base húmeda obtenida en la Laguna de Metapán, El Salvador (Ruano *et al*. 2011), pero inferior al 59% reportado en Costa Rica por Lobo Vargas (1986), posiblemente debido a las diferentes fuentes de alimento.

### Análisis parasitológico.

En el muestreo realizado a 20 caracoles provenientes de todos los tratamientos se encontraron quistes de amibas de vida libre en el 70% de las muestras. Esta amiba (*Endolimax nana*) no es patógena para el ser humano (Estrada, sf).

### Peso (g)

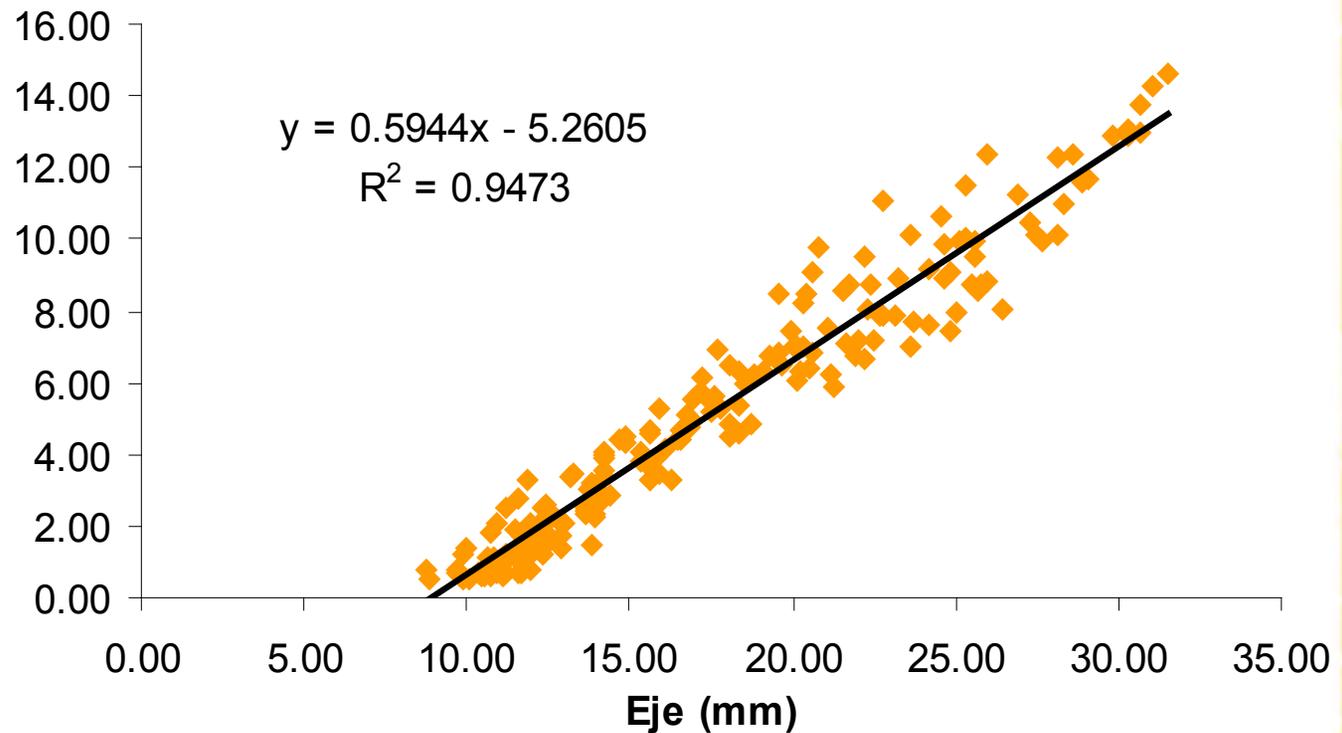


Figura 12. Relación entre el peso y el eje de la concha de los caracoles.

Determinación de calidad bacteriológica de agua (Determinación de número más probable (NMP) de coliformes totales y fecales).

En el análisis bacteriológico del agua utilizada para el cultivo de caracoles los resultados para coliformes totales son 90 NMP/100 ml y 17 NMP/100 ml para coliformes fecales, siendo menores con respecto a los tanques piscícolas, aunque sobrepasa los establecidos por las normas de CONACYT para agua potable, siendo los límites máximos permisibles para la calidad microbiológica: coliformes totales y coliformes fecales < 1.1 NMP/100 ml. (Norma Salvadoreña Obligatoria, 2009). Esto se debe a que el agua potable, contenía las excretas de los caracoles.

### Conclusiones

El peso y tamaño de los caracoles durante el crecimiento fue similar estadísticamente, por lo que se podrían utilizar cualquiera de las densidades y alojamientos evaluados.

En el rendimiento de material comestible proveniente del muestreo, hubo diferencia significativa, donde fue superior el tratamiento de los recipientes plásticos con un caracol por seis litros de agua.

El porcentaje de sobrevivencia de los caracoles demostró que a medida crecían, había menos mortalidad, y el mejor porcentaje de sobrevivencia se logró en el tratamiento de los recipientes plásticos con un caracol por tres litros de agua, con un 97.95%.

Se obtuvo una relación positiva y significativa en la relación lineal al comparar el peso con el tamaño del caracol.

Al realizar el análisis parasitológico de los caracoles *Pomacea flagellata* en estudio se observaron quistes de amibas de vida (*Endolimax nana*), que no son patógenos para el humano.

Según el análisis bromatológico realizado a los caracoles se obtuvo un porcentaje de proteína de 51.50 % y 5.60 % de grasa en base seca.

## Recomendaciones

Se sugiere el uso de la ninfa acuática *Eichhornia crassipes* para la alimentación de los caracoles de agua dulce, ya que como alimento favorece el crecimiento de manera aceptable.

Realizar otros trabajos de investigación con otras fuentes de alimentación para los caracoles y con otros tipos de alojamientos que resulten económicos para obtener mayores tallas comerciales en un periodo de evaluación menor.

Que se promueva el consumo de la carne de caracol cocinado, por el alto contenido proteico, bajo contenido en grasa y que no representa peligro para la salud de los humanos.

## Bibliografía

Brito Manzano, N., Rivera López, V., Fragoso Pérez, R., Lázaro, E.C., Estrada Botello, M. S.f. Efecto de la Densidad en la Supervivencia de Juveniles del Caracol “tote” *Pomacea flagellata* bajo Condiciones de Laboratorio en Tabasco, México. (en línea). Consultado 6 abril 2011. Disponible en: [http://procs.gcfi.org/pdf/gcfi\\_59-42.pdf](http://procs.gcfi.org/pdf/gcfi_59-42.pdf).

Dikkeboom, R.; Knaap W.W.; Meuleman, E. A.; Sminia, T. 1985. A comparative study on the internal defence system of juvenile and adult *Lymnaea stagnalis*. Laboratory of Medical Parasitology and Department of Histology, Faculty of Medicine, Free University, Amsterdam, The Netherlands. (en línea). Consultado 2 mayo 2012. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1453627/pdf/immunology00192-0172.pdf>.

Erivaj. 2006. *Pomacea flagellata* (en línea). Consultado 14 abril 2011. Disponible en: <http://atlas.drpez.org/Pomacea-flagellata>.

Estrada. S.f Portal medico (en línea). Consultado 12 junio 2012. Disponible en: <http://my.operacom.com/Dr.%20Carlos%20Sican/blog/show.dml/1726784>.

FAO. S.f. Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados manual de capacitación. (sf). (en línea). Consultado 27 febrero 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab492s/AB492S09.htm>.

Garcés, K; Gutiérrez, R; Kohlmann, B; Yeomans, J; Botero, R. 2006. Caracterización del sistema de descontaminación productivo de aguas servidas en la finca pecuaria integrada de la universidad earth: i. las plantas acuáticas. (en línea). Consultado 10 mayo 2012. Disponible en: [http://usi.earth.ac.cr/tierratropical/archivos-de-usuario/Edicion/29\\_v2.2-05\\_GarcesGutierrezI.pdf](http://usi.earth.ac.cr/tierratropical/archivos-de-usuario/Edicion/29_v2.2-05_GarcesGutierrezI.pdf).

