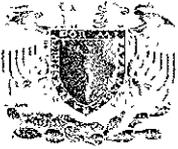


2E)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

FACULTAD DE CIENCIAS

“TAXONOMÍA Y BIOGEOGRAFÍA DE LOS MOLUSCOS TERRESTRES
DE LA RESERVA ECOLÓGICA “EL EDÉN”, QUINTANA ROO.”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
BIOLOGA

P R E S E N T A :

MARIA CATALINA GÓMEZ ESPINOSA

A S E S O R:

Dr. Francisco J. Vega Vera

MÉXICO, D. F.

1999



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

579

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: "TAXONOMIA Y BIOGEOGRAFIA
DE LOS MOLUSCOS TERRESTRES DE LA RESERVA ECOLOGICA "EL EDEN" QUINTANA ROO"

realizado por GOMEZ ESPINOSA MA. CATALINA

con número de cuenta 9560026-8 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

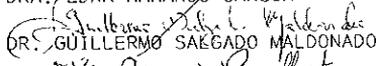
Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario
Propietario
Propietario
Suplente
Suplente

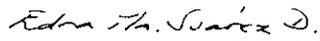

DR. FRANCISCO J. VEGA VERA


DRA. EDNA NARANJO GARCIA


DR. GUILLERMO SAGRADO MALDONADO


DRA. MA. DEL CARMEN PERRILLIAT MONTOYA


DR. JAVIER ALVAREZ SANCHEZ


Consejo Departamental de BIOLOGIA
DRA. EDNA SUAREZ DIAZ

*“.... pues bastan
a mi anhelo y a mi creencia
un pedazo de azul en la conciencia
y un rayito de sol dentro del alma”
Amado Nervo*

*“La ciencia se suicida
cuando adopta un credo”.
Thomas Henry Huxley*

Dedicatoria

**A las dos mujeres más
importantes en mi vida
mi madre Isabel y mi abuela
Concepción por que lo que soy
se los debo a ellas.**

Con todo mi cariño.

CONTENIDO

	Agradecimientos	
	Resumen	
1	INTRODUCCIÓN	1
2	ANTECEDENTES	7
3	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	9
4	ZONA DE ESTUDIO	10
5	MATERIAL Y MÉTODOS	14
	5.1 Trabajo de Campo	16
	5.2 Trabajo de Laboratorio	17
6	RESULTADOS	
	6.1 Generales de Colecta	19
	6.2 Taxonómicos	21
	6.3 Distribución geográfica	23
	6.4 Datos ecológicos	
	6.4.1 Curva Acumulativa de especies	43
	6.4.2 Abundancia y riqueza de especies	44
	6.4.3 Especies raras y comunes	50
	6.4.4 Similitud	54
7	DISCUSIÓN	55
8	CONCLUSIONES	61
9	LITERATURA CITADA	62

MAPAS

- Mapa No. 1 Localización geográfica de la Reserva Ecológica “El Edén”, Quintana Roo.
- Mapa No. 2 Distribución geográfica de *Neocyclotus dysoni berendti*
- Mapa No. 3 Distribución geográfica de *Choanopoma gaigei*
- Mapa No. 4 Distribución geográfica de *Vertigo ovata*
- Mapa No. 5 Distribución geográfica de *Bothriopupa variolosa*
- Mapa No. 6 Distribución geográfica de *Gastrocopta pellucida*
- Mapa No. 7 Distribución geográfica de *Pupisoma dioscoricola*
- Mapa No. 8 Distribución geográfica de *Bulimulus unicolor*
- Mapa No. 9 Distribución geográfica de *Drymaeus dominicus*
- Mapa No. 10 Distribución geográfica de *Drymaeus shattucki*
- Mapa No. 11 Distribución geográfica de *Orthalicus princeps*
- Mapa No. 12 Distribución geográfica de *Microceramus concisus*
- Mapa No. 13 Distribución geográfica de *Ceciloides consobrina prima*
- Mapa No. 14 Distribución geográfica de *Leptinaria interstriata*
- Mapa No. 15 Distribución geográfica de *Streptostyla meridana*
- Mapa No. 16 Distribución geográfica de *Euglandina cylindracea*
- Mapa No. 17 Distribución geográfica de *Guppya gundlachi*
- Mapa No. 18 Distribución geográfica de *Thysanophora plagiopycha*
- Mapa No. 19 Distribución geográfica de *Averellia coactilhata*

FIGURAS

- Figura 1 Selva mediana subperennifolia
- Figura 2 Sabana
- Figura 3 Humedal
- Figura 4 *Helicina* sp
- Figura 5 *Neocyclotus dysoni berendti*.
- Figura 6 *Choanopoma gaigei*.

- Figura 7 *Vertigo ovata*
Figura 8 *Bothriopupa variolosa*.
Figura 9 *Gastrocopta pellucida*
Figura 10 *Pupisoma dioscoricola*.
Figura 11 *Bulimulus unicolor*.
Figura 11.1 Ápice de *Bulimulus unicolor*
Figura 12 *Drymaeus dominicus*
Figura 12.1 Ápice del género *Drymaeus*.
Figura 13 *Drymaeus shattucki*.
Figura 14 *Orthalicus princeps*.
Figura 15 *Microceramus concisus*.
Figura 16 *Cecilioides consobrina prima*.
Figura 17 *Leptinaria interstriata*.
Figura 18 *Streptostyla meridana*.
Figura 19 *Euglandina cylindracea*.
Figura 20 *Succinea* sp.
Figura 21 *Guppya gundlachi*.
Figura 22 *Thysanophora plagioptycha*.
Figura 23 *Averellia coactiliata*.

TABLAS

Tabla 1 Especies colectadas durante la temporada de sequía.

Tabla 2 Especies colectadas durante el periodo de lluvia.

Tabla 3 Abundancia relativa de especies en “El Edén”

GRÁFICAS

Gráfica 1 Porcentaje de conchas y organismos vivos colectados durante el mes de marzo.

Gráfica 2 Porcentaje de organismos colectados en sequía con respecto a los tipos de vegetación.

Gráfica 3 Porcentaje de conchas y organismos vivos colectados durante la temporada de lluvia

Gráfica 4 Porcentaje de organismos colectados en lluvia con respecto a los tipos de vegetación

Gráfica 5 Comparación del total de organismos colectados durante los dos periodos de muestreo.

Gráfica 6 Comparación de ejemplares colectados vivos o conchas en sequía (1) y lluvia (2)

Gráfica 7 Representación porcentual total de ambos periodos de muestreo

Gráfica 8 Curva acumulativa de especies en la reserva.

Gráfica 9 Curva acumulativa de especies en la selva

Gráfica 10 Curva acumulativa de especies en la sabana

Gráfica 11 Comparación del número de ejemplares por especie durante la sequía (claro) y lluvia (oscuro)

Gráfica 12 Comparación del número de ejemplares por especie durante la sequía y lluvia en la selva

Gráfica 13 Comparación del número de ejemplares por especie en la sabana en sequía (claro) y lluvia (oscuro)

Gráfica 14 Total de especies raras y comunes en la reserva.

Gráfica 15 Especies raras y comunes en la Selva en el periodo de sequía.

Gráfica 16 Especies raras y comunes en la Sabana en el periodo de sequía.

Gráfica 17 Especies raras y comunes en la época de sequía en la reserva

Gráfica 18 Especies raras y comunes en la selva época de lluvia

Gráfica 19 Especies raras y comunes en la selva durante la época de lluvia

Gráfica 20 Total de especies raras y comunes en la época de lluvia en la reserva

Gráfica 21 Especies raras y comunes en la sabana.

Gráfica 22 Especies raras y comunes en la selva.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de Tesis Dr Francisco J Vega V. por permitirme colaborar en este proyecto.

A la Dra Edna Naranjo García por despertar en mi el interés por el estudio de los moluscos, por sus valiosas sugerencias y enseñanzas, por la revisión de las especies

A las personas que formaron parte de mi comité Dra. Edna Naranjo G., Dr Guillermo Salgado M, Dr Javier Alvarez S y a la Dra Ma. del Carmen Perdilliat por sus valiosas sugerencias

A la Reserva Ecológica "EL Edén" y al personal que labora en ella por la infraestructura y apoyo prestado durante las colectas.

Al Programa de Becas de Tesis de Licenciatura en Proyectos de Investigación por la beca otorgada para la realización de mi tesis

Al Instituto de Geología y al Instituto de Biología, UNAM, por el préstamo de sus instalaciones durante la realización de este proyecto.

A Roberto Cozatl por su compañía, apoyo y cooperación durante las colectas, por la ayuda que me brindó con el material fotográfico en el microscopio estereoscópico y por toda su colaboración

A Margarita Reyes, encargada del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Instituto de Geología, UNAM, por el apoyo con el material de fotografía electrónica

A Paula Santoyo y Miguel A. Guizar por el apoyo con la edición de mi tesis y por toda la ayuda que de ellos he recibido.

A Andrés Guzmán por el apoyo en con sus conocimientos de computo.

A Mónica Bustamante y Leonor Ceballos, mis amigas y compañeras durante toda mi estancia en la Universidad, por el apoyo incondicional que siempre me brindaron, por los momentos agradables que compartimos y por todas las enseñanzas que de ellas recibí

A mis compañeros y amigos de la Universidad Arelí, Daniel, Mary, Mayra, Paloma y Paula, porque coincidimos en un mismo espacio y tiempo

A mis amigas de siempre Liz, Jenny y Silvia por su amistad, apoyo y lealtad

A los miembros de mi familia que me han apoyado en mis decisiones y me han alentado a seguir adelante

RESUMEN

Se hace el primer registro de la fauna de moluscos terrestres en la Reserva Ecológica “El Edén”, Quintana Roo, México.

Se realizaron 2 salidas al campo, uno en la temporada de sequía, del 6 al 9 de marzo de 1998 y el segundo en la temporada de lluvias del 15 al 18 de septiembre del mismo año

Se colectaron un total de 362 individuos pertenecientes a 2 subclases, 3 ordenes, 13 familias, 19 géneros y 20 especies. De estas especies 3 son nuevos registros para el estado de Quintana Roo y 2 para la Península de Yucatán

La fauna de la reserva tiene una alta afinidad con la fauna de moluscos de Yucatán y América Central, presentando sólo una especie distribución neoártica. Las especies colectadas en actividad parecen mostrar una preferencia por el hábitat arborícola

La especie más abundante en la reserva fue *Guppya gundlachi* y la más común *Helicina* sp., en tanto que la especie más rara fue *Microceramus concisus*

La diversidad en la reserva es baja, con respecto a otros sitios tropicales, lo cual probablemente se debe a que la Península de Yucatán es una zona depauperada y/ o a la geología del área.

INTRODUCCIÓN

La historia geológica de los moluscos se remonta al Cámbrico (Olivera, 1994) y son el segundo Phylum más grande y diverso del Reino Animal únicamente superados por el Phylum Artropoda y, ambos superan con un amplio margen al de los vertebrados, tanto en biomasa global como en número de especies (Russell-Hunter, 1983, Aldana y Baqueiro, 1995).

El Phylum Mollusca ocupa el tercer lugar (después de los cordados y muy atrás al de los artrópodos) en términos bioenergéticos de volumen animal en ecosistemas terrestres además se considera que están cercanos al Phylum Annelida en cuanto a significancia ecológica (Russell-Hunter, 1983), por su contribución al desarrollo de la estructura del suelo a través de la redistribución de detritos (Begon, *et al.*, 1996)

Su enorme diversidad con 110, 000 especies de moluscos vivos (Pearse, *et al.*, 1987; Aldana y Baqueiro 1995) está agrupada en 7 clases: Polyplacofora, Gastropoda, Pelecypoda, Scafopoda, Cefalopoda, Aplacofora y Monoplacofora (Pearse, *et al.*, 1987). Sus formas, texturas y colores, al igual que los modos de aprovecharlos son múltiples (Aldana y Baqueiro, 1995)

La Clase Gastropoda es la más numerosa entre los moluscos (Cruz-Reyes, 1994) y constituye un grupo que incluye de 74, 000 (Russell-Hunter, 1983) a 90, 000 especies (Pearse, *et al.*, 1987). Los moluscos terrestres pertenecen a dos subclases de la clase Gastropoda: Pulmonata y Prosobranchia (Russell-Hunter, 1983) El número de gastrerópodos terrestres se estima entre 24,000 (Fretter y Peake, 1978) a 35,000 especies (Pearse, *et al.*, 1987)

Los moluscos conforman uno de los grupos menos conocidos dentro de los organismos terrestres. Por una variedad de razones el estudio de este grupo se ha enfocado principalmente al de los moluscos marinos, algunas de estas razones podrían deberse a que la mayoría de las especies terrestres son más pequeñas y menos conspicuas que las marinas, que son más difíciles e incómodas para coleccionar y, que su identificación se dificulta debido a que la literatura existente se encuentra dispersa y disponible sólo en grandes bibliotecas (Fretter y Peake, 1978). Otro factor que ha limitado el conocimiento de los moluscos terrestres es que los hábitats terrestres limitan la disponibilidad de agua (Riddle, 1983) y, debido a que el agua está condicionada principalmente a la condensación y precipitación posterior en forma de lluvia (Clarke, 1954) y debido a las características anatómicas y fisiológicas de los caracoles terrestres estos se encuentran limitados a los hábitat terrestres más húmedos lo que ocasiona que su éxito numérico y ecológico sea

desconocido (Russell-Hunter, 1983)

El conocimiento relacionado con este grupo se ha acumulado en un patrón irregular, ya que en un principio se limitó a las descripciones de especies (Fretter y Peake, 1978) Dicho conocimiento es únicamente taxonómico y se dejó de lado el aspecto biológico de estos organismos.

Los gastrópodos presentan las características diagnósticas del Phylum son animales de cuerpo blando, celomados y no segmentados. Como gastrópodos tienen una cabeza, un pie muscular ventral y una masa visceral dorsal, la cual generalmente está encerrado en una concha calcárea dura (Burch, 1962).

La concha es producida por el manto y se compone de un 98 a 99% de sales minerales y de un 1 a 2% de materia orgánica (conquiolina) Se encuentra constituida por tres capas. la externa o periostraco compuesta por conquiolina, la media o mesostraco formada de láminas prismáticas de compuestos cálcicos y la interna o endostraco en la que alternan carbonato de calcio (tipo aragonita) y conquiolina (Cuéllar, *et al.*, 1991). La concha cumple con diferentes funciones que van desde la defensa frente a depredadores y condiciones adversas del medioambiente y ofrece también protección contra la deshidratación (Burch, 1962)

En la cabeza generalmente se hallan dos pares de tentáculos, un par superior en donde se encuentran los ojos y, un par inferior de menor tamaño de naturaleza táctil En el caso de los prosobranquios los ojos se encuentran en la base de los tentáculos, mientras que en los pulmonados los ojos están en la punta de los tentáculos Estructuralmente los ojos se hallan formados por una córnea, un cristalino, un cuerpo vítreo y un nervio óptico (Cuéllar, *et al.*, 1991), la mayoría de los prosobranquios usan sus ojos simplemente para orientarse con la luz, siendo incapaces de distinguir la forma de los objetos, mientras que las especies terrestres, también de pulmonados, son capaces de distinguir formas a una distancia de uno o dos milímetros (Pelseeneer, 1906) El tacto es el sentido más desarrollado, le permite una gran sensibilidad a los contactos, la temperatura y el grado de humedad. La percepción tiene lugar a través de células neuroepiteliales repartidas en toda la superficie corporal, especialmente a nivel de los tentáculos, labios y el borde del pie Los otocistos ubicados a nivel de los ganglios pedios constituyen el organo del equilibrio y probablemente también están relacionados con el sistema auditivo Los otocistos están constituidos por 3 corpúsculos calcáreos u otolitos bañados por un líquido fisiológico y recubiertos por 2 capas de tejido. La percepción olfativa tiene lugar a través de toda

la superficie corporal, agudizándose a nivel de tentáculos y labios, tienen la capacidad para percibir tenues olores en una distancia aproximada de 50 centímetros, la capacidad olfativa aumenta con olores muy pronunciados. El sentido del gusto se encuentra asociado al del olfato, es muy variable y posiblemente localizado en la cavidad bucal (Cuéllar, *et al.*, 1991).