García Ulloa, M. 2006. Efecto en la depuración en la biomasa del caracol *Pomacea patula* (Baker, 1922) usando el índice de condición. Colima, Mexico. (en línea). Consultado 12 mayo 2012. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/837/83710306.pdf>.

Goldfish, Caracol Manzana. 2007. (en línea). Consultado 14 abril 2011. Disponible en: [http://www.elgoldfish.com/articulos/caracol\\_manzana.html](http://www.elgoldfish.com/articulos/caracol_manzana.html).

Ghesquiere, S. 2007. Apple snails. Species. (en línea). Consultado 05 junio 2014. Disponible en: <http://www./www.applesnail.net/>

Herrera, PE; Sánchez Castañeda, R. 1996. Crecimiento del caracol de agua dulce (*Pomacea* sp.) bajo diferentes niveles de Carbonato de Calcio en el agua. (en línea). Consultado 28 mayo 2011. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/52730918/Crecimiento-del-Caracol-de-agua-dulce-Pomacea-sp-bajo-diferentes-niveles-de-Carbonato-de-Calcio-en-el-agua>

International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Auburn University. (S.f.) Acuicultura y aprovechamiento del agua para el desarrollo rural. (en línea). Consultado 25 junio. Disponible en: <http://ag.arizona.edu/azaqua/aquacultureties/publications/spanish%20whap/gt4%20eliminar.pdf>.

Iriarte Rodríguez, FV; Mendoza Carranza, M. 2007. Validación del cultivo semi-intensivo de caracol Tote (*Pomacea flagellata*), en el trópico húmedo. Departamento de Aprovechamiento y Manejo de Recursos Acuáticos (DAMRA). Revista AquaTIC. N 27: 16-30. (en línea). Consultado 25 noviembre 2011. Disponible en: [http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/27\\_03.pdf](http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/27_03.pdf).

Jiménez Pérez, NF; Santamaría, JA. 2008. Ensayo evaluativo de tres tipos de alimento vegetal en la dieta alimenticia del caracol de agua dulce *Pomacea* spp. El Salvador SV, Universidad de El Salvador, Facultad de Biología. 9 p.

Lobo Vargas, XM. 1986. Estudio de algunos aspectos de la biología del molusco *Pomacea flagellata* (Say) (Prosobranchia, Ampullariidae). (en línea). Consultado 09 de junio 2014. Disponible en: <http://www.ots.ac.cr/bnbt/6445.html>.

Norma Salvadoreña Obligatoria. 2009. Agua, agua potable. (Segunda actualización). (en línea). Consultado 16 febrero 2012. Disponible en: [http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/normas/NORMA\\_AGUA\\_POTABLE\\_2\\_a.pdf](http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/normas/NORMA_AGUA_POTABLE_2_a.pdf)

Ozaeta Zetina, MA. 2002. Evaluación del efecto de tres niveles de alimentación con incaparina, y ninfa acuática (*Eichornia crassipes*) en el crecimiento y desarrollo del caracol (*Pomacea sp.*), en condiciones controladas. Tesis Ing. Guatemala, GT. Universidad de San Carlos de Guatemala. 68 p.

Rubiano Puentes, A; Calderón Morales, V. 2000. Manejo y cría de tres especies de caracol dulceacuícolas “churo” amazónico a nivel familiar (*Pomacea spp.* y *Ampularia sp.*). Centro tecnológico de recursos amazónicos centro Fátima. Puyo Pastaza, Ec. 18 p.

Ruano Iraheta, C. E., Hernández Hernández M.A., Erroa Ramos I.R., López Claros S.I, Arévalo, D. 2011. Proyecto: Cultivo de caracol comestible (*Pomacea flagellata*) para mejorar la disponibilidad de proteína y control de zancudos (*Culicidae*) en comunidades rurales. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas.



Fotografía: Ruano-Iraheta, CE



*Marasmius haematocephalus* (Mont.) Fr., 1838

Locación: Área Natural Protegida San Diego y San Felipe Las Barras, Metapán, Santa Ana, El Salvador.  
Fotografía: Yesica Guardado.

# Entregan Reconocimiento.

En la Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador, le fue entregado reconocimiento al Ing. Agrónomo Leopoldo Serrano Cervantes, por sus aportes en beneficio del desarrollo académico y científico.

Quienes conocemos al Ing. Polito, sabemos que este galardón está más que merecido. Sus aportes en la cátedra, investigación y la ciencia en general han sido significativos.

Desde nuestras páginas queremos sumarnos a ese reconocimiento.

Loor a quien loor merece...





Muchas generaciones de profesionales de diversas disciplinas han pasado por sus manos, han buscado su apoyo, el cual siempre han encontrado, ya que sumado a su capacidad profesional el Ing. Polito es una persona con el don de dar y enseñar.

Hablemos con el

# Veterinario

Rudy Anthony Ramos Sosa

Médico Veterinario Zootecnista

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

## Hemoparásitos de importancia veterinaria.

### Introducción

Entre las enfermedades de tipo sistémicas que atacan el aparato circulatorio destacan las producidas por parásitos. Si la bien la presencia de formas parasitarias en sangre incluyen nematodos y cestodos como parte del ciclo que cumplen antes de alojarse en el tracto intestinal, se consideran hemoparásitos a aquellos que tiene por localización final el torrente sanguíneo del cual obtienen su nutrición siendo varios intracelulares.

Papel primordial juegan los vectores invertebrados que incluyen hematófagos, –garrapatas, moscas, mosquitos, etcétera– ya que son responsables de la propagación de la enfermedad. Por eso la aparición de estas enfermedades se vincula a la presencia de estos ectoparásitos.

La manifestación del curso clínico de las enfermedades causada por hemoparásitos está en buena medida

influido por el estado corporal del animal, que incluye estado nutricional, manejo que evita condiciones de estrés y la idiosincrasia individual del animal en cuanto su susceptibilidad particular. Las enfermedades presentan síntomas generalizados que incluyen procesos febriles, anémicos y pérdida progresiva de la condición física, de manera interna se produce esplenomegalia y afección de otros órganos como hígado y riñón además de otros tejidos, pudiendo existir procesos hemorrágicos.

A continuación se presenta de manera sumaria las características de algunos hemoparásitos más importantes para la medicina veterinaria y las enfermedades que producen en distintas especies.



Garrapata (*Ixodes sp.*). Vector, junto a otros invertebrados, de hemoparásitos. Fuente: <http://www.pbase.com/image/50915544>

## Generalidades

Nos referiremos como hemoparásitos, o parásitos sanguíneos, a aquellos que tienen su mayor efecto patógeno en la sangre, logrando consecuencias de tipo sistémico, expresadas en sintomatología general, caracterizada por fiebre, estados anémicos y pérdida de la condición física entre otros. En esta clasificación encontramos algunos de protozoos y rickettsias.

## Protozoos

Los protozoarios integran el Reino Protista, son individuos unicelulares, eucariotas, con uno o más núcleos y un citoplasma con organoides que cumplen funciones vitales (Vignau *et al.* 2005). La mayoría son de vida libre, y de los parásitos del organismo de los mamíferos apenas una pequeña porción provoca enfermedades, algunos se comportan como patógenos primarios (Bowman 2004).

Los protozoarios parásitos tienen un papel importante en la salud del hombre y los animales; paludismo, piroplasmosis, amibiasis, coccidiosis son ejemplos importantes de enfermedades. Por otra parte, algunos se encuentran en simbiosis mutualista como los flagelados del intestino de las termitas o los ciliados del rumen de bovinos y caprinos o en el ciego de equinos (Quiroz 1990).