El pie es alargado, se continúa anteriormente con la cabeza, hacia atrás termina en punta y en la parte inferior es plano, su aspecto es rugoso (Rioja, *et al.*, 1955), se compone de fibras musculares lisas y secreta mucina, y además de ser su medio de locomoción es la parte sobre la que reposa el cuerpo del animal (Cuéllar, *et al.*, 1991)

La masa visceral contiene los órganos de la digestión, reproducción, excreción y circulación, se encuentra recubierto por el manto y se sitúa dentro de la concha. El aparato digestivo se caracteriza por la presencia de una boca con rádula, además de glándulas salivales y digestivas; el sistema circulatorio es sencillo y abierto, siendo vascular arteriovenoso con lagunas sanguíneas, la forma de respiración es pulmonar, branquial o cutánea; presentan aparato excretor metanefridial, en cuanto al aparato reproductor pueden ser tanto dióicos como hermafroditas (Cuéllar, *et al.*, 1991)

Tres parámetros climáticos condicionan la actividad del caracol: la humedad, la temperatura y el fotoperiodo. La actividad locomotora con frecuencia está restringida a periodos diarios favorables cuando se alcanzan estas condiciones. Los parámetros óptimos son: humedad 80%, temperatura entre 15 y 20°C, en lo que respecta al fotoperiodo, su actividad se desarrolla principalmente durante la noche (Cuéllar, *et al.*, 1991), durante el día se esconden en un estado quiescente bajo rocas, troncos caídos, entre el follaje de las plantas y en lugares semejantes, o enterrados en el suelo y emergen durante el crepúsculo para alimentarse (Hyman, 1967). Estos tres parámetros, junto con la disponibilidad de alimento y carbonato de calcio son los factores que influyen en el crecimiento y longevidad de los caracoles (Abbot, 1989)

La vida en la naturaleza de estos organismos presenta tres fases de actividad biológica: vida activa, estivación e hibernación, dependiendo del grado de temperatura y humedad del ambiente. La estivación es un estado letárgico como respuesta al periodo seco de estiaje y, la hibernación es el periodo que coincide con las bajas temperaturas y la disminución del fotoperiodo, es un letargo más acentuado que el estiaje (Cuéllar, *et al.*, 1991), durante la hibernación se secreta un epifragma a través de la abertura (Hyman, 1967), el cual es fabricado con su propio mucus (Rioja, *et al.* 1955).

En su alimentación exhiben una amplia variedad, pueden ser microherbívoros, macroherbívoros o carnívoros (Russell-Hunter, 1983). Los caracoles terrestres básicamente son saprófagos y detritívoros (Fretter y Peake, 1978), aunque se reconoce una variedad de dietas diversas se alimentan de vegetación y también de material raspado de rocas y otras superficies, de estiércol, humus, hongos, líquenes, hojas y madera en proceso de putrefacción, flores caídas y cadáveres. Sin embargo, los hay carnívoros que persiguen y devoran a sus presas, existiendo también el canibalismo (Hyman, 1967) Su lento desplazamiento y hábitos alimenticios omnívoros los hacen víctimas fáciles de comensales y parásitos (Hyman, 1967)

Los caracoles son hospederos intermediarios o definitivos de una variedad de organismos, numerosos ciliados están asociados externa o internamente con pulmonados, los flagelados pueden habitar la espermateca, ya que es fácilmente accesible (Hyman, 1967). Los caracoles terrestres pueden ser hospederos definitivos de ácaros de la familia Ereymetidae que parasitan la cavidad pulmonar de gasterópodos y de los que se tienen registros desde 1710 (Cramer - Hemkes, 1986), mientras que los caracoles terrestres pueden ser hospederos intermediarios de cisticercos y cisticercoides del céstodo *Liga soricis* (Canaris, 1960) Actúan también como hospederos intermediarios de tremátodos digeneos, los succinidos lo son de las metacercarias de *Leucochloridium paradoxum* parásito de aves (Rennie, 1992) y, *Dicrocoelium dentriticum*, parásito del hígado de vacas y ovejas, utiliza como hospederos intermediarios a caracoles terrestres (Abbott, 1989). Mientras que los miembros de la familia Brachylamidae que son parásitos de aves y mamíferos, utilizan tanto a caracoles como a babosas para el desarrollo de sus cercarias (Malek, 1980). Los caracoles y babosas son hospederos definitivos de nematodos miembros de las familias Angiostromidae y Cosmocercidae (Malek y Cheng, 1974) y sirven como hospederos intermediarios a miembros de las familias Filaroididae, Prostostromylidae y Crenosomatidae (Malek, 1980) También son hospederos intermediarios de los nematodos *Angiostromylus cantonensis* y *A. costaricensis* el primero causante de la angiostromiliasis meningoencefalítica y el segundo de la angiostromiliasis abdominal, ambos parásitos de ratas y mamíferos menores que pueden causar enfermedades en humanos (Malek y Cheng, 1974, Malek, 1980)

Los insectos, especialmente coleópteros y dípteros son sus más importantes depredadores; sin embargo también lo son los caracoles carnívoros y miembros de todos los grupos de vertebrados, como sapos, lagartijas, víboras, aves pequeñas y mamíferos, de éstos últimos grupos,

sus más importantes depredadores son las aves (Hyman, 1967)

Las conchas vacías de moluscos terrestres pueden ser utilizadas de diferentes maneras por una variedad de invertebrados, pueden servir como sustrato para algunos tricópteros, servir como vivienda para arácnidos, escorpiónidos, dípteros, coleópteros e himenópteros (Naranjo-García, 1995-96) y también servir como refugio temporal para cangrejos ermitaños terrestres (Branson y McCoy, 1963), y pueden establecer una relación forética con dípteros (Naranjo-García, 1995-96)

La importancia relacionada con el hombre incluye a los helícidos grandes como alimento en Europa (Bequaert, 1948) ya que tienen un alto valor nutritivo por su contenido proteínico (Cruz-Reyes, 1994), mientras que varias especies de la familia Strophocheilidae fueron comúnmente consumidos en Sudamérica, sin embargo el consumo de estos moluscos ha sido discontinuado en la mayoría de las regiones (Bequaert, 1948). En la antigüedad los romanos consumían caracoles y también establecieron su cultivo, Plinio afirmó que Fluvius Hirpinus fue el primero en establecer sitios de cultivo de caracoles denominados coclearia 50 años a. C. (Rioja, *et al* 1955), también la producción de humus (Begon, *et al.*, 1996), a través de su constante consumo de vegetación, especialmente hojas caídas y, su efecto destructivo en jardines y cultivos, donde bajo condiciones favorables pueden alcanzar números increíbles (Hyman, 1967) además pueden convertirse en plagas agrícolas (Cruz-Reyes, 1994)

Su principal importancia en medicina se debe a los parásitos que transmiten a los humanos (Cruz-Reyes, 1994), otro aspecto dentro del tema son: el riesgo de dispersión de huevos de parásitos o la infección de salmonelosis por babosas y caracoles asociados a vegetales (Abbott, 1989). En la medicina tradicional las culturas prehispánicas de Guerrero utilizaban un caracol terrestre y babosas como afrodisíacos y que estas últimas también eran utilizadas en heridas leves de la piel (Cruz-Reyes, 1994) En lo que respecta a la investigación científica Nava y Remolina emplearon a *Helix aspersa* para la obtención de sustancias neurotransmisoras, lecitina y enzimas lácticas (Baqueiro-Cardenas, 1994).

Por su alta susceptibilidad a cambios en el medio los moluscos son excelentes indicadores ecológicos de cambios climáticos y valiosos en reconstrucciones ambientales en estudios paleontológicos y arqueológicos (Olivera, 1994). En la Arqueología se utilizan también para fechar la época de la que datan las construcciones, así mismo como manifestación de los inicios de la Agricultura o la naturaleza del terreno, esto último se logra a través de la ausencia o

presencia de conchas de *Succinea*, *Vertigo* y *Helicella* (Abbott, 1989)

Otros usos que han tenido ha sido con fines ornamentales y en Barbados los huevos de *Strophocheilus oblongus* son utilizados como pegamento para reparar vidrio (Bequaert, 1948).

En la religión fueron tomados como símbolo de resurrección por los primeros cristianos al advertir sus largos periodos de latencia (Rioja, *et al.*,1955) y también han sido importantes en expresiones artísticas humanas, en monumentos, edificios, escultura, pintura, escritura, literatura y en las ideas conceptuales que del mundo se han originado en las diferentes culturas (Olivera, 1994).

ANTECEDENTES

El conocer con exactitud el número de registros de moluscos terrestres en épocas pasadas para el estado de Quintana Roo se ve impedido por el hecho de que este estado formó parte de Yucatán hasta 1902 (García y Falcón, 1993), por lo cual los registros anteriores a este año fueron dados para “Yucatán”, abarcando lo que actualmente conforma los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo

La historia malacológica del estado de Quintana Roo ha estado enfocada únicamente a estudios de Sistemática y Taxonomía y se remonta al siglo XIX. Fischer y Crosse en 1878 registran la visita a Yucatán de tres naturalistas que realizaron estudios malacológicos, estos son: el naturalista belga Linden en 1837, el naturalista francés M. A. Morelet que después de explorar Cuba entre 1846 y 1848 visita Yucatán, Tabasco, Chiapas y Guatemala y posteriormente M. Dyson un viajero inglés que vino a América para realizar investigaciones ornitológicas, principalmente en Honduras, y que también colectó moluscos y visitó Belice y Yucatán. La recopilación de especies de moluscos terrestres registradas en los trabajos anteriores da un total de 22 para Yucatán, considerando a las que actualmente se han sinonimizado.

Otro explorador de la malacofauna yucatanense fue el naturalista americano A. Heilprin, el cual en 1890 visita Yucatán, Veracruz y el estado de México, de estas colectas Pilsbry (1891) registra 19 especies de moluscos terrestres. Entre 1887 y 1888 F. D. Godman colectó conchas en el estado de México y Yucatán, sus colectas fueron catalogadas por von Martens (1890 – 1901) quien registra 32 especies de moluscos terrestres para la Península de Yucatán, tres de los cuales en la actualidad ya están en sinonimia

En el siglo XX los primeros registros que se tienen de moluscos terrestres para el estado de Quintana Roo fueron dados por Bequaert y Clench en 1933 en un estudio realizado para la península de Yucatán, en el cual se mencionan 3 especies

Posteriormente, en 1937, se publicó el trabajo de Richards sobre colectas de moluscos terrestres y dulceacuícolas realizadas en 1936 en la isla de Cozumel, Quintana Roo, en el cual se da un listado de 17 especies de moluscos terrestres.

En 1938 en una tercera contribución de la malacofauna yucatanense realizada por Bequaert y Clench se menciona otra especie terrestre para Quintana Roo

En 1940 Pearse en la Enciclopedia Yucatanense, da un listado de los moluscos terrestres, dulceacuicolas y marinos de Yucatán, para los organismos terrestres se basa exclusivamente en las investigaciones realizadas por Bequaert y Clench

En 1961 el Museo de la Universidad de Colorado realiza una expedición en México, la colecta de gasterópodos estuvo a cargo de B. A. Branson y, los resultados de la misma fueron publicados por Branson y McCoy en 1963, estos autores registran 3 especies de moluscos terrestres para la Isla de Cozumel, dos de las cuales habían sido registradas anteriormente por Richards para esta isla y la especie restante ya había sido registrada para Quintana Roo por von Martens.

En 1966 Rehder hace un listado taxonómico de la malacofauna de Quintana Roo así como la descripción de una nueva especie; en total registra 27 especies de moluscos terrestres de los cuales 21 ya habían sido registrados en los trabajos anteriores.

El trabajo más recientes en el que se menciona la fauna de moluscos del estado de Quintana Roo es el publicado por Thompson en 1967, quién estudió los moluscos del estado de Campeche y en el cual incluyó material colectado en los estados adyacentes, incluyendo un punto de colecta en Quintana Roo, una pequeña villa denominada Xiantil, en donde se encontraron 17 especies de moluscos terrestres

En total en el estado de Quintana Roo se han registrado, por los autores citados anteriormente, 13 familias y 46 especies de moluscos terrestres.

OBJETIVOS

- ☒ Conocer la biodiversidad de moluscos terrestres en la Reserva Ecológica "El Edén", Quintana Roo.
- ☒ Analizar la distribución de las especies de moluscos terrestres para conocer la afinidad geográfica de las especies locales
- ☒ Conocer el microhábitat que ocupan los moluscos terrestres de esta zona

JUSTIFICACIÓN

La escasa producción de trabajos sobre investigaciones malacológicas en México y el deficiente conocimiento que se tiene sobre los moluscos terrestres del país, hace necesaria la investigación en este campo. La mayoría de los trabajos malacológicos se han realizado para la zona centro y sobre todo para el norte del país. En el estado de Quintana Roo, hay muy pocas investigaciones sobre moluscos terrestres, por lo cual debe ampliarse el conocimiento sobre estos organismos para conocer con detalle el recurso faunístico con el que se cuenta, ya que por su localización geográfica y rasgos fisiográficos se espera que la diversidad biológica difiera de la que se localiza en la zona norte y centro de país y presente mayor afinidad con la de Centro América. El estudio se realizó en un área establecida como Reserva ecológica, la cual no cuenta con un inventario malacofaunístico. Para conservar las especies de moluscos en esta zona primero debe de conocerse a las especies que están presentes para ahondar en el conocimiento de la biología de las mismas y de esta manera identificar prioridades para posteriores investigaciones y decisiones sobre la conservación y manejo de las especies de moluscos terrestres que habitan esta área protegida.

ZONA DE ESTUDIO

La Reserva Ecológica "El Edén" está localizada en la porción norte del estado de Quintana Roo a 25 Km NNE de Leona Vicario, dentro del municipio de Lázaro Cárdenas, ubicada a los 21° 13' de latitud norte y 87 ° 11' de longitud oeste.

La Reserva Ecológica "El Edén" es un área protegida, establecida como reserva privada en diciembre de 1990 (Folleto informativo, 1994) Abarca una superficie de 1492 hectáreas (Folleto, 1995), con una altitud aproximada de 20 msnm (Folleto, 1994) (Mapa 1).

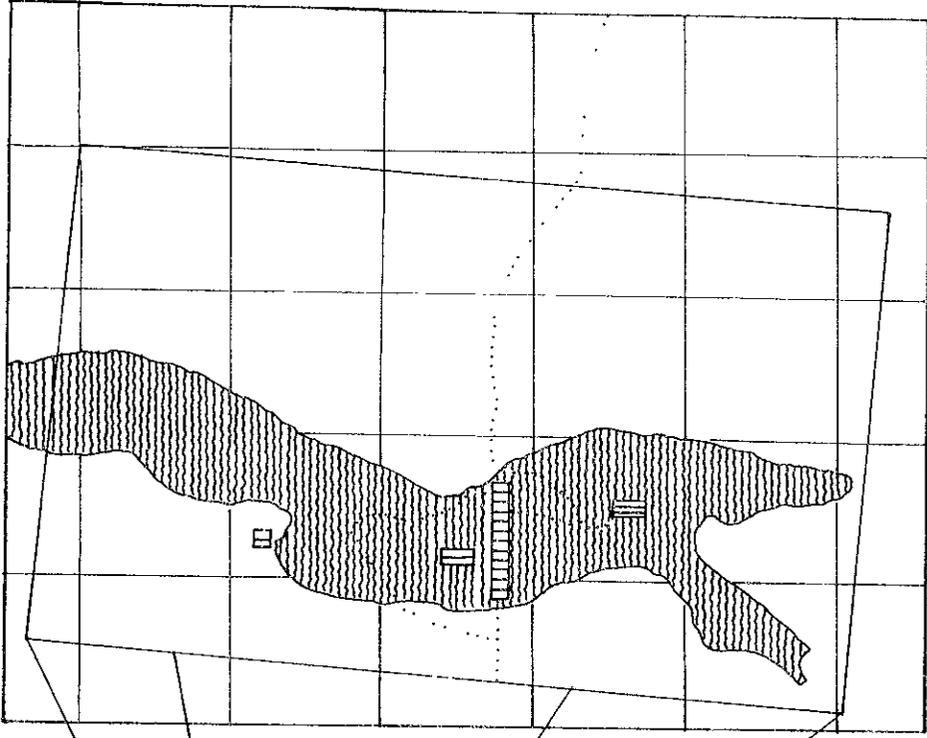
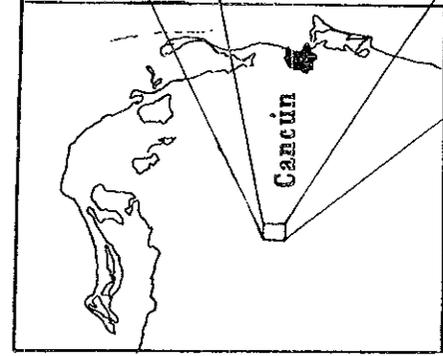
La vía de acceso a la reserva es a través de un camino de terracería que se encuentra en el límite sureste de la misma que va desde el poblado Francisco May hasta la carretera Cancún - Mérida en el kilómetro 290 (Folleto, 1994).

La región forma parte de la plataforma yucatanense, la cual emergió desde el Paleoceno (Folleto, 1994) y fisiográficamente pertenece a la Península de Yucatán (García y Falcón, 1993, Flores-Guido, 1993) Geológicamente está formada por rocas sedimentarias del Cenozoico, con predominio de calizas con un relieve kárstico caracterizado por abundancia de corrientes subterráneas, cenotes, akalchés y sartenejas (García y Falcón, 1993)

El suelo dominante es la rendzina que se caracteriza por ser un suelo poco profundo y arcilloso con una capa superficial rica en materia orgánica y un grado moderado de erosión (García y Falcón, 1993), teniendo una textura gruesa a mediana sin fase química y con una fase física lítica (García, 1988) También abunda el litosol, que es un suelo somero e inmaduro con una profundidad menor de 10 centímetros, en menor cantidad se encuentran el luvisol suelo de color rojo moderadamente ácido que es muy susceptible a la erosión y el gleysol, que es un suelo mal drenado típico de zonas inundables con un contenido relativamente alto de materia orgánica (García, 1988, García y Falcón, 1993)

De acuerdo a la taxonomía maya de los suelos, cuya clasificación se basa en el color, profundidad del suelo, cantidad y tamaño de rocas, estratos calcáreos en la superficie y presencia de materia orgánica los tipos de suelo que se presentan son el tsek'el y chaltún, kan cab y ak'alché (Mizrahi *et al.*, 1996-97) El uso del suelo es para la investigación, conservación y ecoturismo (Folleto, 1994)

El clima es del tipo Aw1(x'), que es el tipo cálido, subhúmedo con lluvias en verano con un subtipo de humedad media de los cálidos subhúmedos, con una precipitación de 60 mm del



- Senderos
- Límite Edén
- ▨ Zona inundable
- ▤ Zona colecta

Escala



Km.

Mapa 1. Localización geográfica de la Reserva Ecológica "El Eden", Quintana Roo, México.

mes más seco y con un porcentaje de lluvia invernal mayor del 0.2 % (García, 1988)

Está ubicada entre las isotermas de 26°C (García, 1988), con una temperatura media anual de 24.7°C, de acuerdo a la estación meteorológica de Kantunilkin (Folletto, 1995). La temperatura presenta pequeñas variaciones entre las medias mensuales, pero la diferencia entre la temperatura mínima absoluta y máxima extrema en un día suele ser muy grande especialmente durante el invierno y la primavera (Pérez del Toro, 1940). Presenta una precipitación anual de 1 511.4 mm (Folletto, 1995) y está localizada entre las isoyetas de 1 200 mm y 1 000 mm (García, 1988).

Desde el punto de vista biogeográfico la reserva se encuentra localizada en el centro de la zona de Yalahau (Flores-Guido, 1993) la cual se considera que presenta una alta diversidad biológica (Barrera-Marin, 1964).

Las asociaciones vegetales reconocidas en esta zona son selva mediana subperennifolia, tintales, sabanas y humedales (Flores-Guido, 1993).

La selva mediana subperennifolia descrita por Flores-Guido corresponde a la denominada bosque mediano tropical subdeciduo de Miranda (1958), esta asociación se caracteriza por que el 75% de las especies que lo conforman pierden las hojas durante la época de sequía y la altura del dosel va de 10 a 15 metros. Las especies de árboles predominantes son: *Mankara achras* (árbol del chicle), *Bursera simaruba* (la chaca), *Cedrela mexicana* (cedro) y *Brosimum alicastrum* (Flores-Guido, 1993; Miranda, 1958). Acompañados por una gran variedad de orquídeas, bromelias y cactáceas (Folletto, 1995).

Los denominados tintales por Flores-Guido (1993) corresponden al bosque bajo tropical deciduo de Miranda (1958) y a la selva baja subperennifolia de García (1988), en este tipo de asociación vegetal del 25 al 50% de los árboles que la componen pierden las hojas durante la estación seca y el dosel alcanza una altura de 8 a 10 metros. Esta asociación vegetal se presenta en suelos con bajo drenaje y la especie dominante es *Haematoxylon campechanum* comúnmente conocido como palo de tinte y en menor cantidad se encuentran *Metopium brownei* (chechen), *Vitex gaumeri* (yaxnique), *Bucida buceras* (Pucte) y *Cameraria latifolia* (chechen blanco), entre otras (Flores-Guido, 1993; García, 1988, Miranda, 1958).

La sabana se presenta en suelos de drenaje deficiente que se inundan en la época de lluvias y en la sequía se endurecen y agrietan al perder el agua (García, 1988). De una asociación que se desarrolla en praderas, constituida por gramíneas ásperas amacolladas y ciperáceas, con

vegetación arbórea dispersa. Los árboles característicos de este tipo de vegetación son *Byrsonima crassifolia* (nanche), *Crecensia cujete* (guiro o jicaro), *Paurotis wrightii* (palma) y *Curatella americana* (yaha, saha o tachion), (Folletto, 1995, García, 1988; Miranda, 1958). En el lenguaje popular de la Península de Yucatán y parte de América Central es utilizado también el término sabana, sin embargo es usado refiriéndose con este a la vegetación arbórea que se describió aquí como tinal (Miranda, 1958).

Los humedales están representados por terrenos saturados de humedad que se encuentran inundados la mayor parte del año por lo que el suelo es del tipo fangoso constituido básicamente por cieno. La vegetación representada en esta zona es del tipo hidrófito (Morales, 1992), siendo las especies más abundantes *Typha latifolia* (tule), *Cladium jamaicense* (pasto navaja) y *Eleocharis* sp (Folletto, 1995).

Como representantes de la flora hay una gran cantidad de plantas epífitas constituidas por bromelias, orquídeas y cactáceas (Flores-Guido, 1993), las cuales parecen derivar de la zona sur de México y del noroeste de Centro América (Miranda, 1958).

Los estudios realizados sobre la fauna de la reserva hasta 1995 registraban 322 especies distribuidas en 3 taxones de invertebrados y 4 de vertebrados. El mayor número de especies corresponde a los artrópodos los cuales representan el 60 % de las especies, seguido por las aves con un 25 %, los mamíferos con un 7 %, los reptiles con un 5 % y los anfibios con un 5 %. Teniéndose identificadas también especies de arácnidos y miriápodos (Lazcano-Barrero, *et al*, 1992, Folletto, 1995). Dentro de estas especies se encuentran 5 consideradas en peligro de extinción y 60 con importancia ecológica, social y económica (Folletto, 1995).

MATERIALES Y MÉTODOS

Debido a que la humedad es una condicionante en la actividad de los moluscos terrestres, se planearon 2 colectas, con duración de 4 días cada una, abarcando 2 periodos estacionales relacionados con la humedad ambiental, el primero de los muestreo se planeó para la época de sequía y el segundo para la época de lluvia.

La primer colecta se realizó del 6 al 9 de marzo, la época de sequía y la segunda colecta, periodo de lluvias, se llevó a cabo del 15 al 18 de septiembre ambas en 1998. Durante las dos colectas se tomaron muestras de 3 tipos de asociación vegetal, estas fueron selva mediana subperennifolia (Fig 1), Sabana (Fig. 2) y humedal (Fig 3). Las áreas muestreadas se encuentran marcadas en el mapa no 1



Fig 1. Selva mediana subperennifolia



Figura 2. Sabana

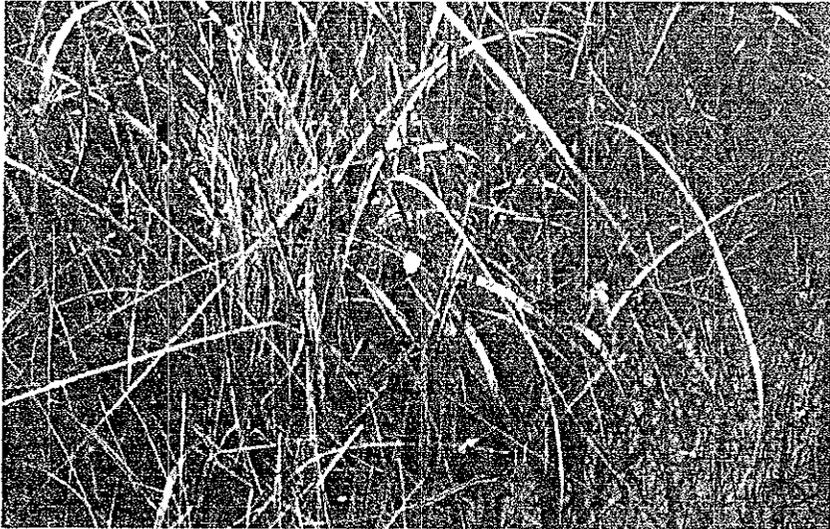


Figura 3. Humedal

Los materiales y métodos empleados se dividen en dos grupos, primero los realizados en el campo para la recolecta de los ejemplares y posteriormente el trabajo en el laboratorio

TRABAJO EN EL CAMPO

Para la colecta de los organismos se utilizaron las siguientes técnicas de muestreo:

1 TRAMPAS – Cada trampa consistía en 1 vaso de plástico del No.5 que contenía cerveza hasta la mitad. Cada vaso se enterró al ras del suelo y se cubrió con hojarasca circundante. Cada vaso se colocó con una distancia de 5 metros entre cada uno a lo largo de un transecto de 50m. Las trampas se mantuvieron 48 horas en un mismo sitio y se revisaron diariamente.

2 CUADROS - En transectos de 50 metros se eligieron 10 sitios al azar. En cada sitio se tomó todo el humus y hojarasca presente dentro de cuadros de 30 x 30 centímetros.

3 RECOLECTA DIRECTA – Se llevaron a cabo búsquedas de los organismos debajo de rocas, de troncos de madera, sobre el musgo, debajo de la hojarasca y sobre la vegetación y se revisaron las edificaciones construidas por el hombre.

4 MUESTRAS ALEATORIAS – Se tomaron 7 muestras al azar de humus y 7 de hojarasca del sotobosque, con cuadros de 30x 30 cm que se colocaron en bolsas de plástico de 1 kg.

Las colectas se realizaron tanto en el día como en la noche. Durante la mañana se colectó aproximadamente entre las 6:00 a.m. y 9:30 a.m. o hasta antes de que los rayos solares fueran muy intensos. Por la noche se colectó desde que empezaba a oscurecer (aproximadamente entre 6:30 y 7:00 p.m.) hasta la media noche.

Los ejemplares que se colectaron de manera directa fueron tomados con la mano enguantada y colocados en frascos de plástico, los organismos que se encontraron vivos se colocaron en frascos con orificios en la tapa. Las colectas de humus se realizaron con una pala de jardinería, depositando el humus dentro de bolsas de plástico de 1 kg. Para las colectas de hojarasca de niveles superiores desde los 10 cm sobre el nivel del suelo hasta 1.60 m sobre este se utilizaron pinzas de panadería, la hojarasca también se depositó en bolsas de plástico de 1 kg.

Los organismos colectados vivos fueron sacrificados en el campo. Para sacrificar a los organismos se colocaron dentro de recipientes llenos con agua. El agua se mezcló con una pizca de tabaco, el cual fue utilizado como relajante para que el cuerpo de los organismos quedara extendido y fuera de la concha. Cuando los organismos dejaron de mostrar señales de vida fueron fijados en alcohol al 70 %. Los organismos que fueron capturados vivos durante el último día de colecta se transportaron vivos al laboratorio dentro de recipientes de plástico con pequeños orificios en la tapa y cubiertos con toallas de papel húmedas.

TRABAJO EN LABORATORIO

Los organismos que se transportaron vivos al laboratorio y que por la talla que presentaban se consideraron adultos se sacrificaron. Los organismos fueron colocados dentro del refrigerador durante un lapso de 48 horas dentro de recipientes llenos con agua mezclada con una pizca de tabaco, para obtener un grado de relajación mayor. Posteriormente se fijaron en alcohol al 70%. Los organismos vivos que se encontraban en etapa juvenil se mantienen vivos dentro de recipientes de plástico con pequeños orificios en la tapa y forrados con papel húmedo, dentro de los que también se colocó un poco de hojarasca o trozos de madera tomados de las muestras de hojarasca, manteniéndose con humedad constante. Los organismos son alimentados con hojarasca, lechuga y zanahoria (una pequeña porción de la hojarasca se conservó en refrigeración para utilizarla como alimento para los organismos que se mantenían vivos). Durante la temporada invernal la humedad y la comida se retiraron para permitir que los organismos hibernaran. Se adicionó nuevamente comida y humedad a los recipientes al inicio de la temporada de lluvias.

Las conchas vacías fueron lavadas para retirar el sedimento acumulado y apreciar los caracteres de las conchas. Las conchas se dejaron en remojo entre 24 a 48 horas, dependiendo del tamaño y cantidad de sedimento acumulando, depositándolas en cajas de Petri con agua corriente y un poco de jabón en polvo, posteriormente se enjuagaron con agua corriente y se lavaron en un sonicador Cole-Parmer modelo 08849-00. Para el lavado en el sonicador las conchas se envolvieron en un pedazo de tela de tul, para evitar que se golpearan unas con otras y se rompieran, luego se depositaron dentro de un frasco de vidrio lleno con agua destilada para que no se deterioraran por las sales del agua corriente. El frasco se colocó dentro del sonicador el cual se encontraba lleno con agua corriente, las conchas se dejaron en el sonicador de 20 segundos a 3 minutos dependiendo del tamaño y grosor de las conchas. Posteriormente las conchas fueron puestas a secar dentro de cajas de Petri forradas con papel absorbente. Una vez secas se guardaron en cajas de cartón y las más pequeñas además dentro de cápsulas de plástico.

Las bolsas que contenían el humus y la hojarasca se abrieron y se dejaron expuestas a temperatura ambiente para que perdieran la humedad removiéndolas diariamente para que la pérdida de humedad fuera uniforme. Una vez secos la hojarasca y el humus se tamizaron, las muestras de las diferentes luces de malla, se colocaron en cajas de Petri y con la ayuda de un pincel se revisaron bajo el microscopio estereoscópico. Las conchas que se obtuvieron por este proceso se lavaron en el sonicador y después se guardaron en cajas de cartón. Los organismos vivos adultos se sacrificaron a través de la técnica ya descrita y los organismos juveniles se conservaron vivos.

Se revisaron cada una de las muestras para separar a los ejemplares de las diferentes especies y guardarlas por separado.

Se midieron cada uno de los ejemplares, bajo el microscopio estereoscópico o con un vernier dependiendo de la talla del ejemplar, tomando la altura y el diámetro mayor de la concha, así como el ancho del ombligo en el caso de las conchas umbilicadas.

Los moluscos fueron identificados por medio de características morfológicas externas de la concha con ayuda de claves taxonómicas a nivel de género y en algunos casos a nivel de especie, para otros ejemplares fue necesario utilizar la descripción original de las especies y también la anatomía del aparato reproductor.

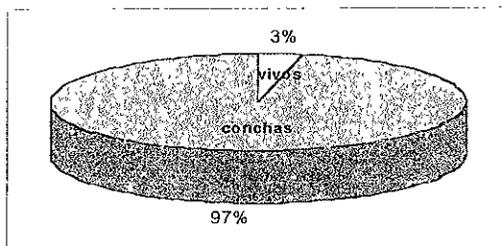
Los organismos se fotografiaron en un microscopio óptico o en un microscopio electrónico de barrido, dependiendo de la talla de los ejemplares y algunas conchas fueron dibujadas en el microscopio estereoscópico al máximo aumento.

Las disecciones se llevaron a cabo bajo el microscopio estereoscópico en cajas de Petri con cera, con la ayuda de alfileres entomológicos y pinzas de disección. Las conchas de los ejemplares disectados se pusieron a secar y posteriormente se guardaron en cajas de cartón, mientras que el aparato reproductor de estos ejemplares se monto extendido en un portaobjetos y, se cubrió con un cubreobjetos en una preparación no permanente. Esta preparación se depositó en 3 soluciones distintas de alcohol al 95%, en una solución de alcohol – tolueno y, en 5 cambios de tolueno, dejando la preparación por 24 horas en cada solución.

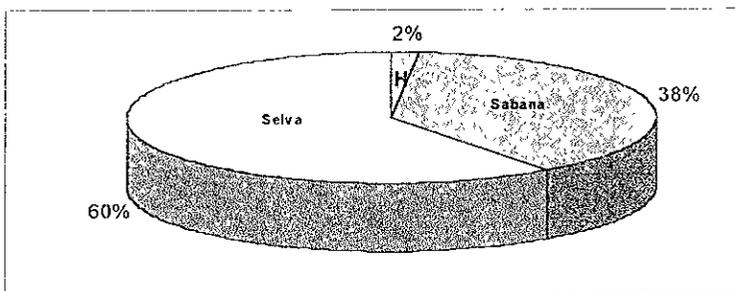
A los datos obtenidos del número de especies presentes en la selva y en la sabana y al número de especies presentes durante el periodo de sequía y de lluvia se les aplicó el índice de similitud de Sorensen

RESULTADOS

El total de organismos colectados en ambas temporadas fue de 362 ejemplares. Durante la primera colecta se obtuvieron 58 ejemplares, 56 de estos fueron conchas y solo 2 fueron organismos vivos (Gráfica No. 1). De estos ejemplares 1 fue colectado en el humedal, 21 en la sabana y 36 en la selva (Gráfica No. 2).

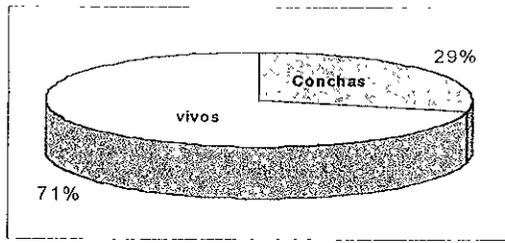


Gráfica No. 1 Porcentaje de conchas y organismos vivos colectados durante la sequía

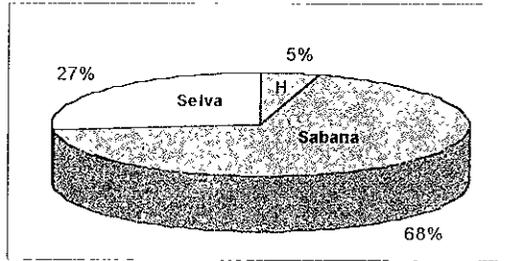


Gráfica No. 2 Porcentaje de representación de organismos colectados en sequía con respecto a los tipos de vegetación

En la segunda colecta se capturaron 304 ejemplares, 88 en concha y 216 vivos (Gráfica No. 3). En la zona del humedal se capturaron 14 ejemplares, en la sabana se capturaron 207 y en la selva 83.