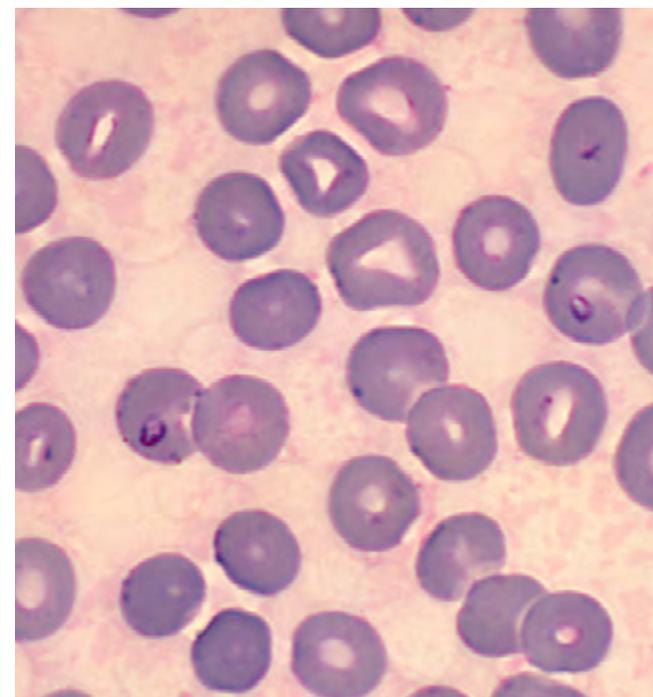
## Babesia

Son parásitos endocelulares que afectan a bovinos, equinos y caninos (Vignau *et al.* 2005), además de una amplia variedad de animales doméstico, salvaje y ocasionalmente el hombre (Aiello 2000).

Para fines prácticos las especies de este género se dividen en formas grandes, mayores a 2.5 µm, y pequeñas, menores a 2.5 µm. Además del tamaño, el número y la disposición en el interior del glóbulo rojo, han sido características usadas para su identificación (Cordero *et al.* 1999; Quiroz 1990; Urquhart *et al.* 2001).

Las especies de interés incluyen: *B. divergens*, *B. mayor*, *B. bigemina*, *B. bovis*, *B. ovis*, *B. motasi*, *B. caballi*, *B. equi*, *B. perroncitoi*, *B. trautmanni*, *B. canis*, *B. gibsoni*, *B. felis* (Urquhart *et al.* 2001).

El ciclo evolutivo es indirecto, en el animal portador, cuando la garrapata ingiere sangre ésta adquiere los merozoitos, en el tubo digestivo de la garrapata se transforman las gametas masculinas y femeninas (cuerpos radiales) que se fusionan originando el cigote que se desarrolla en ooquineto que más tarde pasa a formar esporoquinetos que llegarán a las glándulas salivales de las garrapatas donde hay una reproducción asexual (división) formando los esporozoitos que son la forma infectante que inocula en el hospedador vertebrado (Vignau *et al.* 2005; Cordero *et al.* 1999). La enfermedad que producen se caracteriza por fiebre, anemia, hemoglobinuria e ictericia (Quiroz 1990).



*Babesia sp.* Fuente: <http://www.publicdomainfiles.com/>

Cuadro 1. Babesiosis en animales.

Animal	Agente etiológico	Vectores	Descripción	Farmacoterapia
<b>Bovinos</b>	<i>Babesia divergens</i> , <i>B. major</i> , <i>B. bigemina</i> y <i>B. bovis</i> .	<i>Boophilus spp</i> , <i>Ixodes spp</i> y <i>Rhicepalus spp</i> .	hemoglobinemia, hemoglobinuria y fiebre. Curso agudo puede causar muerte. Formas leves se caracterizan por fiebre, anorexia y ligera ictericia en periodo de varios días.	Tripan azul, carbamato de imidazol, imidocarb.
<b>Equinos</b>	<i>B. equi</i> y <i>B. caballi</i>	<i>Anocentor</i> , <i>Dermacentor</i> , <i>Rhicepalus</i> y <i>Hyalomma</i> .	Esplenomegalia, ganglios linfáticos congestionados, fiebre, anemia e ictericia. Otros síntomas: gastroenteritis, orina color vino, edema en patas y cara ventral del cuerpo, párpados inflamados, constipación, hemorragias de mucosas nasal, ocular y vaginal. Casos agudos puede ocurrir muerte en 1 o dos días.	Dipripionato de imidocarb, aceturato de diminaceno
<b>Caninos</b>	<i>B. canis</i> y <i>B. gibsoni</i> .	<i>Rhicepalus spp</i> , <i>Haemaphysalis spp</i> , <i>Dermacentor spp</i> .	Fiebre, anemia, ictericia y hemoglobinuria, esplenomegalia. Otros signos: ascitis, bronquitis, dolor muscular con paresia e incoordinación.	Diminaceno, fenamidina.

## Trypanosoma

El tripanosoma es una célula alargada, en forma de huso, con un solo núcleo más o menos a centro y un único flagelo que nace de una gran mitocondria con abundante ADN, llamada quinoplasto, que sale por el extremo anterior de la célula (Campillo *et al.* 1999.)

Los miembros del género *Trypanosoma* se encuentran en el torrente circulatorio y en los tejidos de los vertebrados. Sin embargo algunas especies son de gran importancia como causa de morbilidad y mortalidad en los animales y en el hombre en regiones tropicales. Con excepción del *T. equiperdum* todos se transmiten por artrópodos vectores (Urquhart *et al.* 2001).

El artrópodo hospedador se infecta cuando ingiere sangre de un mamífero infectado. La infección del mamífero hospedador se produce por dos mecanismos. Los denominados “salivales” a través de la picadura del artrópodo y los “estercolares” por contaminación con heces en membranas mucosas o de la piel erosionada del hospedador. La mayoría de tripanosomas salivales son patógenos y la mayoría de los estercolares son apatógenos, si bien el *Trypanosoma cruzi* estercolar y patógeno constituye una excepción (Bowman 2004).

En la transmisión cíclica (grupo salivaria) el artrópodo es un hospedador intermediario necesario en el que los tripanosomas se multiplican sufriendo series de transformaciones morfológicas antes de que se produzcan las formas infectantes para el siguiente hospedador mamífero; cuando la multiplicación ocurre en el tracto digestivo y la proboscis la infección se transmite durante la alimentación. En la transmisión no cíclica los tripanosomas se transmiten de un mamífero a otro por la alimentación periódica de insectos picadores, principalmente tabánidos y stomoxys (Urquhart *et al.* 2001).

*T. evansi* está ampliamente distribuido en ganado de África y Asia y se transmite mecánicamente por

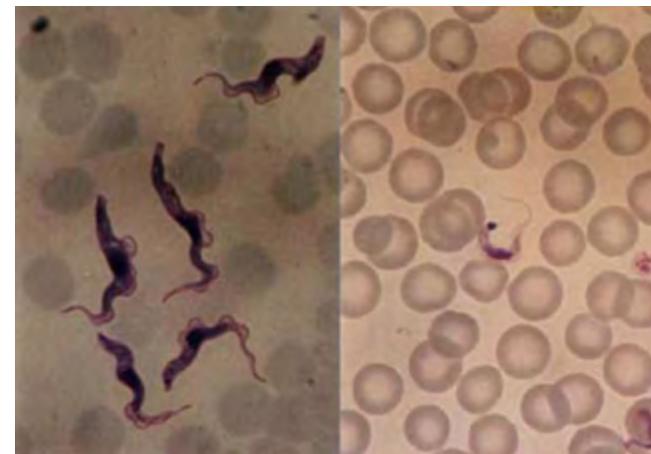
picadura de moscas, sin embargo en América central y del Sur también se transmite por la picadura de quirópteros vampiros en los que los parásitos son capaces de multiplicarse y sobrevivir durante largo periodo de tiempo, no es una transmisión simplemente mecánica, pero no lo es cíclica ya que los tripanosoma se multiplican en la sangre sin sufrir transformación morfológica antes de migrar a cavidad bucal (Urquhart *et al.* 2001).

*Trypanosoma cruzi*, que provoca la enfermedad de Chagas, mide de 16 a 20 µm de largo, la membrana ondulante es estrecha con dos o tres ondulaciones, se encuentra en sangre al inicio de la infección pero luego invade las células del corazón, músculo estriado y sistema nervioso central (Quiroz 1990).

Se distinguen cuatro formas morfológicas: el amastigote, tripomastigote, epimastigote y epimastigote (Bowman 2004). El tripomastigote se encuentra en sangre mientras que los demás en los tejidos (Quiroz 1990).

La transmisión ocurre por vectores, chinches *Triatoma*, *Rhodnius* y *Panstrongylus* (Bowman 2004). Entre los animales que sirven como reservorio se encuentran perros, gatos armadillos, zarigüeyas, entre otros (Urquhart *et al.* 2001).