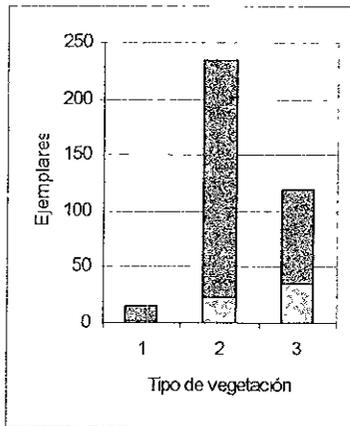


Gráfica No. 3. Porcentaje de conchas y organismos vivos colectados durante la temporada de lluvia

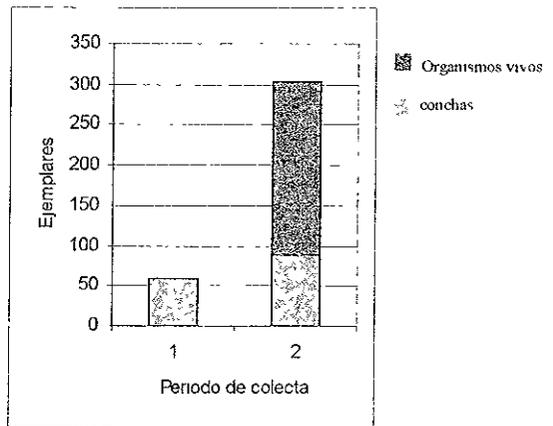


Gráfica No. 4 Porcentaje de organismos colectados en lluvia con respecto a los tipos de vegetación

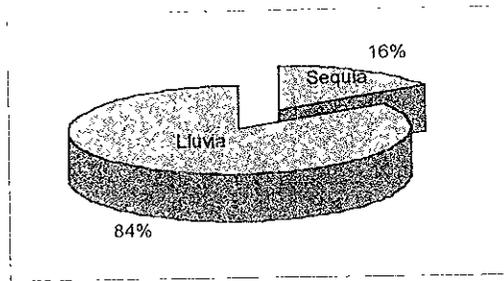
En las gráficas No 5, No. 6 y No 7 se muestran los datos entre tipos de vegetación y periodo de muestreo, en relación a los organismos capturados vivos y conchas



Gráfica No 5 Comparación del total de organismos colectados durante los dos periodos de muestreo en Humedal(1), Sabana(2) y Selva(3)



Gráfica No. 6 Comparación de ejemplares colectados vivos o conchas en sequía(1) y lluvia(2)



Gráfica No 7 Representación porcentual total de ambos periodos de muestreo

RESULTADOS TAXONOMICOS

Durante el periodo de sequía se colectaron 15 especies pertenecientes a 14 géneros y 10 familias, mientras que en el periodo de lluvias se colectaron 19 especies de 19 géneros y 13 familias. El registro total para la Reserva es de 20 especies de moluscos terrestres distribuidos en 19 géneros, 13 familias y 3 ordenes. De acuerdo con los antecedentes encontrados 5 especies son nuevos registros para el estado de Quintana Roo, dentro de estas 5 hay 2 que son nuevos registros para la Península de Yucatán. La ubicación taxonómica de las especies que se da a continuación sigue la clasificación dada por Vaught (1989) con modificaciones en la familia Cyclophoridae de acuerdo a Solem (1956) y la familia Xanthonycidae de acuerdo a Schileyko (1991). Las especies escritas en negritas corresponden a los nuevos registros para Quintana Roo.

PHYLUM MOLLUSCA

CLASE GASTROPODA

SUBCLASE Prosobranchia

ORDEN Archaeogastropoda

SUPERFAMILIA Helicinoidea

FAMILIA Helicinidae

GENERO *Helicma* sp

ORDEN Mesogastropoda

SUPERFAMILIA Cyclophoroidea

FAMILIA Cyclophoridae

ESPECIE *Neocyclotus dysoni berendti* (Pfeiffer,
1861)

SUPERFAMILIA Littorinoidea

FAMILIA Annulariidae

SUBFAMILIA Chondropominae

ESPECIE *Chondropoma gaigei* Bequaert y Clench,
1931

SUBCLASE Pulmonata

ORDEN Stylommatophora

SUBORDEN Orthuretra

SUPERFAMILIA Pupilloidea

FAMILIA Pupillidae

SUBFAMILIA Vertigininae

ESPECIE *Vertigo ovata* Say, 1822

Bothriopupa variolosa (Gould, 1848)

SUBFAMILIA Gastrocoptinae

ESPECIE *Gastrocopta pellucida* (Pfeiffer, 1841)

SUBFAMILIA Nesopupinae

ESPECIE *Pupisoma dioscoricola* (Adams, 1845)

SUBORDEN Sigmurethra

SUPERFAMILIA Orthalicoidea

FAMILIA Bulimulidae

SUBFAMILIA Bulimulinae

ESPECIE *Bulimulus unicolor* (Sowerby, 1833)

Drymaeus shattucki Bequaert y Clench,
1931

Drymaeus dominicus Reeve, 1850

SUBFAMILIA Orthalicinae

ESPECIE *Orthalicus princeps* (Broderip en
Sowerby, 1833)

FAMILIA Urocoptidae

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES

Se ha seguido en parte la terminología empleada por Abbot (1989), este autor hace una distinción entre 5 regiones biogeográficas, diferenciándolas por su clima y los océanos que las separan, estas regiones son la neoártica, la neotropical, la oriental, la etiope y la australiana. De acuerdo a esta clasificación el presente trabajo se lleva a cabo dentro de la región neotropical, la cual abarca la región tropical y subtropical de México.

Helicina sp (Fig. 4)

De acuerdo con Bourne (1911) la mayoría de las especies de la familia Helicinidae se distribuyen en las islas o en zonas tropicales de los continentes y, la mayor riqueza de géneros y especies de esta familia se presenta en Las Antillas, mientras que Wagner (1907-1911) restringe la distribución del género *Helicina* a México y América Central, extendiéndose hasta el norte en Texas y Florida y al sur en Ecuador y la costa este de Brasil.

Esta especie se encontró activa sobre la vegetación del sotobosque, sobre hojas de hierbas o de los árboles o sobre sus ramas pero no se encontró directamente sobre el suelo.

Neocyclotus dysom berendti (Fig. 5, Mapa 3)

Esta subespecie se ha registrado solo en el estado de Yucatán (Fischer y Crosse, 1878, von Martens, 1890 – 1901; Richards, 1937; Bequaert y Clench, 1938, Drake, 1957; Rehder, 1966; Thompson, 1967), Quintana Roo (Rehder, 1966; Thompson, 1967) y Campeche (Thompson, 1967).

Esta especie se encontró habitando en el humus y entre la hojarasca y de acuerdo a Naranjo-García (1998, com. pers.) es habitante de la hojarasca y se alimenta de ella o de los hongos que crecen sobre esta.

Chondropoma gaugei (Fig. 6; Mapa 4)

Distribuida de Yucatán a Guatemala (Goodrich y van der Schalie, 1937)

En México ha sido registrada para Yucatán (Bequaert y Clench, 1933; Richards, 1937, Harry, 1950, Thompson, 1966) y Campeche (Thompson, 1966, 1967).

En la temporada de sequía se localizó a esta especie hibernando bajo un trozo de madera y durante la temporada de lluvias se le encontró en actividad sobre troncos de arboles y palmas y también entre la hojarasca del suelo. Thompson (1967) considera a esta especie habitante de la selva alta o mediana subdecidua (clasificación de Miranda, 1958) y poco tolerante a las condiciones de desecación y perturbación por prácticas agrícolas y que puede localizarse en la hojarasca o en el suelo pero no bajo las rocas

Vertigo ovata (Fig 7, Mapa 5)

La distribución actual de esta especie es muy amplia (Bequaert y Miller, 1973), se ha registrado desde Alaska hasta Las Antillas (Pilsbry, 1948) En Canadá se registró para Ontario, en Estados Unidos se ha registrado para Alaska en las islas Kodiak y Tigalda, Oregon, Wyoming, Arizona (Smith, 1953), California, Nevada, Utah (Pilsbry, 1948), Texas (Fischer y Crosse, 1878; von Martens, 1890 – 1901, Pilsbry, 1948; Neck, 1990) y en Cuba (Fischer y Crosse, 1878).

En México se ha registrado en Sonora (Naranjo-García, 1991) y Veracruz (Fischer y Crosse, 1878; von Martens, 1890 – 1901, Díaz de León, 1910)

De esta especie solo se colectó la concha en humus tomado de la sabana

Bothriopupa variolosa (Fig. 8, Mapa 6)

Registrada para Los Cabos de Florida y Yucatán (Bequaert y Clench, 1933, Pilsbry, 1948)

Esta diminuta especie fue localizada habitando musgo epifito de árboles de la sabana, lo cual confirma la idea de Pilsbry (1948) de que esta especie “posiblemente vive en musgo que crece sobre arboles o rocas o sobre hojas “

Gastrocopta pellucida (Fig 9; Mapa 7)

Especie registrada desde Arizona hasta el norte de Sudamérica. Se ha registrado en Estados Unidos en Arizona (Spamer y Bogan, 1993), Texas (Fischer y Crosse, 1878, von Martens, 1890 – 1901, Neck, 1990), Oklahoma, Kansas, Nuevo Mexico, Sureste de Colorado, Este de Utah, Sur de California, Nueva Jersey (Bequaert y Miller, 1973), Florida (von Martens, 1890 – 1901), Guatemala (Fischer y Crosse, 1878, von Martens, 1890 – 1901; Hinkley, 1920, Goodrich y van der Schalie, 1937; Harry, 1950, Rehder, 1966; Basch, 1959), Panamá (von

Martens, 1890 – 1901; Rehder, 1966) Ecuador (von Martens, 1890 – 1901), Venezuela (Baker, 1925), las Bahamas (Pilsbry, 1930), Cuba, Jamaica y Puerto Rico (Fischer y Crosse, 1878)

En México: Sonora (Naranjo-García, 1991, Correa, 1996-97), Sinaloa (Correa 1996-97), Nuevo León (Correa, 1993, Contreras, 1995, Correa, 1996-97), Tamaulipas (Pilsbry, 1903), Morelos, Veracruz, Tabasco (Díaz de León, 1910), Campeche (Rehder, 1966; Thompson, 1967), Quintana Roo (Rehder, 1966), Yucatán (Fischer y Crosse, 1878, von Martens, 1890 – 1901, Díaz de León, 1910, Rehder, 1966, Thompson, 1967).

Esta especie se encontró sobre musgo epífita de la sabana.

Piptosoma dioscoricola (Fig 10, Mapa 8)

Tiene una amplia distribución desde los Estados Unidos hasta Sudamérica, además de las Antillas. En Estados Unidos se encuentra distribuida en Florida (Bequaert y Clench, 1933; Pilsbry, 1948; Basch, 1959) y Texas (Pilsbry, 1920; Bequaert y Clench, 1933, Pilsbry, 1948; Basch, 1959), en Guatemala (Fischer y Crosse, 1878, Hinkley, 1920; Goodrich y van der Schalie, 1937, Bartch, 1959), Jamaica (Bequaert y Clench, 1933, Pilsbry, 1948), Ecuador (Pilsbry, 1945), Brasil (Bequaert y Clench, 1933, Pilsbry, 1948) y las Galápagos (Pilsbry, 1948).

En México se encuentra en San Luis Potosí (Pilsbry, 1948; Correa, 1996-97), Tabasco, Campeche y Quintana Roo (Thompson, 1967), Yucatán (Fischer y Crosse, 1878; von Martens, 1890 – 1901; Bequaert y Clench, 1936; Pilsbry, 1948, Thompson, 1967; Correa, 1996-97)

Esta especie se encontró sobre musgo epífita y Pilsbry (1948) la considera una especie que habita sobre las hojas debido a que Morelet y Adams reportan haber colectado esta especie en hojas de plantas y arboles

Bulimulus unicolor (Fig. 11, Mapa 9)

Es una especie ampliamente distribuida desde el sur de México hasta Centroamérica, en Panamá (Bequaert, 1957). Ha sido registrada en Nicaragua (Granada, Masapa y San Nicolas) (Tate, 1870), Panamá (Tate, 1870; Bequaert, 1957), Honduras, Belice (Thompson, 1967) y Guatemala (Goodrich y van der Schalie, 1937, Thompson, 1967).

En México: Yucatán (Fischer y Crosse, 1878; von Martens, 1890 – 1901; Bequaert y Clench, 1933, Richards, 1937; Harry, 1950; Thompson, 1967), Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Tabasco (Thompson, 1967).

Especie colectada únicamente como concha

Drymaeus dominicus (Fig 12, Mapa 10)

Se ha registrado en Santo Domingo y Labná en la República Dominicana, (Thompson, 1967)

En México se ha registrado para la Península de Yucatán y también para el estado de Nuevo León (Contreras, 1995).

De esta especie solo se colectó la concha Abbot (1989) considera al género *Drymaeus* de hábitos arborícolas.

Drymaeus shattucki (Fig 13; Mapa 11)

Se distribuye de la Península de Yucatán a Guatemala (Goodrich y van der Schalie, 1937, Basch, 1959)

En México ha sido registrado para Chichen Itza en Yucatán (Bequaert y Clench, 1933), en la isla de Cozumel, Quintana Roo (Richards, 1937).

Al igual que *D. dominicus* solo se colectó la concha de esta especie

Orthalicus princeps (Fig 14, Mapa 12)

Esta especie se distribuye desde Sinaloa, México hasta Centroamérica Se ha registrado en Guatemala (Hinkley, 1920, Goodrich y van der Schalie, 1937, van der Schalie, 1940, Basch, 1959), Belice (Haas y Solem, 1960), El Salvador (Bequaert y Clench, 1933; Bequaert, 1957), Costa Rica (Pilsbry, 1920) y Panamá (Pilsbry, 1930, Bequaert y Clench, 1933, Bequaert, 1957)

En México ha sido registrada en Sinaloa, Veracruz (Díaz de León, 1910, Bequaert, 1957), Oaxaca (Díaz de León, 1910), Chiapas (Bequaert, 1957), Campeche (Thompson, 1967), Yucatán (Fischer y Crosse, 1878; von Martens, 1890 – 1901; Bequaert y Clench, 1933, Richards, 1937; Harry, 1950) y en Quintana Roo (Rehder, 1966).

Se colectó en forma de concha; Pilsbry (1930), Bequaert y Clench (1933) y Abbot (1989) consideran a esta especie de hábitos arborícolas.

Microceramus concisus (Fig 15, Mapa 13)

Se distribuye desde el centro de México hasta Centroamérica en Guatemala (Goodrich y

van der Schalie, 1937), Honduras y Costa Rica (Bequaert, 1957)

En México se ha registrado pata Jalisco, Veracruz (Díaz de León, 1910), Chiapas (Bequaert, 1957), Yucatán (Fischer y Crosse, 1878; von Martens, 1890 – 1901; Díaz de León, 1910; Bequaert y Clench, 1933, 1936, 1938; Richards, 1937; Haas y Solem, 1960) y en Quintana Roo (Richards, 1937; Rehder, 1966),

De esta especie sólo se colectó la concha

Cecilioides consobrina prima (Fig. 16; Mapa 14)

Especie que se distribuye desde el noreste de México hasta Centroamérica. En Guatemala (Hinkley, 1920; Goodrich y van der Schalie, 1937), Panamá (Pilsbry, 1930) y Puerto Rico (van der Schalie, 1940).

En México se ha registrado en Nuevo León, Tamaulipas (Correa, 1996-97), Veracruz (Fischer y Crosse, 1878; Díaz de León, 1910; Baker, 1930), Campeche (Thompson, 1967) y Yucatán (Richards, 1937; Harry, 1950; Thompson, 1967)

Especie de la cual sólo se colectó la concha y se carece de información sobre su posible hábitat.

Leptnaria interstriata (Fig. 17, Mapa 15)

Esta especie había sido registrada con anterioridad únicamente para Costa Rica (von Martens, 1890-1901) y Panamá (von Martens, 1890-1901).

El único ejemplar colectado vivo de esta especie se encontró entre la hojarasca por lo que se piensa que este organismo habita en ella

Streptostyla meridana (Fig. 18; Mapa 16)

Especie distribuida desde el sur de México hasta Guatemala (Goodrich y van der Schalie, 1937; Basch, 1959; Thompson, 1967)

En México se ha registrado en Tabasco (Thompson, 1957), Campeche (Thompson, 1967), Yucatán (Fischer y Crosse, 1878; von Martens, 1890 – 1901, Bequaert y Clench, 1933, 1938, Richards, 1937; Harry, 1950; Rehder, 1966) y en Quintana Roo (Richards, 1937; Rehder, 1966, Haas y Solem, 1960; Thompson, 1967)

Esta especie se colectó en las trampas colocadas al ras del suelo y Abbot (1989) considera

que las especies de la familia Spiraxidae viven sobre el suelo

Euglandina cylindracea (Fig. 19, Mapa 17)

Especie que se distribuye en la Península de Yucatán y Guatemala (Goodrich y van der Schalie, 1937).

En México esta especie se encuentra registrada para Campeche (Fischer y Crosse, 1878, von Martens, 1890 – 1901; Thompson, 1967), Yucatán (Fischer y Crosse, 1878, von Martens, 1890 – 1901; Bequaert y Clench, 1933, 1938, Richards, 1937, Harry, 1950, Rehder, 1966) y en Quintana Roo (Richards, 1937, Harry, 1950; Rehder, 1966; Haas y Solem, 1960; Thompson, 1967).

De esta especie solo se colectó la concha, sin embargo según Abbot (1989) las especies de la familia Spiraxidae son habitantes del suelo

Succinea sp. (Fig. 20)

Especie que fue colectada en las zonas cercanas a los cuerpos de agua y también en los pastos que crecen dentro de la zona de humedales, así como en troncos de árboles y madera que se encontraban cerca de cuerpos de agua no permanentes. Esta especie tiene una alta tolerancia a la humedad y presenta hábitos anfíbios

Guppya gundlachi (Fig. 21; Mapa 18)

Se distribuye desde Texas y Florida (Rehder, 1966, Pilsbry, 1946, Basch, 1959) hasta Centroamérica y las Antillas (Pilsbry, 1946) Se le encuentra en Guatemala (Hinkley, 1920; Goodrich y van der Schalie, 1937; Basch, 1959), Nicaragua (Pilsbry, 1903), Costa Rica (von Martens 1890-1901), Panamá, Venezuela, Trinidad y fue descrita para Cuba (Pilsbry, 1946)

En México se localiza en Tamaulipas (Pilsbry, 1903; Baker, 1922), Veracruz (Baker, 1928), Campeche (Thompson, 1967), Yucatán (von Martens 1890-1901, Richards, 1937) y en Quintana Roo (Richards, 1937; Thompson, 1967).

Esta especie fue encontrada viviendo sobre musgo epífita, lo cual concuerda con las observaciones de Thompson (1967) .

Thysanophora plagiptycha (Fig 22, Mapa 19)

Se encuentra distribuida del Este de México a Venezuela y también en las Antillas (Rehder, 1966) En Centroamérica se localiza en Guatemala (Hinkley, 1920, Goodrich y van der Schalie, 1937), Venezuela, Trinidad (Rehder, 1966), Puerto Rico (Fischer y Crosse, 1878, Pilsbry, 1920), Cuba, Jamaica, Saint Thomas y Vicque (Fischer y Crosse, 1878)

En México se ha registrado para el norte de Puebla (Baker, 1927), Campeche (Thompson, 1967), Yucatán (von Martens, 1890-1901, Thompson, 1967) y en Quintana Roo (Richards, 1937, Rehder, 1966)

De esta especie solo se colectó la concha.

Averellia coactihata (Fig 23, Mapa 20)

Se distribuye desde Veracruz, México hasta Venezuela (Rehder, 1966) En Guatemala (Goodrich y van der Schalie, 1937, Bequaert, 1957; Basch, 1959), Belice (Bequaert, 1957; Haas y Solem, 1960) Nicaragua, Panamá (Bequaert, 1957), Venezuela (Rehder, 1960, Bequaert, 1957) y Trinidad (Bequaert, 1957)

En México se encuentra distribuida en Tamaulipas, San Luis Potosí, Michoacán (Bequaert, 1957), Veracruz (Baker, 1922; Bequaert, 1957; Rehder, 1966), Tabasco (Díaz de León, 1910, Bequaert, 1957), Chiapas (Bequaert, 1957), Campeche, Quintana Roo (Thompson, 1967) y en Yucatán (von Martens, 1890-1901; Díaz de León, 1910; Bequaert y Clench, 1933, Harry, 1950).

Esta especie fue colectada sobre troncos de árboles y entre el musgo que crece sobre estos, también sobre hongos Poliporoides que crecen sobre troncos de árboles y en troncos de palmas. Baker (1922) colectó a esta especie en hojas y corteza de árboles en selva baja, mientras que Naranjo-García (1998, com per) ha encontrado a este género activo sobre el suelo.

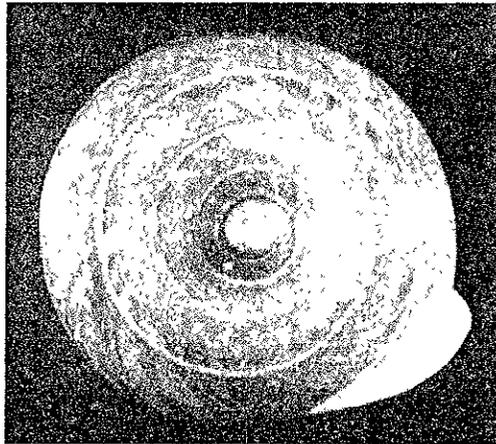
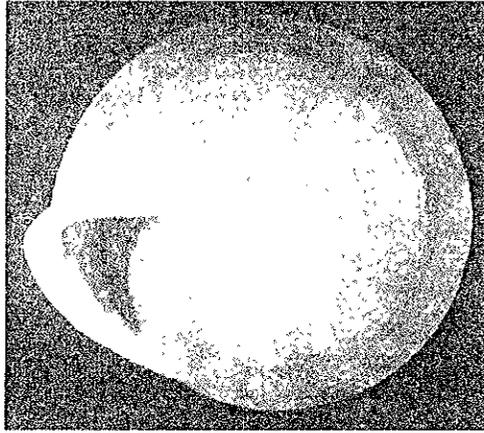


Fig 4 *Helicina* sp Fotografía en microscopio estereoscópico Altura máxima 7mm, Diámetro 7.7 mm

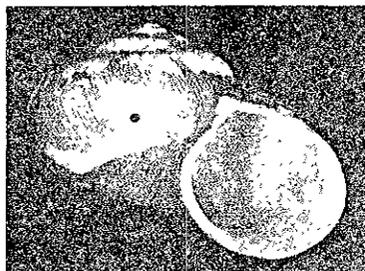


Fig. 5 *Neocyclotus dysoni berendti*
Fotografía en microscopio estereoscópico
Altura 22.3 mm, Diámetro 15.6 mm.

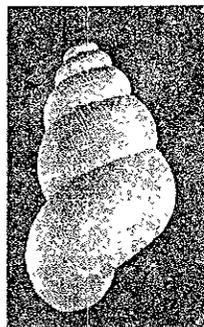
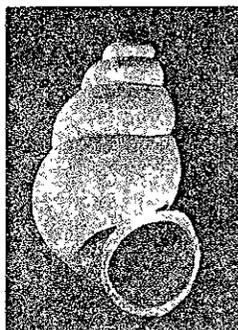


Fig. 6 *Choanopoma gagei*. Fotografía en
microscopio estereoscópico. Altura 17 mm
Diámetro 10.1 mm.



Mapa No. 2 Distribución geográfica de
Neocyclotus dysoni berendti.



Mapa No 3 Distribución geográfica de
Chondropoma gagei



Fig. 7 *Vertigo ovata* Fotografía en microscopio electrónico. Altura 1.54 mm, Diámetro 0.41mm

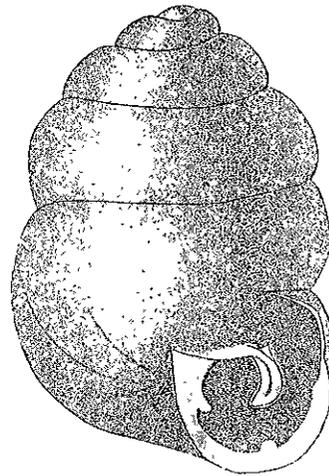
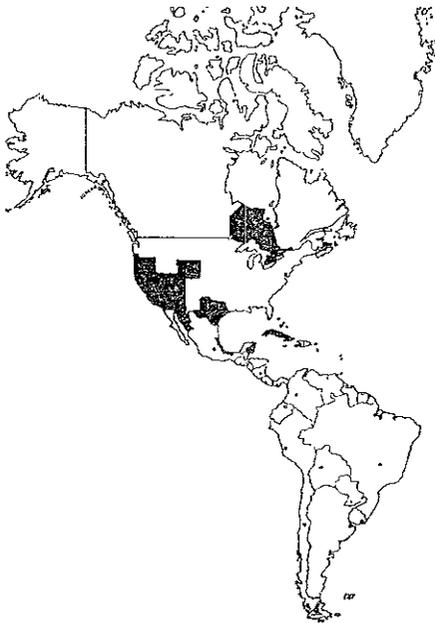


Fig. 8 *Bothriopupa variolosa* Altura 1.66 mm, Diámetro 1.13 mm



Mapa No. 5 Distribución geográfica de *Vertigo ovata*



Mapa No. 6 Distribución geográfica de *Bothriopupa variolosa*

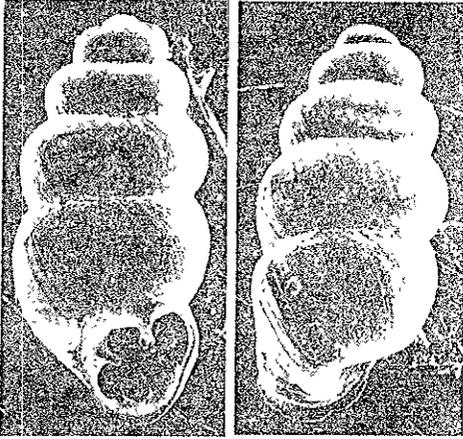


Fig. 9 *Gastrocopta pellucida*. Fotografía en microscopio electrónico. Altura 2.1 mm, Diámetro 0.91 mm.

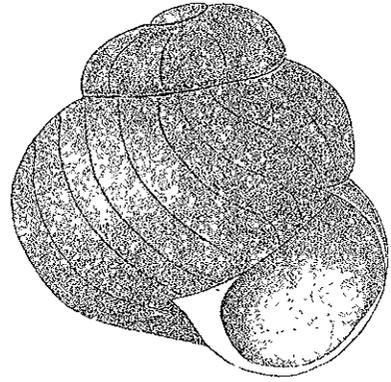


Fig 10 *Papisoma dioscoricola*. Altura 1.38 mm, Diámetro 0.92 mm



Mapa No. 7 Distribución geográfica de *Gastrocopta pellucida*



Mapa No 8 Distribución geográfica de *Papisoma dioscoricola*

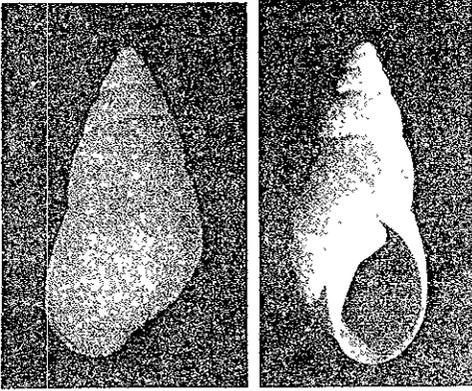


Fig. 11 *Bulimulus unicolor*. Fotografía en microscopio estereoscópico. Altura 14.1 mm, Diámetro 6.8 mm.

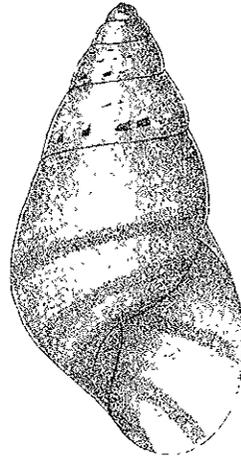


Fig 12 *Drymaeus dominicus*. Altura 16.59 mm, Diámetro 8.4 mm



Mapa No 9 Distribución geográfica de *Bulimulus unicolor*



Mapa No 10 Distribución geográfica de *Drymaeus dominicus*

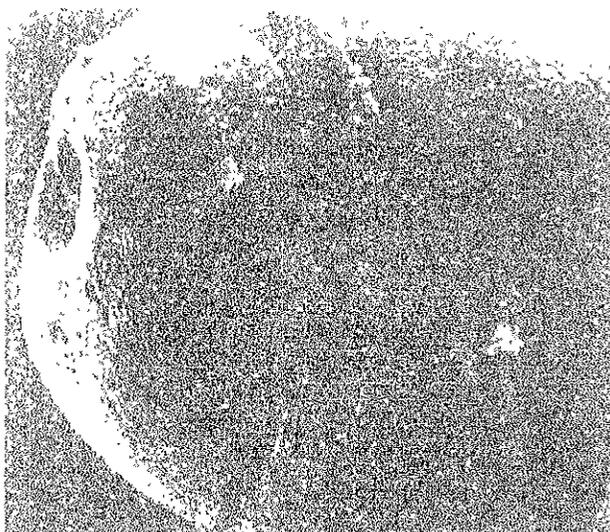


Fig. 11.1 Ápice de *Bulimus unicolor*. Fotografía en microscopio electrónico



Fig. 12.1 Ápice del género *Drymaeus*. Fotografía en microscopio electrónico.

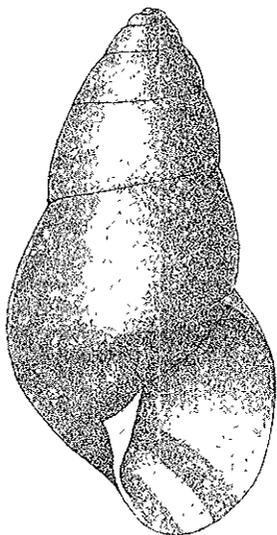


Fig. 13 *Drymaeus shattucki*. Altura 12.59 mm,
Diámetro 7.26 mm.

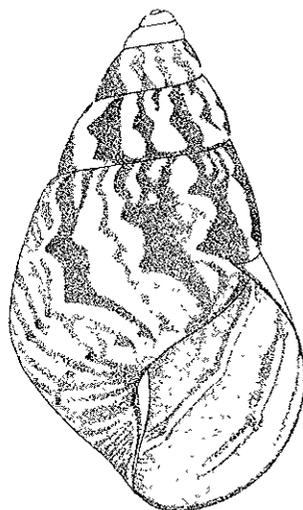


Fig 14 *Orthalicus princeps* Altura 48.1 mm,
Diámetro 27.3 mm.



Mapa No. 11 Distribución geográfica de
Drymaeus shattucki



Mapa No 12 Distribución geográfica de
Orthalicus princeps

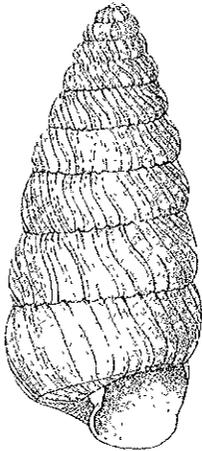


Fig 15 *Microceramus concisus* Altura 8.7 mm, Diámetro 3.6 mm.

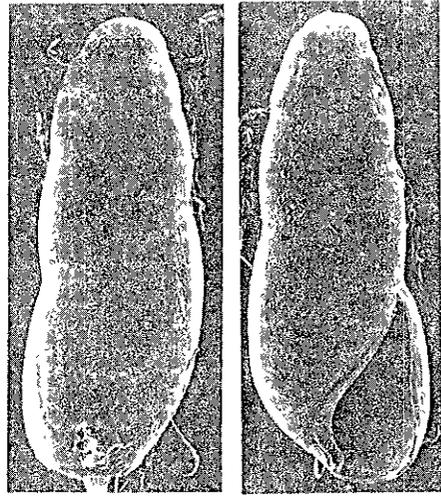


Fig. 16 *Cecilioides consobrina prima*. Fotografía en microscopio electrónico. Altura 2.23 mm, Diámetro 0.77 mm.



Mapa No. 13 Distribución geográfica de *Microceramus concisus*



Mapa No 14 Distribución geográfica *Cecilioides consobrina prima*

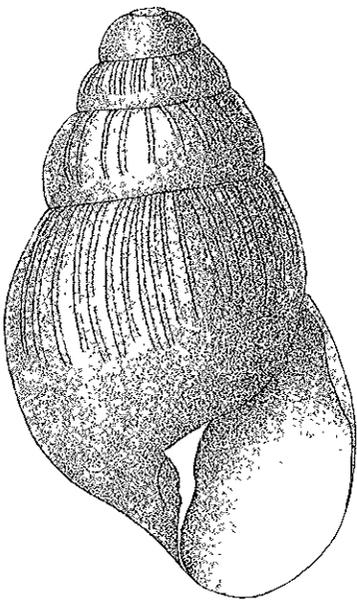


Fig. 17 *Leptinaria interstriata*. Altura 5.14 mm, Diámetro 3.17 mm.

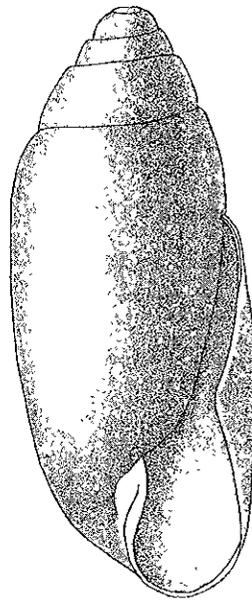


Fig 18 *Streptostyla meridana*. Altura 9.7 mm, Diámetro 3.9 mm.