El parásito crece fundamentalmente en la sangre pero en estados avanzados invade el sistema nervioso central, causando inflamación del cerebro y la médula espinal (Madigan *et al.* 2000).



*Trypanosoma brucei* y *Trypanosoma cruzi*. Fuente: Gardiner *et al.* 1989

Cuadro 2. Tripanosomosis en animales.

Animal	Agente etiológico	Vectores	Descripción	Farmacoterapia
<b>Bovinos</b>	<i>T. vivax</i> , <i>T. congolense</i> , <i>T. vivax</i> , <i>T. brucei</i> , <i>T. evansi</i> .	<i>Glossina spp</i> , <i>Tabanu spp</i> , <i>Stomoxys</i> , <i>Ixodidae</i> .	Vasculitis, disminución del sistema inmunitario, esplenomegalia e hipertrofia renal. Fiebre intermitente, edema en las patas, pérdida de pelo, decaimiento progresivo, inapetencia, incoordinación con parálisis.	Naftilaminas sulfatadas (suramina), derivados de fenantridina, dimidinas aromáticas y aminoquinalesinas
<b>Equinos</b>	<i>T. evansi</i> , <i>T. brucei</i> , <i>T. congolense</i> , <i>T. vivax</i> y <i>T. equiperdum</i>	<i>Tabanu spp</i> y <i>Stomoxys spp</i> . <i>T. equiperdum</i> (no necesita hospedador intermediario)	Fiebre intermitente, edemas, parálisis lumbar, enflaquecimiento, debilidad general, puede afectar el sistema nervioso central; llega a ser mortal. Las enfermedad por <i>T. equiperdum</i> provoca inflamación en genitales y secreciones.	Mismos que en rumiantes.
<b>Caninos</b>	Especies que afectan a los bovinos. Reservorio del <i>Trypanosoma cruzi</i>	Triatominos	Fiebre, postración, inapetencia, hemoglobinuria, edema difuso en región genital cara y bajo el cuello. Otros signos: incluyen opacidad de la córnea y queratitis.	Diminazeno sulfato de quinapiramide o suramida

## Leishmania

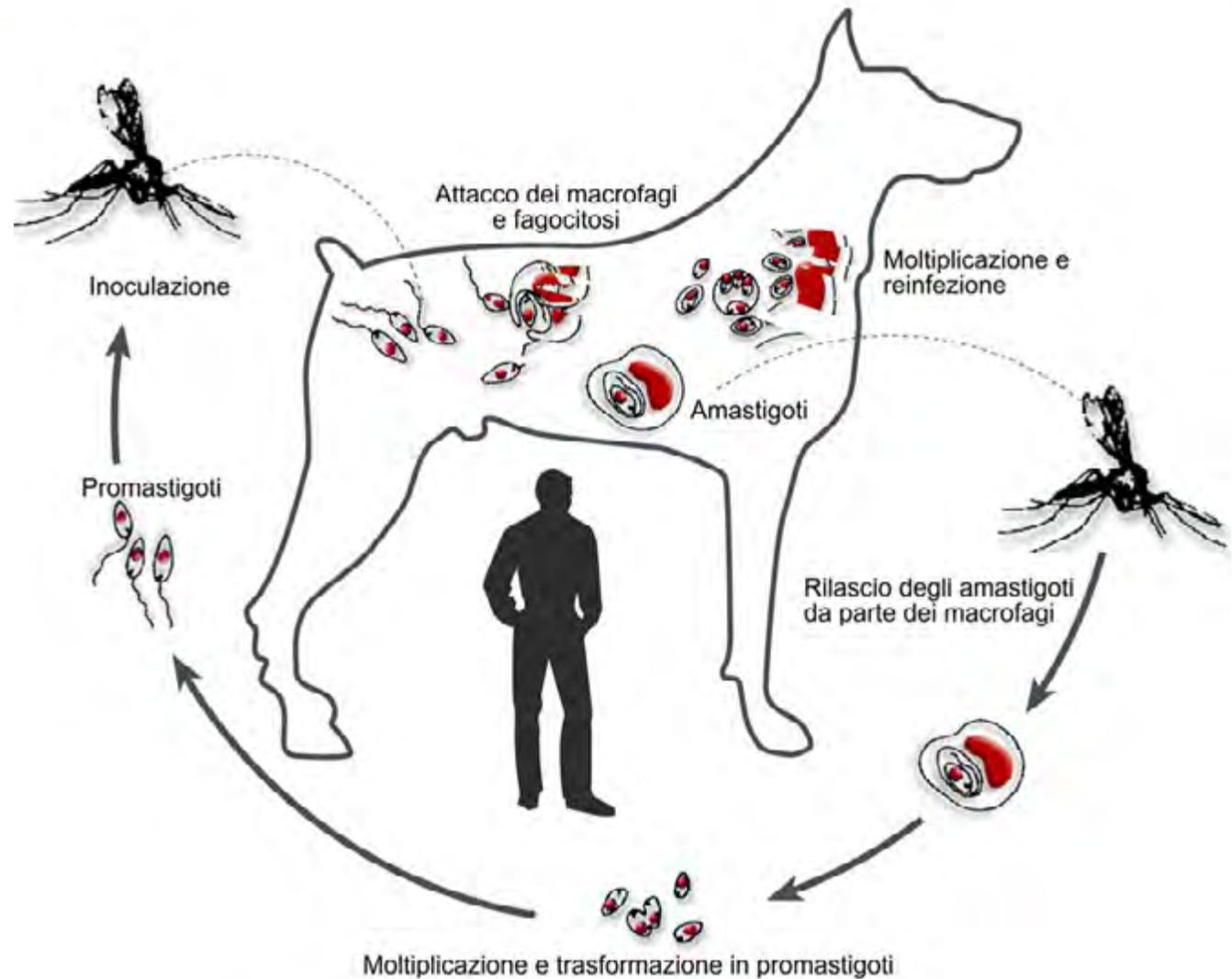
Los miembros de este género son parásitos intracelulares de los macrófagos del hombre, el perro y una amplia variedad de animales silvestres. La enfermedad, llamada leishmaniosis, da lugar a formas cutánea y visceral. Sus vectores son mosquitos hematófagos en los que los parásitos sufren transformaciones morfológicas y multiplicación. Los protozoos se multiplican en los macrófagos, que son destruidos, y los parásitos liberados penetran otros macrófagos (Urquhart *et al.* 2001).

La infección se realiza a través de la picadura de hembras de los dípteros de los géneros *Phlebotomus* y *Lutzomyia*. Estos insectos vomitan contenido intestinal cargado de promastigotes en la herida provocada por la picadura. Los promastigotes son recogidos en la zona cutánea y se transforman intracelularmente en formas ovoideas de tipo amastigote o micromastigote. Mediante divisiones binarias se desarrollan sin procesos líticos, se alcanza un número elevado, de hasta 200 lo que provoca la destrucción de la célula hospedadora y la invasión de las células vecinas en las que se repite el proceso (Mehlhorn y Piekarski 1993).

*Leishmania donovani* provoca diversos cuadros clínicos de leishmaniosis visceral, mientras que la *Leishmania tropica* provoca cuadros clínicos de leishmaniosis cutánea (Bowman 2004; Urquhart *et al.* 2001).

A menudo la leishmaniosis visceral del perro presenta manifestaciones cutáneas. Se considera a los perros principales reservorios de las infecciones humanas con éste parásito. La necesidad de desarrollar un medio para prevenir las infecciones caninas a gran escala ha hecho que se trabaje en el desarrollo de vacunas para impedir la infección en caninos (Bowman 2004).

La leishmaniosis visceral produce un cuadro de fiebre, invasión del hígado y bazo origina hepato y esplenomegalia (Mehlhorn y Piekarski 1993).



Ciclo biológico de *Leishmania*. Fuente: <http://www.malattiedeicani.it>

Cuadro 3. Leishmaniasis en caninos.

Animal	Agente etiológico	Vectores	Descripción	Farmacoterapia
Caninos	<i>Leishmania infantum</i> , <i>L. donovani</i> , <i>L. chagasi</i> , <i>L. braziliensis</i> y <i>L. mexicana</i> .	Mosquitos flebótomos.	Lesiones cutáneas y mucocutáneas, linfadenopatía, anemia, cojera, y en ocasiones epitaxis o lesiones oculares. Lesiones cutáneas frecuentes: alopecias, descamación seca grave que se origina en la cabeza y se extiende	Derivados de amonio pentavalentes, alopurinol, las recaídas son frecuentes.