Mapa No. 15 Distribución geográfica de *Leptinaria interstriata*



Mapa No. 16 Distribución geográfica de *Streptostyla meridana*

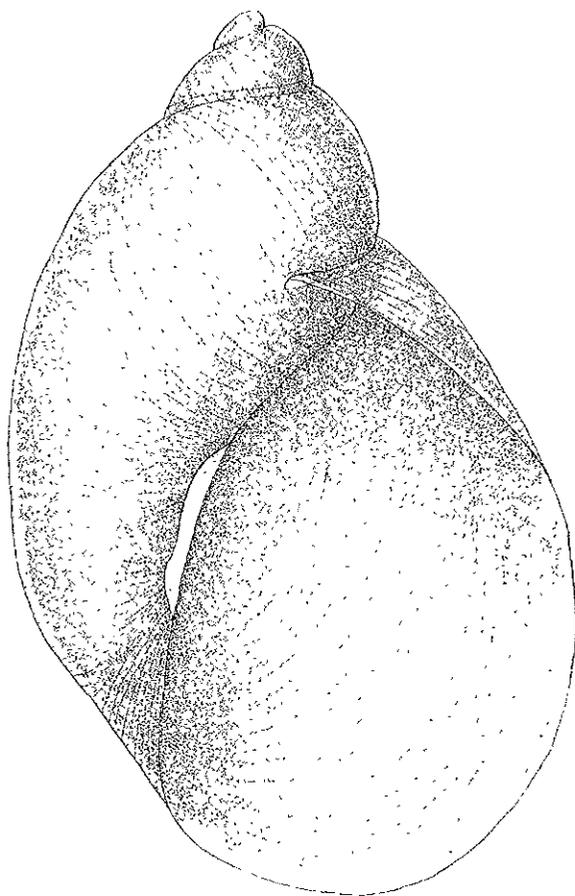


Fig 20 *Succinea* sp. Altura 13.92 mm,
Diámetro 7.7 mm.

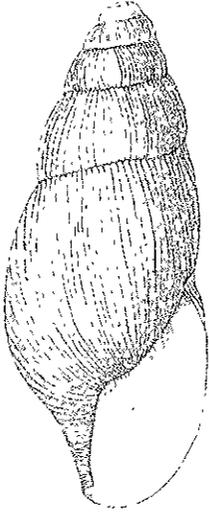


Fig. 19 *Euglandina cylindracea*. Altura 28.2 mm, Diámetro 11.5 mm.

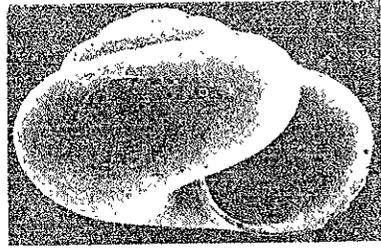


Fig 21 *Guppya gundlachi*. Fotografía en microscopio electrónico Altura 1.43mm, Diámetro 2.26 mm.



Mapa No. 17 Distribución geográfica de *Euglandina cylindracea*



Mapa No 18 Distribución geográfica de *Guppya gundlachi*

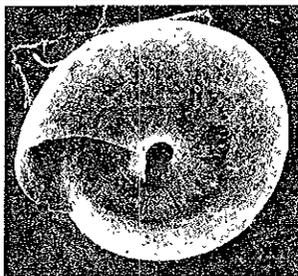
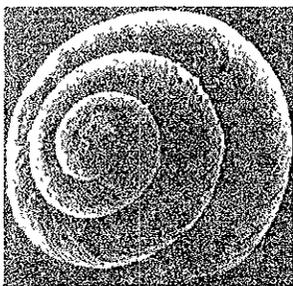


Fig. 22. *Thysanophora plagiptycha*
Fotografía en microscopio electrónico. Altura
1.5 mm. Diámetro 1.9 mm.

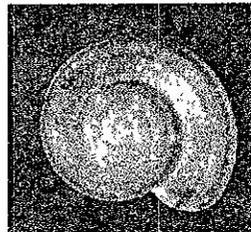
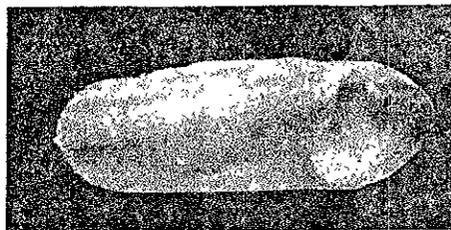


Fig. 23. *Averella coacthata*. Fotografía en
microscopio electrónico. Altura 3.7 mm.
Diámetro 8.9 mm.



Mapa No. 18 Distribución geográfica de
Thysanophora plagiptycha

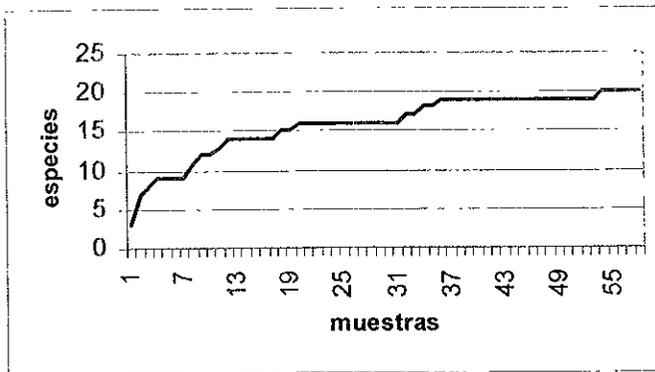


Mapa No. 19 Distribución geográfica de
Averella coacthata

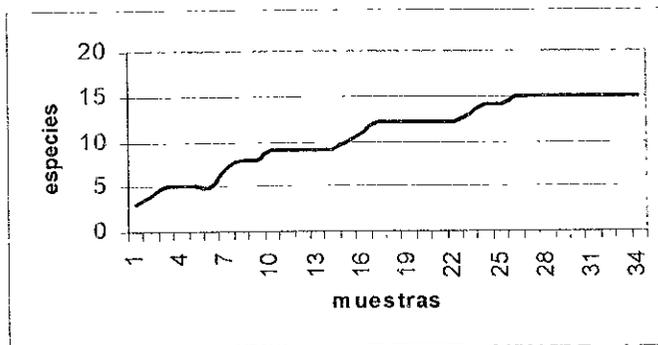
DATOS ECOLÓGICOS

☒ Curva acumulativa de especies

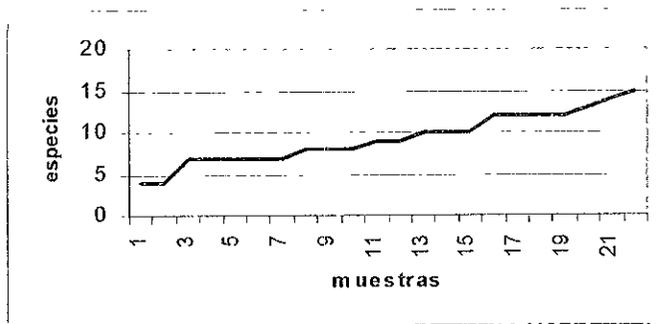
El total de muestras tomadas en la reserva fue de 58 de las cuales se encontró un total de 20 especies (Gráfica 8); 34 muestras fueron tomadas en la selva en donde se encontraron 15 especies (Gráfica 9), 22 muestras corresponden a la vegetación de la sabana donde se encontraron 15 especies (Gráfica 10) y 2 muestras corresponden a el humedal en donde sólo se encontró una especie.



Gráfica No 8 Curva acumulativa de especies en la Reserva



Gráfica No 9 Curva acumulativa de especies en la Selva



Gráfica No. 10 Curva acumulativa de especies en la Sabana

∞ Abundancia y riqueza de especies

La riqueza de especies en la reserva (expresada como número de especies presentes), tuvo un valor de 15 en el período de sequía correspondiendo un valor de riqueza de especies de 10 para la selva, de 7 para la sabana y de 1 para el humedal (tabla No. 1)

Tabla No. 1 Número de ejemplares colectados por especies y por tipo de vegetación durante la temporada de sequía

Especie	Selva	Sabana	Total
<i>Helicina</i> sp. **	8	8	16
<i>Neocyclotus dysoni berendti</i>	3	-	3
<i>Chondropoma gagei</i> **	13	1	14
<i>Vertigo ovata</i>	-	5	5
<i>Gastrocopta pellucida</i>	-	3	3
<i>Pupisoma dioscoricola</i>	-	2	2
<i>Bulimulus unicolor</i> **	1	-	1
<i>Drymaeus dominicus</i> ♦ **	1	1	2
<i>D. shattucki</i>	1	-	1
<i>Orthalicus princeps</i>	4	-	4
<i>Leptinaria interstriata</i>	1	-	1
<i>Euglandina cylindracea</i>	3	-	3
<i>Succinea</i> sp.	-	-	1 ♦
<i>Guppya gundlachi</i>	-	3	3
<i>Averellia coactilhata</i>	1	-	1

♦ Especie colectada en el humedal

** En ambos tipos de vegetación

♦ Solo en temporada de sequía

Para el periodo de lluvia la riqueza de especies en la reserva fue de 19, correspondiendo a la selva y la sabana un valor de 13 y al humedal un valor de 1 (Tabla 2)

Tabla No. 2 Número de ejemplares colectados por especies y por tipo de vegetación durante la temporada de lluvia

Especie	Selva	Sabana	Total
<i>Helicina sp.</i>	26	44	66
<i>Neocyclotus dysoni berendti</i>	15	-	15
<i>Chondropoma gaigei</i>	7	-	7
<i>Vertigo ovata</i>	-	7	7
<i>Bothriopupa variolosa</i>	-	3	3
<i>Gastrocopta pellucida</i>	-	10	10
<i>Pupisoma thoscorticola</i>	-	7	7
<i>Bulimulus unicolor</i> **	-	1	1
<i>Drymaeus shattucki</i>	1	-	1
<i>Orthalicus princeps</i>	3	-	3
<i>Microceramus concisus</i>	1	-	1
<i>Cecilioides consobrina prima</i> **	1	10	11
<i>Leptinaria interstriata</i> **	3	1	4
<i>Streptostyla meridana</i> **	4	1	5
<i>Euglandina cylindracea</i>	1	-	1
<i>Succinea sp.</i>	-	34	48 •
<i>Guppya gundlachi</i> **	11	83	94
<i>Thysanophora plagiopycha</i> **	7	6	13
<i>Averellia coactilhata</i> **	3	4	7

•14 ejemplares colectados en humedal ** En ambos tipos de vegetación

La riqueza de especies para la reserva considerando ambos periodos de colecta tuvo un valor de 20, correspondiendo a la selva y a la sabana un valor de 15 y de 1 al humedal.

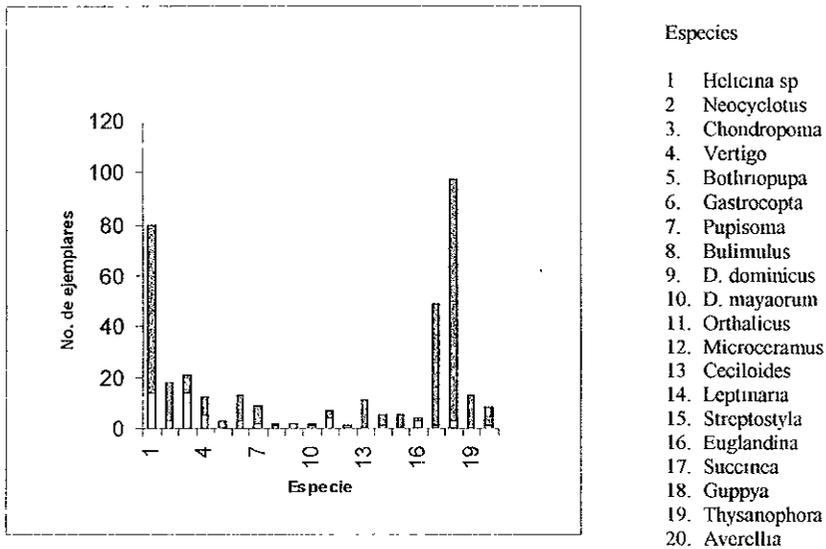
La abundancia relativa de las especies para la reserva expresada como porcentaje de representación del total de organismos colectados se muestra representada en la gráfica No 11. La especie más abundante fue *Guppya gundlachi* con un 27% de representación, en tanto que la especie con menor abundancia fue *Microceramus concisus* con un 0.27%.

Tabla No. 3 Abundancia relativa por especie en “El Edén” en ambos periodos de colecta.

Especie	Abundancia relativa (%)
<i>Helicina</i> sp	22
<i>Neocyclotus dysoni berendti</i>	5
<i>Chondropoma gaigei</i>	6
<i>Vertigo ovata</i>	3
<i>Bothriopupa variolosa</i>	1
<i>Gastrocopta pellucida</i>	4
<i>Pupisoma dioscoricola</i>	2
<i>Bulimulus unicolor</i>	0.6
<i>Drymaeus dominicus</i>	0.6
<i>Drymaeus shattucki</i>	0.6
<i>Orthalicus princeps</i>	2
<i>Microceramus concisus</i>	0.3
<i>Ceciloides consobrina prima</i>	3
<i>Leptinaria interstriata</i>	1.4
<i>Streptostyla meridana</i>	1.4
<i>Euglandina cylindracea</i>	1
<i>Succinea</i> sp	13
<i>Guppya gundlachi</i>	27
<i>Thysanophora plagiopycha</i>	4
<i>Averellia coactihata</i>	2

En lo que se refiere a la abundancia de especies total en la reserva durante la temporada de sequía las especies con mayor abundancia fueron *Helicina* sp y *Chondropoma gaigei*, mientras que las especies con menor abundancia fueron *Bulimulus unicolor*, *Drymaeus mayaorum*, *Leptinaria interstriata*, *Succinea* sp y *Averellia coactihata*, en tanto que en el período de lluvia la especie más abundante fue *Guppya*

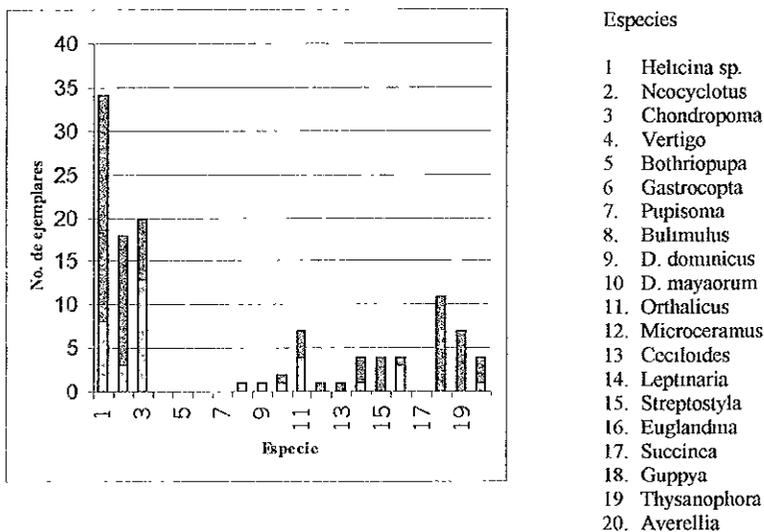
gundlachi y, las especies con menor abundancia fueron *Bulimulus unicolor*, *Drymaeus shattucki*, *Microceramus concisus* y *Euglandina cylindracea*. En la mayoría de las especies la abundancia aumentó durante el período de lluvia, especialmente para *Guppya gundlachi*, sin embargo, para *C. gaigei*, *O. princeps* y *E. cylindracea* la abundancia se reduce, la primera reduce su abundancia a la mitad y la última a una cuarta parte con respecto al período de sequía, mientras que *D. dominicus* no se encontró durante el período de lluvias (Gráfica 11)



Gráfica 11 Comparación del número de ejemplares por especie durante la sequía (claro) y la lluvia (oscuro)

La especie con mayor abundancia para la selva, considerando ambas temporadas de muestreo, fue *Helicina sp* y las especies con menor abundancia fueron *B. unicolor*, *D. dominicus*, *M. concisus* y *C. consobrina prima* (Tabla No. 1 y No. 2)

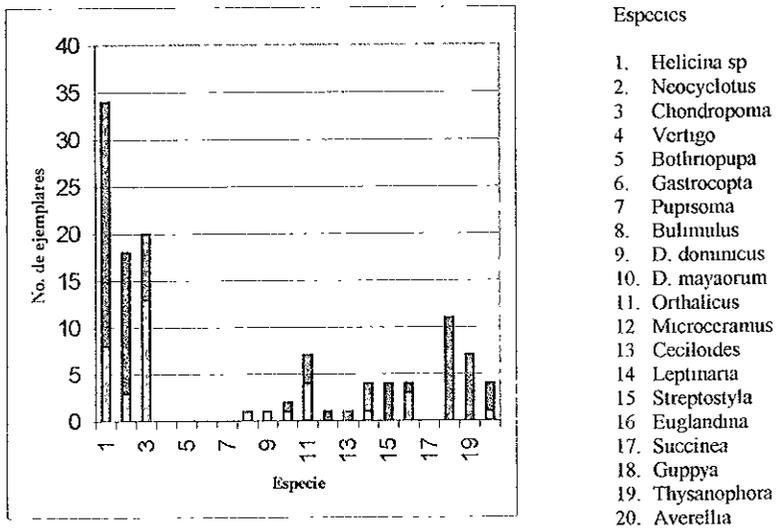
La abundancia de especies en la selva tiene una alta variación entre las temporadas de colecta, durante la sequía la especie más abundante fue *C. gagei* y las especies con menor abundancia fueron *B. unicolor*, *D. dominicus*, *D. shattucki*, *I. interstriata* y *A. coactiliata*, en tanto que durante la época de lluvias la especie más abundante fue *Helicina* sp y las especies menos abundantes fueron *D. shattucki*, *M. concisus*, *C. consobrina prima* y *E. cylindracea*, en general puede observarse un aumento en la abundancia de las especies durante el período de lluvias, excepto para *C. gagei*, *O. princeps* y *E. cylindracea*, en tanto que *B. unicolor* y *D. dominicus*, con una abundancia baja durante la sequía no se encontraron en la selva en el período de lluvias (Gráfica 12)



Gráfica No. 12 Comparación del número de ejemplares por especie durante la sequía (claro) y lluvia (oscuro) en la selva

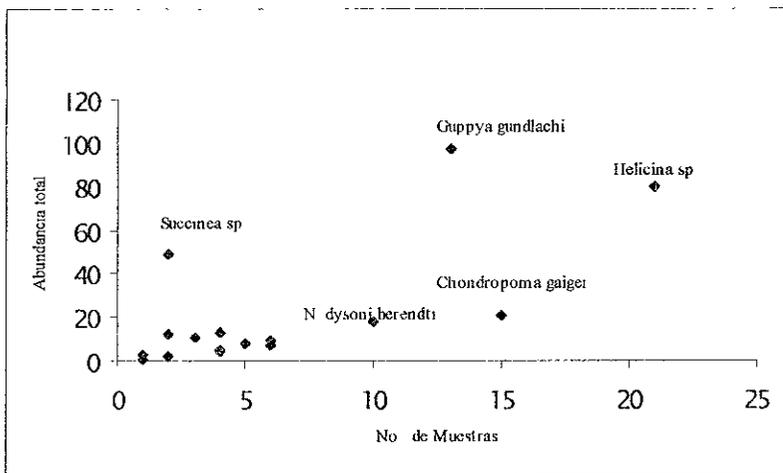
En la vegetación de la sabana, considerando ambos periodos de colecta, la especie más abundante fue *G. gundlachi* y las especies menos abundantes fueron *C. gagei*, *B. unicolor*, *D. dominicus*, *L. interstriata* y *S. meridana* (Tabla No 1 y No 2).