## Hepatozoon

La especie de *Hepatozoon* que habitualmente provocan un cuadro patológico en perros de EUA se ha agrupado bajo el nombre de *Hepatozoon americanum*, en el resto del mundo la enfermedad parece estar causada por una especie diferente, *Hepatozoon canis* (Bowman 2004). Varias especies de Hepatozoon afectan a diferentes mamíferos, aves, reptiles y anfibios (Vignau 2005).

El vector de *Hepatozoon americanum* es *Amblyomma maculatum*. Los perros se infestan al ingerir una garrapata infesta al ingerir una garrapata infestada, *Rhipicephalus sanguineus*. La garrapata se infesta al ingerir sangre que contiene neutrófilos y monocitos que alojan gametos del parásito. La multiplicación sexual en el intestino de la garrapata da lugar a la producción de ooquistes que contienen esporozoitos infectantes (Bowman 2004).

La infección puede ser asintomática y la enfermedad aparece de forma secundaria a la presencia de otros microorganismos. Los signos clínicos son fiebre recurrente, decaimiento pronunciado, dolor lumbar

y puede terminar con la muerte. El diagnóstico se hace mediante examen de sangre periférica, donde se encuentran los gametos (Bowman 2004). En caso de muerte puede realizarse biopsia muscular para la detección de esquizontes (Urquhart *et al.* 2001).

## Rickettsias

Son células Gram negativas cocoides bacilares cuyo tamaño oscila entre 0.3-0.7  $\mu\text{m}$  por 1-2  $\mu\text{m}$  de ancho. Son parásitos intracelulares estrictos, no sobreviven por mucho tiempo fuera de las células hospedadoras, lo que explicaría por qué necesitan de insecto vectores para transmitirse de animal a animal (Madigan *et al.* 2000).

En el ciclo de vida, cuando el artrópodo se alimenta de sangre de un vertebrado infectado, las rickettsias presentes en la sangre pasan directamente al artrópodo, y en su interior penetran en las células epiteliales del tracto gastrointestinal, donde se multiplican y aparecen luego en las heces. Cuando el artrópodo se alimenta de un animal no infectado, le transmite las rickettsias directamente del aparato bucal o por contaminación de la picadura con sus heces (Madigan *et al.* 2000).

## Anaplasma

Los agentes del género *Anaplasma* afectan diversas especies, ganado vacuno, ovejas cabras, antílopes, jirafas, y búfalos. Los hospedadores intermediarios incluyen garrapatas de diversos géneros: *Boophilus*, *Ixodes*, *Hyaloma*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* entre otros (Aiello 2000).

En el eritrocito la forma más frecuente es la forma esférica cocoide de 0.3  $\mu\text{m}$  de diámetro, se multiplica por fisión binaria para llegar a formar el cuerpo de inclusión que contiene entre 6 y 8 cuerpos unidades; al abandonar el cuerpo de inclusión y el eritrocito por un proceso no lítico, los cuerpos iniciales infectan otros glóbulos rojos para repetir el proceso por periodos indefinidos (Quiroz *et al.* 2011).

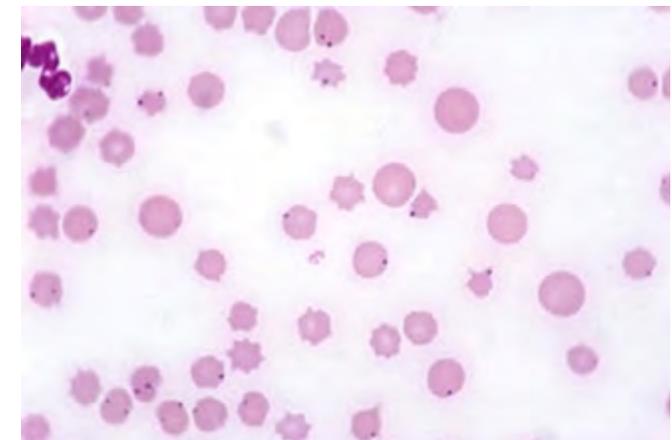
En el organismo provoca una reacción aguda, anemia hemolítica que avanza junto a la parasitemia. Los ganglios linfáticos y el bazo están inflamados y congestivos, y petequias se presenta en músculo cardiaco (Urquhart 2001).

Cuadro 4. Hepatozoonosis canina.

Agente etiológico	Vectores	Descripción	Farmacoterapia
<i>Hepatozoon canis</i> y <i>H. americanum</i>	<i>Rhipicephalus</i> , <i>Amblyomma</i> .	El curso de la enfermedad suele ser largo, con aparente restablecimiento y recaídas. Síntomas: fiebre, caquexia, depresión, atrofia muscular, hiperestesia en región lumbar, anemia y descarga óculo-nasal; también esplenomegalia y agrandamiento de los ganglio linfáticos.	Imidocarb, tetraciclinas, trimetoprim/sulfa, enrofloxacin y otros. La respuesta es variable y son comunes las recaídas.

Cuadro 5. Anaplasmosis bovina.

Agente etiológico	Vectores	Descripción	Farmacoterapia
<i>Anaplasma marginale</i> , <i>A. centrale</i> y <i>A. caudatum</i>	<i>Boophilus</i> , <i>Ixodes</i> , <i>Hyaloma</i> , <i>Dermacentor</i> , <i>Rhipicephalus</i> .	Fiebre con anemia hemolítica grave, esplenomegalia e inflamación de los ganglios linfáticos. A diferencia de la babesia, la orina puede tener un color normal o bien marrón pero sin presencia de hemoglobina, pérdida de la coordinación y disnea al ejercicio son síntoma tardíos.	Tetraciclinas e imidocarbamol



*Anaplasma marginale*. Fuente: <http://www.merckmanuals.com>

## Ehrlichia

Se encuentran en la sangre, en los leucocitos como inclusiones intracitoplasmáticas y característicamente producen una enfermedad febril a asociada con leucopenia (Urquhart *et al.* 2001).

Su transmisión es a través de garrapatas, y diversos géneros afectan tanto animales como el hombre, como la *Rickettsia rickettsii* que produce la fiebre maculosa de las montañas rocosas (Aiello 2000).

Cuadro 6. Ehrlichiosis en animales.

Animal	Agente etiológico	Vectores	Descripción	Farmacoterapia
Equinos	<i>Ehrlichia equi.</i>	<i>Ixodes.</i>	La gravedad de los síntomas depende de la edad, en potrillos menos de 1 año puede presentarse solo fiebre mientras que animales adultos además de fiebre hay anorexia parcial, depresión, edema en los miembros y petequias.	Oxitetraciclina.
Caninos	<i>Ehrlichia canis.</i>	<i>Rhipicephalus.</i>	Fiebre, anemia, leucopenia, signos variables de depresión y anorexia. También puede ocurrir hematuria, melena, así como petequias y equimosis cutáneas de las mucosas.	Tetraciclina, también se utiliza doxiciclina y cloranfenicol.

## Métodos de diagnóstico

### Microscopía

Se basa en la identificación del agente etiológico, para tal fin se prepara un frotis sanguíneo, de gota delgada o gota gruesa y a continuación se realiza coloración con Giemsa o Wright. Puede prepararse de sangre fresca obtenida por punción o de una muestra con EDTA como anticoagulante obtenida por punción venosa. Entre sus ventajas se encuentran que los insumos necesarios se limitan a lo que cualquier laboratorio posee, además del microscopio solo se requieren portaobjetos limpios, alcohol para fijación, solución buffer a utilizar durante la coloración, marcador para vidrio; y como reactivos alcohol para coloración de Giemsa. Además de la observación de la morfología, el uso del micrómetro ocular es esencial para establecer diagnósticos más certeros.

**Gota fina:** el frotis se hace por arrastre de una pequeña gota de sangre sobre el portaobjetos, acción que se realiza con otro portaobjeto mediante extendido en ángulo de 40°C. El frotis debe quedar de un aspecto uniforme, con adelgazamiento gradual hasta formar

un extremo redondeado esfumado. La desventaja que presenta es que una infección leve puede pasar por alto, en cuya sospecha conviene hacer frotis de gota gruesa.

**Gota gruesa:** el frotis ofrece una muestra relativamente grande de sangre, en la preparación difiere en que la gota de sangre depositada en portaobjeto es mayor y se distribuye con un palillo de madera o agitador de vidrio. El aspecto debe ser uniforme, como una mancha oscura cuya transparencia permite que al colocarse sobre una hoja de periódico puedan visualizarse las letras.

### Serología

Existen varios pero entre los más utilizados se encuentran la inmunofluorescencia indirecta, que determina anticuerpos y ELISA que puede determinar antígenos o anticuerpos.

**Anticuerpos por fluorescencia indirecta.** Analiza la concentración de anticuerpos de un animal frente

a un antígeno específico (patógeno específico). En depósitos especiales para la prueba se fija el antígeno (promastigotes de leishmania, células infectadas con ehrlichia, etc.) y se le adiciona títulos (diluciones seriadas de suero del animal), esto se incuba a 37°C por 30 minutos. Si el suero contiene anticuerpos reaccionara con el antígeno, se adiciona una anti inmunoglobulina que lleva un compuesto fluorescente a la luz ultravioleta. La reacción positiva es visible en un microscopio de fluorescencia a una longitud de onda de 405 nm.

**Ensayo de inmunoabsorción ligado a una enzima (ELISA).** Se realiza en microplaca, pocillos donde se fijan antígenos o anticuerpos, el principio de acción es similar a la fluorescencia. Para determinar anticuerpos (lo más usual) se fija agente infeccioso al pocillo donde se realiza el ensayo y para determinar antígenos fijamos el anticuerpo; de igual manera se preparan diluciones del suero animal (título) para realizar la prueba. Luego de la reacción antígeno anticuerpo se agrega la enzima peroxidada con el que se obtendrá color, el cual es proporcional a la cantidad de anticuerpos en suero.

**Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).** Determina cadenas de ADN o de ARN de cualquier organismo y las amplifica, detectando así la presencia del agente patógeno en el organismo (vivo o muerto). El resultado positivo no indica una infección en curso clínico, pero si la exposición al agente.

## Consecuencias de las enfermedades causadas por hemoparásitos

Por una parte tiene consecuencias económicas a causa de las pérdidas en las explotaciones zootécnicas, las hemoparasitosis en bovinos es un factor limitante en el desarrollo de la ganadería, dejando tras de sí un impacto económico por la pérdida de peso de los animales, disminución de la producción lechera e

incluso muerte de animales. Este impacto será mayor o menor según sea el papel protagónico tenga la ganadería en cada región.

Por otro lado el potencial zoonótico, varios hemoparásitos de animales ya han sido reportados como transmisibles al ser humano. Otra variante del riesgo se presenta cuando los animales actúan como reservorios, situaciones en las cuales el animal – dependiendo la especie parasitaria involucrada– puede o no causarle sintomatología. Esta particularidad puede atribuirse a la cercanía entre especies parasitarias que se han adaptado a otros organismos animales y el hombre. Así por ejemplo géneros como el *Trypanosoma* y *Rickettsia* algunas especies afectan al hombre pero los animales pueden o no enfermar.

## Conclusiones

Las enfermedades causadas por los parásitos sanguíneos no son contagiosas de animal a animal, y su propagación está mediada por la presencia de invertebrados que actúan como vectores, pudiéndose dar casos de inoculación de manera mecánica a través de fómites.

Estas enfermedades presentan sintomatologías similares que incluso se presenta en afecciones causadas por otros agentes virales, bacterianos o deficiencias nutricionales, por lo cual en caso de sospecha debe recurrirse a métodos laboratoriales de diagnóstico.

El tratamiento de animales enfermos, además de atacar al agente etiológico farmacológicamente y buscar restablecer el organismo, debe controlar la presencia de vectores para que sea efectivo.

Desde la perspectiva epidemiológica las medidas de control deben dirigirse al control de vectores como a evitar el traslado de animales de zonas endémicas a otras que no los son.

Dado el riesgo zoonótico que representa algunos hemoparásitos de interés veterinario, deben impulsarse investigaciones que se encaminen a la detección de agentes etiológicos aún en animales no sintomáticos o aparentemente sanos, ya que pueden actuar como reservorios manteniendo en riesgos a la población.

## Bibliografía

Aiello, S (editor). 2000. El manual Merck de veterinaria. 5° ed. Océano grupo editorial. Barcelona, España.

Baker, D. 2007. Flynn's parasites of laboratory animals. 2° ed. Blackwell publishing. Iowa, EUA.

Bowman, D.; Lynn, R.; Eberhard, M. 2004. Georgis Parasitología para veterinarios. 8° ed. Elsevier. Madrid, España.

Cordero, M.; Rojo, F. 1999. Parasitología veterinaria. McGraw-Hill. Madrid, España.

Gardiner, C.; Payer, R.; Dubey, J. 1988. An atlas of protozoan parasites in animal tissues. USDA. EUA.

Koneman, E. 2008. Diagnóstico microbiológico. 6° ed. Editorial médica panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Madigan, M.; Martinko, J.; Parker, J. 2000. Brock Biología de los microorganismos. 8° ed. Prentice hall. Madrid, España.

Mehlhorn, H.; Piekarski. 1993. Fundamentos de parasitología. 3° ed. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Quiroz, H. 1990. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Limusa. México, D.F.

Quiroz, H.; Figueroa, C.; Ibarra, F.; López, A. 2011. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. UNAM. México, D.F.

Urquhart, G.; Armour.; Duncan, J.; Dunn, A.; Jennings, F. 2001. Parasitología Veterinaria. 2° ed. Acribia 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.



# *Utethesia ornatrix* (Linnaeus 1758) (Lepidoptera: Arctiidae) en Chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn (Leguminosa: Fabaceae) en El Salvador.

Sermeno-Chicas, J. M.

Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador.  
Correo electrónico: jose.sermeno@ues.edu.sv; sermeno2013@gmail.com

Pérez, D.

Profesor de cultivos anuales, Departamento de Ciencias Agronómicas, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador. El Salvador.  
Correo electrónico: dagobertoperez@hotmail.com

## Resumen

Uno de los insectos más común en las plantaciones de chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook y Arn.) en El Salvador es *Utethesia ornatrix* (Linnaeus 1758). Este escrito trata sobre aspectos relacionados con el ciclo de vida, ecología y el reporte de dicho insecto alimentándose del follaje, ramas, botones florales y frutos (vainas y semillas) de la planta de chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn. a nivel de campo en El Salvador. Se presentan fotografías de los estados de huevo, larva, pupa y adultos.

**Palabras clave:** Estados de desarrollo, *Utethesia ornatrix* (Linnaeus 1758), chipilín, *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn., leguminosa, fabaceae.

## Introducción

Las larvas de *Utetheisa ornatrix* (Linnaeus 1758), también conocida como la polilla bella ornamentada, se alimentan de plantas del género *Crotalaria* (Fabales: Fabaceae), las cuales en la Florida, abarcan cuatro especies nativas y diez especies introducidas (Sourakov y Locascio, 2013). Este insecto es un fitófago especialista cuya fuente principal de alimentación son las semillas de *Crotalaria sp.* y en menor cuantía las flores y hojas tiernas de esta especie de leguminosa (Luna, *et al.*, 2004). Según Fernández, *et al.* 2004, para implementar un programa de manejo integrado, se necesita tener conocimiento de la biología del insecto fitófago, al igual que el desarrollo fenológico de la planta hospedero, por tanto, es esencial estudiar aspectos como el ciclo de vida y variación morfológica, puesto que la susceptibilidad de los artrópodos a las medidas de control, varía según el estado de desarrollo del insecto sobre el cual estas medidas se aplican.

## Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Lepidoptera

Familia: Arctiidae

Género: *Utetheisa*

Especie: *ornatrix*

## Distribución

Es de rango tropical, encontrándose en Estados Unidos (Covell, 1984) y Centroamérica.

## Descripción

El ciclo de vida desde huevo-adulto es de 35 días al alimentarlos con plantas de chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn. (Leguminosa:Fabaceae) en El Salvador.