Durante el período de sequía en la sabana la especie más abundante fue *Helicina* sp. y las especies menos abundantes fueron *C. gagei* y *D. dominicus*, mientras que en el período de lluvias la especie más abundante en la sabana fue *G. gundlachi* y las especies menos abundantes fueron *B. unicolor*, *L. interstriata* y *S. meridana*. Como en el caso de la selva en la sabana la abundancia de cada especie aumenta durante el período de lluvias, excepto para *C. gagei* y *D. dominicus*, especies que no se presentan en este tipo de vegetación durante el periodo de lluvia (Gráfica 13).



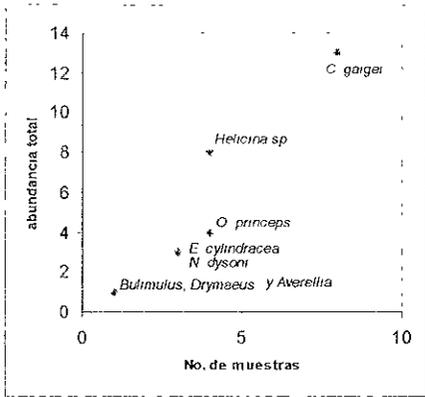
Gráfica No. 13 Comparación del número de ejemplares por especie en la sabana en la sequía (claro) y la lluvia (oscuro)

En términos generales para la reserva, considerando ambos periodos de colecta, puede considerarse como la especie más común a *Helicina sp.*, la cual fue encontrada en 21 de las muestras tomadas, relativamente menos comunes son *C. gaigei* y *G. gundlachi* las cuales se encontraron en 15 muestras, en tanto que las especies con abundancia baja que pueden ser consideradas raras son *Bulmulus unicolor*, *D. dominicus*, *D. mayaorum* y *Bothriopupa variolosa*, sin embargo, la especie más rara es *M. concisus* ya que se encontró en solo una muestra y presenta la abundancia más baja (Gráfica 14).

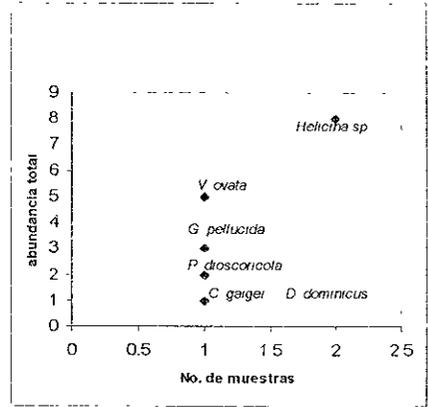


Gráfica No. 14 Total de especies raras y comunes en la reserva

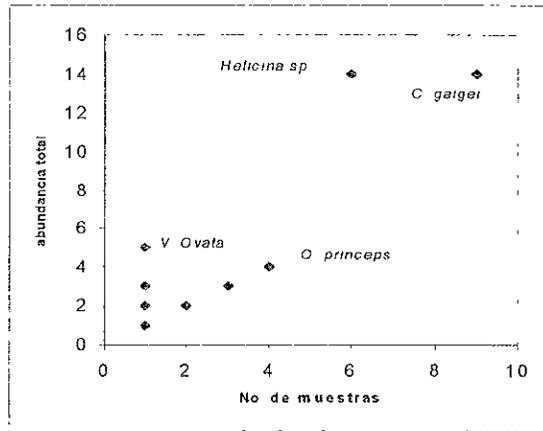
Las especies más comunes durante el período de sequía fueron *C. gaigei* en la selva y *Helicina sp.* en la sabana, en tanto que las especies más raras en la selva fueron *B. unicolor*, *D. mayaorum*, *L. interstriata* y *A. coactiliata* y, para la sabana fueron *C. gaigei* y *D. dominicus* (Gráficas 15 y 16). Resultando como total de especies raras para la época de sequía en los tres tipos de vegetación muestreados *B. unicolor*, *D. mayaorum*, *L. interstriata*, *Succinea sp.* y *A. coactiliata*, especies que comparten la abundancia más baja y que se presentan en solo una muestra (Gráfica 17)



Gráfica No. 15 Especies raras y comunes en la Selva en el periodo de sequía

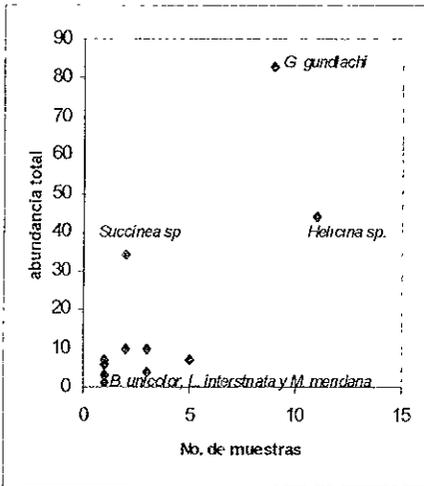


Gráfica No. 16 Especies raras y comunes en la Sabana en el periodo de sequía

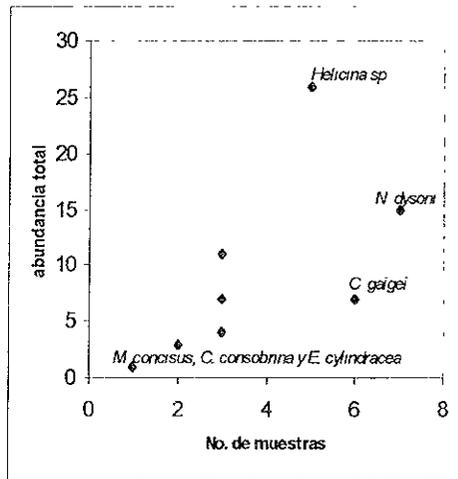


Gráfica No. 17 Total de especies raras y comunes en época de sequía en los tres tipos de vegetación muestreados

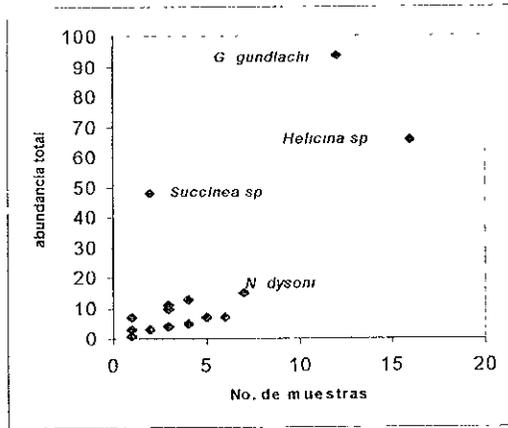
Durante el período de lluvia la especie más común en la sabana fue *Helicina sp.* seguida por *G. gundlachi* y, la especie más común en la selva encontrada en cinco muestras fue *Helicina* sp seguida por *N. dysoni berendti*, esta última aunque se encuentra en mayor número de muestras presenta la mitad de abundancia que *Helicina* sp. Las especies más raras en la sabana fueron *B. unicolor*, *L. interstriata* y *S. meridana* (Gráfica 18). y, para la selva durante el período de lluvias fueron *M. concisus*, *C. consobrina prima*, *D. shattucki* y *E. cylindracea* (Gráfica 19) En total para el período de lluvias las especies más comunes fueron *Helicina* sp y *G. gundlachi* y, se presentan cuatro especies raras que son *B. unicolor*, *D. shattucki*, *M. concisus* y *E. cylindracea* (Gráfica 20)



Gráfica No. 18 Especies raras y comunes en la sabana durante la época de lluvia

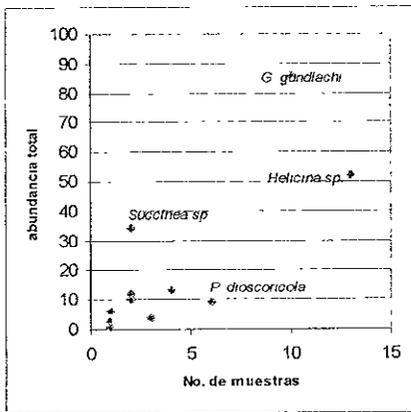


Gráfica No. 19 Especies raras y comunes en la selva durante la época de lluvia

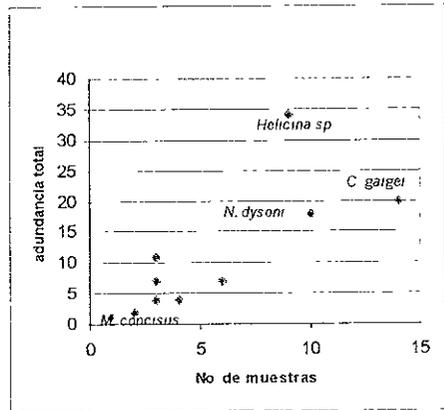


Gráfica No. 20 Total de especies raras y comunes en época de lluvias en la reserva

Considerando ambos periodos de muestreo para la sabana, considerando también ambos periodos de colecta las especies más comunes fueron *Helicina sp.* y *G. gundlachi* y la especies más raras *C. gaigei*, *B. unicolor*, *D. dominicus*, *L. interstriata* y *S. meridana* (Gráfica 21), y para la selva la especie más común fue *C. gaigei* seguida de *Helicina sp.* y *N. dysoni berendti* y las especies mas raras fueron *B. unicolor*, *D. dominicus*, *M. concisus* y *C. consobrina prima* (Gráfica 22).



Gráfica No. 21 Especies raras y comunes en la sabana



Gráfica No. 22 Especies raras y comunes en la selva

β Similitud

Calculada a través del coeficiente de Sorensen el cual se basa en la presencia y ausencia de especies presenta un valor de 0.8235 al calcularlo entre las temporadas de muestreo de sequía y la de lluvia, en tanto que la similitud entre los tipos de vegetación de la selva y la sabana dio un valor de 0.66

DISCUSIÓN

Las características anatómicas y fisiológicas de los caracoles condicionan que su actividad se realice en los periodos más húmedos, razón por la cual el mayor número de ejemplares se capturó durante la época de lluvias y, debido a que en la época de sequía los moluscos terrestres se encuentran en estivación o hibernación la mayor cantidad de ejemplares colectados durante este periodo estuvo representado únicamente por conchas. Al parecer algunos caracoles para hibernar en la reserva se entierran en el suelo a varios centímetros de profundidad junto a las raíces de la vegetación, se supone esto debido a que durante el periodo de sequía, algunas semanas después de la colecta cuando se trasladaron plantas dentro de la reserva en la zona de acahual al desenterrarlas se encontraron caracoles vivos junto a las raíces de estas (Sibajas, 1998, com. pers.). Es probable que las conchas colectadas durante el periodo de sequía correspondan a organismos que murieron durante periodos de actividad anteriores, lo cual se supone porque las conchas presentan un alto grado de erosión lo que nos indica que estuvieron expuestas algún tiempo al intemperismo.

El reducido número de ejemplares capturados en la zona de humedal se debe a que esta zona se mantiene inundada la mayor parte del año por lo que las especies de moluscos terrestres se ven impedidos a colonizarlo.

Durante la temporada de sequía la mayor cantidad de ejemplares se colectó en la selva (Gráfica No. 2), esto probablemente se deba a que en esta zona el suelo es más permeable lo que quizá ocasiona una mejor conservación de las conchas, las cuales representaron el 97% de los ejemplares capturados en esta temporada (Gráfica No. 1), mientras que en la lluvia el 71% de los ejemplares se capturó vivo (Gráfica No. 3) y fue en la sabana donde se encontró el mayor número de organismos (Gráfica No. 4) lo cual probablemente se deba a que en este tipo de vegetación se encontraron varios organismos habitando en un mismo sitio en tanto que en selva los caracoles se encontraron como organismos solitarios.

El porcentaje de representación entre las subclases Pulmonata (75%) y la Prosobranchia (15%) se debe a que morfológicamente los pulmonados están más adaptados al medio terrestre en comparación con los prosobranquios (Abbot, 1989). A los prosobranquios generalmente se les

encuentra en zonas tropicales cálidas y húmedas, características que reúne la reserva por lo cual les fue posible a los prosobranchios colonizarla

Las familias más representadas son la Bulimulidae y la Pupillidae, con cuatro especies cada una, la alta representación de la familia Bulimulidae concuerda con lo reportado por Bequaert y Miller (1973) para Arizona en donde es esta familia la más prevaleciente de caracoles neotrópicales, sin embargo difiere de lo registrado en San Luis Potosí por Correa (1997) en donde la familia neotropical mas prevaleciente es la Spiraxidae

En dos de los géneros colectados la identificación a nivel de especie no fue posible. En lo referente a *Helicina* sp. la dificultad se debe a que la descripción de la mayoría de las especies del género se basó únicamente en características conchiliológicas. Pfeiffer (1849) en la descripción de nuevas especies de *Helicma* no incluye ninguna ilustración ni de las conchas ni de las partes blandas de los organismos y, dado que en este género se presenta un notable polimorfismo en color es posible que haya errores en el estudio taxonómico de las especies (Mijaíl, 1992) sobre todo si únicamente se toman en cuenta las características de la concha. Wagner (1907 - 1911) intenta reordenar las especies de la familia Helicinidae, sin embargo su clasificación está basada también en características de la concha, aunque toma también en cuenta la forma del opérculo y la posición del núcleo en este. Debido a la limitante de sólo contar con descripciones de la concha de los helicínidos posteriormente se llevaron a cabo estudios de la anatomía interna de estos, como el trabajo efectuado por Bourne (1911) el cual estudia tanto los caracteres externos de las partes blandas como también los aparatos y sistemas que los conforman junto con cortes histológicos del epitelio estomacal, la masa visceral y los conductos genitales

Otros estudios de la familia Helicinidae en el continente americano fueron realizados por Baker (1922, 1926), el primero con el objetivo de ubicar la posición genérica de los helicínidos basándose en las características de la rádula y el segundo es un estudio anatómico del aparato reproductor. Ninguno de estos trabajos fue realizado con especies de helicínidos de distribución centroamericana o del Sureste de México, por lo que hasta el momento no se cuenta con la descripción de la anatomía interna de las especies que fueron registradas con anterioridad para el estado de Quintana Roo.

El género *Succinea* tampoco pudo ser identificado a nivel de especie, en este caso el problema también se debió a que la mayoría de los colectores y autores de especies de succineas no describieron ni ilustraron las partes blandas y basaron su descripción en el tamaño relativo y

forma de la concha y de la abertura y, debido a que su concha no presenta características distintivas en cuanto a patrón de color o escultura y a que carece de dientes o lamelas una gran parte de la sistemática de este grupo es confusa (Franzen, 1963). En la actualidad la determinación específica de los succinidos depende fundamentalmente de las características anatómicas (Franzen, 1982), de los patrones de pigmentación del cuerpo y manto y de los detalles estructurales de la rádula y la mandíbula (Franzen, 1981)

Para identificar a nivel de especie a *Helicma* sp. y a *Succinea* sp. sería necesario comparar los ejemplares colectados con ejemplares de las especies registradas para el estado de Quintana Roo y áreas adyacentes, sin embargo para esto último la dificultad que se presenta es que en muchos casos no es posible determinar la localidad tipo exacta cuando esta se designó geográficamente como un área general y, también que las especies tomadas de una localidad en la actualidad pueden no ser representativas de la fauna que existió hace 50 o 100 años (Franzen, 1982). Al identificar una especie también deben de considerarse los factores que afectan el fenotipo como son la distribución geográfica, las barreras geográficas, el microhábitat y la adaptación de las especies a las condiciones del medio ambiente (Franzen, 1981).