## Huevo

Duran tres días y son de color amarillo pálido, colocados en el envés de las hojas (Fig. 1 a y b) y cuando las poblaciones son altas, se pueden encontrar masas de huevos en el haz de la hoja de chipilín a nivel de campo. En El Salvador, los huevos son depositados en grupos de 15 a 150 huevos en las hojas del chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn. En otros países, las hembras depositan típicamente grupos de 2 hasta

120 huevos, aunque lo más frecuente son 25 huevos por postura en el envés de las hojas de *Crotalaria spp.*, depositados en hileras de longitud variable dando a cada puesta una forma propia y cada huevo mide en promedio 0.63 milímetros de diámetro y la eclosión se presenta a los 3.5 días a 28°C y a 3.0 días a 31°C (Luna, 2009). Los huevos de *Utetheisa ornatrix* (Linnaeus 1758), son parasitados por *Trichogramma sp.* (Morales, *et al.*, 2010).



Figura 1. Masa de huevos de *Utetheisa ornatrix* (Linnaeus 1758) en el envés de hoja de chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook y Arn.): a) Huevos de un día; b) microfotografía de huevos. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

## Larva

La coloración de la larva es amarillenta con manchas transversales oscuras y setas largas en todo el cuerpo (Fig. 2), las manchas negras son más predominantes que el color amarillo, cuando las larvas están bien desarrolladas, además las setas del cuerpo son más largas (Fig. 2b). En estudios realizados por Luna, 2009, encontró que pasan por seis estadios larvales con una duración promedio de 24.05 días a 28°C y de 16.45 días a 31°C, cuando se alimentan con *Crotalaria spp.*

Todos los estadios larvales se alimentan de las hojas, tallos, flores y frutos de chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn. (Fig. 3). Estudios de Ferro, *et al.*, 2006, mencionan que las larvas prefieren alimentándose de semillas inmaduras que se encuentran dentro de las vainas, ya que este alimento ayuda a que los adultos de *Utethesia ornatrix* (Linnaeus 1758) para que sean menos apetecibles a las arañas depredadoras, debido a la alta concentración de alcaloides en semillas inmaduras, que es aproximadamente cinco veces más que en las hojas y que es sintetizada por las larvas y transferida a los adultos del insecto.

Según, Luna, 2009, encontró que las larvas recién emergidas se mueven rápidamente hacia las inflorescencias de *Crotalaria spp.*, perforando el estandarte y la quilla de la flor en el interior de la cual se alojan, a razón de una larva por flor, lo cual las protege de enemigos naturales. Si en la planta no existen inflorescencias, entonces se observan las hojas tiernas y la superficie de las mismas raspadas. Los frutos dañados son fácilmente reconocibles por la presencia de un orificio circular de cuatro a cinco milímetros de diámetro.



Figura 2. Larvas de *Utethesia ornatrix* (Linnaeus 1758) en chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook y Arn.): a) larva de primeros estadios; b) larva de último estadio. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

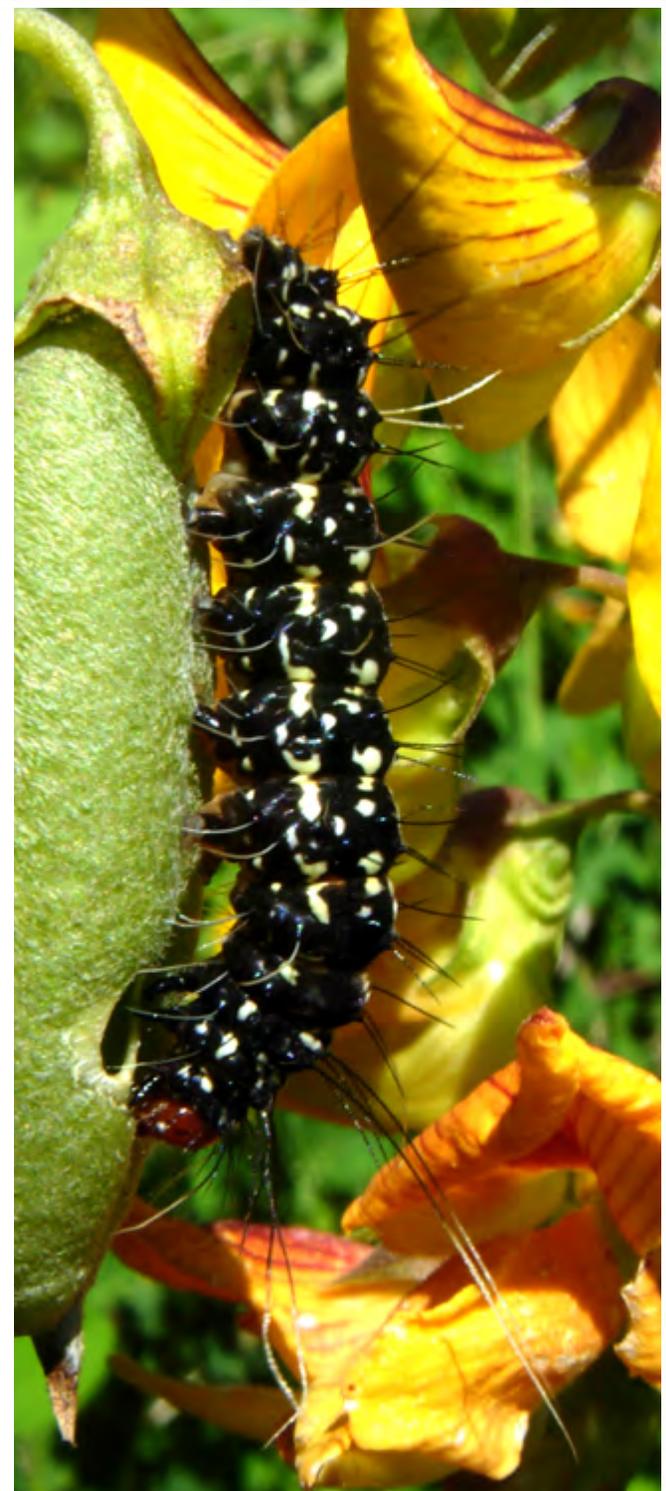
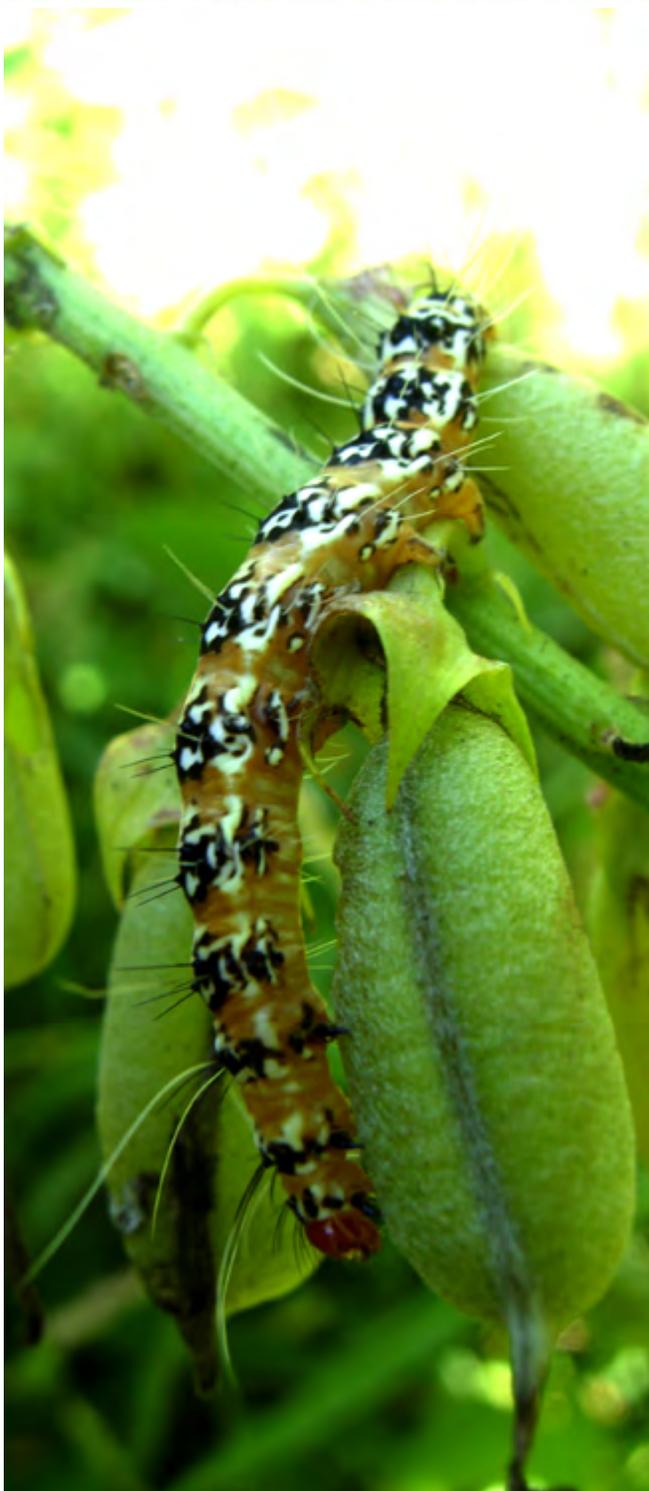


Figura 3. Larvas de *Uretesia ornatrix* (Linnaeus 1758) alimentándose de chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook y Arn.). Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

### Pre-pupa

Cuando las larvas completan su desarrollo, sus movimientos son lentos y dejan de alimentarse para transformarse en prepupa, la cual tiene una duración de 3.1 días a 28°C y de 2.2 días a 31°C (Luna, 2009).

### Pupa

Duran cuatro días y las larvas pupan en el suelo dentro de una celda que contiene una membrana delgada de seda, también pueden pupar en las ramas de las plantas de chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn. (Fig. 4). En el trabajo de investigación de Luna, 2009, determino que la pupa mide en promedio 2.5 a 3.0 centímetros de largo y tiene una duración de seis días a 28°C y cuatro días a 31°C con oscilaciones entre tres y ocho días.

### Adulto

En el campo podemos encontrar al adulto, posado en la planta hospedera (Fig. 5). Según Luna, 2009, la primera cópula después de la emergencia del adulto ocurre entre 12 y 14 horas post-emergencia. El apareamiento dura entre cinco a siete horas con una sola cópula. El promedio se dan 4.82 generaciones al año y el periodo más favorable para el desarrollo de un mayor número de generaciones es entre los meses de abril a octubre, lo cual coincide con las mayores temperaturas de los meses del año. El umbral de desarrollo del insecto es de 21°C y la constante térmica es de 263.55°C.



Figura 4. Pupa de *Utebesia ornatrix* (Linnaeus 1758), criada en hojas de chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn. en El Salvador.

Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

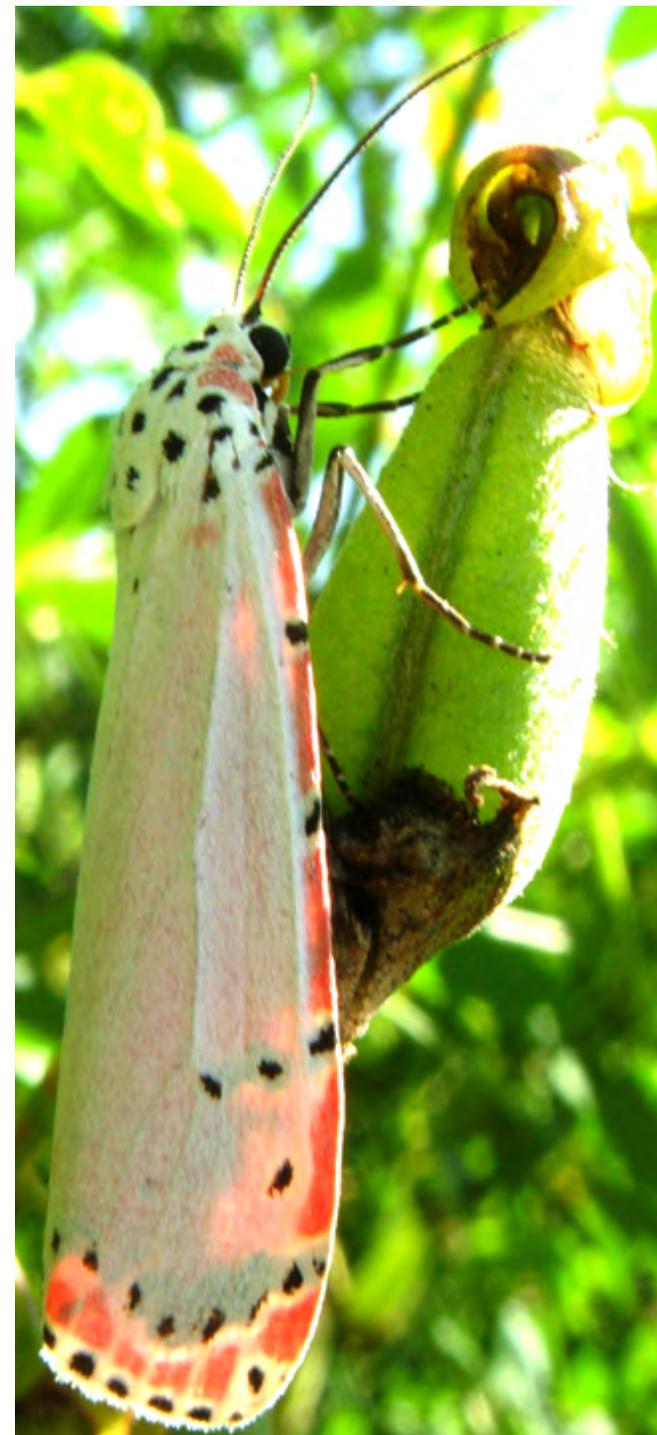


Figura 5. Vista dorsal de *Utebesia ornatrix* (Linnaeus 1758) en una vaina de chipilín *Crotalaria longirostrata* Hook y Arn.

Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

## Bibliografía

- Covell, Ch. V. 1984. A field guide to the month of eastern North America. Printed in the United States of America. p. 63.
- Fernández L. S; Fernández C. R. y Mejía J. E. 2004. Ciclo de vida de *Spodoptera ornithogalli* (Guenée) en el cultivo del algodón en el Valle Medio del Sinú. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. *Temas Agrarios*. 1(9): 30-36.
- Ferro, V. G., Guimarães, P. R. & Trigo, J. R., 2006. Why do larvae of *Utetheisa ornatrix* penetrate and feed in pods of *Crotalaria* species? Larval performance vs. chemical and physical constraints. *Laboratório de Ecologia Química, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brazil. Entomologia Experimentalis et Applicata*. 121: 23–29.
- Luna, L. H. 2009. Descripción del ciclo biológico de *Utetheisa ornatrix venusta* (Dalm) (Lepidoptera: Arctiidae) con una dieta artificial. *Estación Experimental del Tabaco Cabaiguán, Centro Agrícola. Cuba*. 36(4): 79-84.
- Luna, L. H., Vega Trompeta, S., Núñez, A. y Carrazana, O. 2004. Elaboración de una dieta para la cría artificial de *Utetheisa ornatrix venusta* (Dalm.) (Lepidoptera: Arctiidae). *Estación Experimental del Tabaco Cabaiguán, Centro Agrícola. Cuba*. 31(1-2): 9-12.
- Morales, J., Vásquez, C., Valera, N., Arrieche, N., Arcaya, E., Querino, R.B., 2010. Nuevos registros y distribución de especies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en el Estrado Lara, Venezuela. *Universidad Centroccidental, Departamento de Ciencias Biológicas. Biogra*. 22(2): 159-162.
- Sourakov, A. y Locascio, L. M., 2013. Exotic *Crotalaria* Species (Fabales: Fabaceae) as Host Plants of the Ornate Bella Moth, *Utetheisa ornatrix* (Lepidoptera: Erebidae), in Florida: *Laboratory Biology. Florida Entomologist*. 96(2):344-350.



Larva de *Utetheisa ornatrix* (Linnaeus 1758) - Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.



*Lago de Güija, Metapán, Santa Ana, El Salvador.*

Fotografía: Carlos Estrada Faggioli

# 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)