En “El Edén” la mayoría de los moluscos de talla más pequeña están más ampliamente distribuidos que los caracoles más grandes, esto puede ser ocasionado porque la talla pequeña y el poco peso permiten una amplia distribución pasiva (mecánica y eólica) (Bequaert y Miller, 1973)

Del total de 20 especies encontradas en “El Edén” 19 son neotrópicas distribuyéndose en la Península de Yucatán y Centroamérica, con cuatro especies (*Thysanophora plagiptycha*, *Averellia coactiliata*, *Guppya gundlachi* y *Gastrocopta pellucida*) que se distribuyen hasta Venezuela y Las Antillas y, en el caso de *Pupisoma dioscoricola* hasta Brasil y otras cuatro (*Bothriopupa variolosa*, *Pupisoma dioscoricola*, *Guppya gundlachi* y *Gastrocopta pellucida*) se encuentran también en Texas y Florida.

La amplia distribución que presenta *G. pellucida* es muy probable que se deba a la acción del hombre y que esta especie haya sido introducida en algunos lugares por el comercio (von Martens, 1890 – 1901), lo mismo que *P. dioscoricola*, para la cual se piensa que la mayor parte de su distribución periférica se debe a la transportación de esta especie sobre las hojas de las plantas (Pilsbry, 1948). Esto podría comprobarse comparando las fechas en las que se han

registrado estas especies en diferentes sitios y ver si hay una correlación con actividades humanas como el comercio o migraciones

Aunque *Vertigo ovata* y *G. pellucida* están distribuidos ampliamente en el norte del continente Americano solo a *V. ovata* puede considerarse como especie neoártica porque la distribución actual de *G. pellucida* sugiere que es una especie autóctona del neotrópico que migró al norte hacia la sección templada de la región neoártica (Bequaert y Miller, 1973) El registro de *V. ovata* en la reserva es importante, aunque *ovata* es la especie más ampliamente distribuida del género (Pilsbry, 1948), porque es un nuevo registro para la Península de Yucatán y con este se comprueba que *V. ovata* se encuentra en el sur de México, aunque Bequaert y Miller (1973) dudaban de registros anteriores (Veracruz).

Cuatro nuevos registros para el estado de Quintana Roo son *Leptinaria interstriata*, *Ceciloides consobrina prima*, *Bothriopupa variolosa* y *Choanopoma gagei*, las cuales son especies neotrópicas y las 3 últimas habían sido ya registradas para Yucatán. *Leptinaria interstriata* es un nuevo registro para la Península de Yucatán y para el estado de Quintana Roo

El haber encontrado a la mayor parte de las especies colectadas vivas habitando sobre los árboles nos sugiere que estos crean un microclima y hábitat que es preferido sobre el suelo, situación que al parecer es un fenómeno general en las regiones montañosas del norte de América (Boag y Wishart, 1982) pero que no se presenta en la selva lluviosa en Camerún, en donde sólo el 7% de las especies de caracoles terrestres habitan sobre los árboles (de Winter y Gittenberg, 1998).

La presencia de los moluscos terrestres en un determinado microhábitat puede ser casual o indirecto porque en la temporada de lluvias, las condiciones de humedad son favorables y ellos se desplazan por doquier (Naranjo - García, com Pers 1999), a excepción de los miembros de la familia Bulimulidae que presentan hábitos arborícolas y los de la familia Spiraxidae que son habitantes del suelo (Abbot, 1989). Otra especie que presenta preferencia por un microhábitat es *Neocyclotus dysoni berendti* que parece estar influenciada por la composición y las condiciones microclimáticas de la hojarasca, en tanto que la presencia de *Succinea* sp. está relacionada con la cantidad de humedad disponible porque sólo se localizó junto a cuerpos de agua.

Se considera que el total de muestras tomadas es suficiente para conocer la composición de moluscos terrestres de la reserva (en los dos muestreos realizados) ya que la curva acumulativa de especies se estabiliza (Gráfica 8), lo mismo que si consideramos únicamente a la selva en

donde la estabilización es más notoria (Gráfica 9), sin embargo en la sabana no se tomaron las suficientes muestras dado que el número de especies continúa aumentando sin estabilizarse (Gráfica 10).

La composición específica y riqueza de especies varió entre temporadas de muestreo, al igual que la abundancia relativa de las especies, en la mayoría de los casos se notó un incremento durante el periodo de lluvias (Gráfica 12)

Se encontraron 10 especies tanto en el tipo de vegetación de sabana como de selva (Tablas No 1 y 2, especies marcadas con **), en cambio las especies de la familia Pupillidae solo se encontraron en la sabana, 3 de estas especies (*Bothriopupa variolosa*, *Pupisoma droschoricola* y *Gastrocopta pellucida*) viven sobre musgos epífitos en la reserva. *Succinea* sp se presenta en la sabana y el humedal, pero está ausente en la selva, esto debido a que el suelo de la sabana es poco permeable favoreciendo la formación de cuerpos de agua no permanentes lo que brinda el microhábitat adecuado para *Succinea* sp

La gran abundancia de *G. gundlachi* en la reserva, en la sabana y principalmente durante el periodo de lluvias (Gráfica 15 y 16), debe de ser el reflejo de una alta tasa reproductiva, una alta tasa de sobrevivencia y de poca depredación, esa abundancia también puede deberse a que durante este periodo la humedad ambiental favorece el crecimiento de los musgos epífitos, que se encuentran en mayor cantidad en la sabana que en la selva, lo cual aumenta la cantidad de microhábitats disponibles

La especie más abundante en la reserva no es la especie más común, *G. gundlachi* es la especie más abundante y en la reserva se le encontró habitando de forma gregaria y, la especie más común es *Helicina* sp., con una menor abundancia pero que se encontró en un mayor número de muestras. También podemos ver que en la reserva no se presenta una dominancia de especies puesto que no hay ninguna especie que sea la más abundante y la más frecuente. Lo que si se presenta es una especie indicadora, como especie indicadora se considera a las especies que son poco frecuentes pero muy abundantes, en esta situación se encuentra *Succinea* sp (Gráfica 17), especie que se localizó únicamente en zonas en las que había cuerpos de agua y donde se llegaron a coleccionar hasta 17 ejemplares en un mismo sitio

La riqueza de moluscos terrestres en la reserva es muy baja en comparación con los sitios que tienen mayor riqueza de especies en moluscos terrestres como lo son el Sureste de Camerún en donde en un kilómetro cuadrado de selva lluviosa se encontraron 97 especies de moluscos

terrestres (De Winter y Gittenberg, 1998) y en Jamaica donde en cuatro hectáreas se colectaron 66 especies de caracoles con 20 endemismos (Rosenberg y Muratov, 1997-98) y, esta misma riqueza resulta relativamente baja al compararla con otros lugares en México como son la región de “Los Tuxtlas” en Veracruz para la cual se han registrado 83 especies (Naranjo-García 1997-1998; Naranjo-García y Polaco, 1997) y la región este de San Luis Potosí con 87 especies (Correa, 1997). La baja riqueza de especies que se presenta en la reserva es posible que se deba al tipo de relieve del suelo de la reserva el cual presenta hondonadas que hacen el terreno fácilmente inundable, lo cual posiblemente ha limitado la colonización de esta área por moluscos terrestres, también es probable que sea consecuencia de la destrucción de la fauna original por acción del hombre debido a que la Península de Yucatán ha sido intensamente cultivada por la cultura maya la cual ha practicado por siglos el método de cultivo de tumba-roza-quema, no obstante también es posible que la fauna de la Península de Yucatán nunca haya sido muy rica, esto se sugiere debido a que geológicamente hablando la zona es muy reciente puesto que emergió poco tiempo después del Plioceno (Bequaert y Clench, 1933)

Puede considerarse que durante el periodo de lluvias mas que un cambio en la composición de las especies con respecto a la sequía solo hubo una adición de cinco especies (*Streptostyla meridana*, *Microceramus concisus*, *Bothriopupa variolosa*, *Ceciloides consobrina prima* y *Thysanophora plagiptycha*), lo cual se ve reflejado en la alta similitud que hay entre periodos, en cambio entre la selva y la sabana la similitud es media debido a que en estas zonas se presentan especies exclusivas tanto para la sabana (Familia Pupillidae) como para la selva (*Drymaeus shattucki*, *Orthalicus princeps*, *M. concisus* y *Euglandina cylindracea*), compartiendo ambos tipos de vegetación 10 especies

CONCLUSIONES

- ☒ Se registran 20 especies de moluscos terrestres distribuidas en 19 géneros y 13 familias. *Vertigo ovata* y *Leptunaria interstriata* son registradas por primera vez para la Península de Yucatán, mientras que *Choanopoma gagei*, *Bothriopupa variolosa* y *Cecilioides consobrina prima* son nuevos registros para el estado de Quintana Roo.
- ☒ *Guppya gundlachi*, *Pupisoma dioscoricola* y *Gastrocopta pellucida* son las especies que presentan la distribución mas amplia.
- ☒ *Vertigo ovata* es un elemento neártico único entre el resto de especies neotropicales.
- ☒ En esta zona se presentan cuatro géneros exclusivamente neotropicales: *Euglandina*, *Helicina*, *Orthalicus* y *Drymaeus* (Bequaert y Miller, 1973) y una especie, *Neocyclotus dysoni berendti*, que puede ser considerada como endémica de la Península de Yucatán
- ☒ La composición de especies varia por temporada del año (sequía, lluvia) y por tipo de vegetación
- ☒ En la temporada de lluvia el 45% de las especies prefieren permanecer sobre los árboles, 5 % pueden encontrarse tanto en los árboles como en el suelo, 25% fueron encontradas sobre el suelo y para el 25% restante no se cuenta con información sobre su hábitat.
- ☒ La especie más común fue *Helicina* sp. y la más rara *Microceramus concisus* La especie mas abundante dentro de la reserva fue *Guppya gundlachi*.
- ☒ La presencia de *Succinea* sp , indica la cercanía de cuerpos de agua
- ☒ La riqueza de especies en “El Edén” es alta en comparación con la riqueza conocida para el estado de Quintana Roo pero baja en comparación con otras áreas que presentan una gran riqueza de especies de moluscos terrestres (Jamaica con 66 especies, Camerún con 97 especies, “Los Tuxtlas”, Veracruz con 83 especies y el este de San Luis Potosí con 87 especies) y, no hay dominancia de especies.
- ☒ La similitud de especies entre las temporadas de colecta es alta y la similitud con respecto a los tipos de vegetación es media

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, R. T 1989. Compendium of land shells American Malacologists. USA. 240 pp.
- ALDANA, D. y E BAQUEIRO. 1995. Los moluscos en México: estudio y aprovechamiento. Bol. Acad. Inv. Cient. Nov- Dic. (27) : 33 – 45
- BAKER, H. B. 1922. Notes on the radula of the Helicinidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 74. 29 - 67.
- BAKER, H. B 1925 The mollusca collected by the University of Michigan – Williamson expedition in Venezuela. Occ. Pap. Mus. Zool. No. 156 1 – 56.
- BAKER, H. B. 1926. Anatomical notes on some American Helicinidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 78: 35 – 56.
- BAKER, H. B. 1927. Minute mexican land snails. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 19: 223-246.
- BAKER, H. B. 1928 Minute American Zonitidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 80: 1-44.
- BAKER, H. B. 1930 Mexican mollusks collected for Dr. Bryan Walker in 1926 Part. II. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. No. 220. 1- 45 .
- BAQUEIRO-CARDENAS, E. 1994. Moluscos de México con importancia comercial y sus usos. 25 – 31 En Seminario. La situación actual de la Malacología Médica y Aplicada en la América Latina. Capítulo Mexicano de la SIMMA. México. 78 pp.
- BARRERA – MARIN, A. 1964. La Península de Yucatán como provincia biótica. Universidad de Yucatán, INAH, Centro de Estudios Mayas Mérida, Yucatán México. 44 pp.
- BASCH, P. F. 1959 Land Mollusca of the Tikal National Park in Guatemala. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. No. 524. 1 – 34.
- BEGON, M., J. L. HARPER y C. R. TOWNSEND. 1996. Ecology. Part 4: Communities. Blackwell Science. Tercera edición. USA. 952 pp
- BEQUAERT, J. 1948. Monograph of the Strophocheilidae. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 11: 1 – 210. 32 pl.
- BEQUAERT, J. 1957. Land and freshwater mollusks of the Selva Lacandona, Chiapas. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 117 (3): 204 – 227.
- BEQUAERT, J. y W. J. CLENCH 1931. Three new terrestrial snails from Yucatan. Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist. 5 . 423 – 426
- BEQUAERT, J. y W. J. CLENCH. 1933 The Non-marine mollusks of Yucatan. The Peninsula of Yucatan. Medical, Biological, Meteorological and Sociological Studies.

Capítulo XXVIII. Carn. Inst Wash Pub. 431: 525 – 545

- BEQUAERT, J. y W. J. CLENCH. 1936. A second contribution to the molluscan fauna of Yucatan. VIII. Carn Inst. Wash Pub 457: 61 – 75.
- BEQUAERT, J. y W. J. CLENCH. 1938. A third contribution to the molluscan fauna of Yucatan. Carn. Inst Wash Pub 491: 257 - 260.
- BEQUAERT, J. C. y W. B. MILLER. 1973. The mollusks of the arid southwest with an Arizona check list. University of Arizona Press. USA. 271 pp.
- BOAG, D. A. y W. D. WISHART. 1982. Distribution and abundance of terrestrial gastropods on a winter range of bighorn sheep in southwestern Alberta. Can. J. Zool. 60(11): 2633 – 2640.
- BOURNE, G. C. 1911. Contributions to the morphology of the group Neritacea of Sapidobranch Gastropods Part II The Helicinidae. Proc. Zool. Soc. London 759 – 809
- BRANSON, B. A. y C. J. McCOY Jr. 1963. Gastropoda of the 1961 University of Colorado Museum expedition in Mexico. The Nautilus 76 (3) : 101 – 108.
- BURCH, J. B. 1962. How to know the eastern land snails. WMC Brown Company Publishers. USA. 214 pp
- CANARIS, A. G. 1960. A cestode life cycle involving land snails and shrews. Jour. Parasitol. 46 :254.
- CASTILLO-RODRIGUEZ, Z. G. 1994. Importancia del estudio anatómico en la Malacología. 49 – 53. En Seminario. La situación actual de la Malacología Médica y Aplicada en la América Latina. Capítulo Mexicano de la SIMMA México. 78 pp
- CLARKE, G. L. 1954. Elements of Ecology. Chapter 4 Water. Wiley & Sons USA. 534 pp.
- COLMENERO, C. C., J. J. A. PALMA y A. FERREIRA. 1990. Medio ambiente y desarrollo en Quintana Roo. Grupo Ecológico del Mayab A. C., CANTE A. C. México. 75 pp
- CONTRERAS, A. 1995. Lista malacofaunística del estado de Nuevo León, México. 141 – 149. En CONTRERAS, S., F. GONZALEZ, D. LAZCANO y A. CONTRERAS. Listado preliminar de la fauna silvestre del estado de Nuevo León, México. Subcomisión de Fauna, CCFNL. México.
- CORREA-SANDOVAL, A. 1993. Caracoles terrestres (Mollusca. Gastropoda) de Santiago, Nuevo León, México. Rev Biol Trop 41 (39): 683-687.
- CORREA-SANDOVAL, A. 1996 - 97. Caracoles terrestres (Mollusca. Gastropoda) de

Iturbide, Nuevo León, México. Rev Biol Trop. 44 (3): 137-142.

- CORREA, A. 1997. Composición taxonómica, estructura y zoogeografía de las comunidades de gasterópodos terrestres de la región oriental de San Luis Potosí, México. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias México. 157 pp.
- CRAMER – HEMKES, C. 1986. Acaros asociados a los moluscos. 266 – 283. En II Reunión de Malacología y Conquiliología Memorias. Soc. Mex. de Malacología y Conquiliología. Facultad de Ciencias UNAM
- CRUZ-REYES, A. 1994. Perspectivas de la Malacología Médica en México. 266 – 283. En . Seminario. La situación actual de la Malacología Médica y Aplicada en la América Latina. Capítulo Mexicano de la SIMMA. México. 78 pp
- CUELLAR, R., L. CUELLAR y T. PEREZ. 1991. Helicicultura. Mundi- Prensa. España 33 pp.
- DE WINTER A. J. y E. GITTEBERG. 1998. Land snails diversity of a square kilometer of rainforest in southwestern Cameroon. 84. En: Abstracts, World Congress of Malacology, Unitas Malacologica. 376 pp.
- DIAZ de LEON, J. 1910. Catálogo de moluscos mexicanos. La Naturaleza. Ser. 3, 1(1): 16 – 24
- DRAKE, R. J. 1957. On cyclophorid snail shells and opercula from Guerrero and Yucatan, Mexico. Bull. Soc. Calif. Acad. Sci. 56 (3): 113-118.
- FISCHER M. P. y H. CROSSE. 1878. Etudes sus les mollusques terrestres et fluviatiles du Mexique et dans l’Amerique Centrale. Recherches Zoologiques pour servir a l’histoire de la faune de l’Amerique centrale et du Mexique. Séptima parte. Tomo 1. Paris . 702 pp.
- FLORES-GUIDO, J. S. 1993. Vegetación de la Reserva El Edén. UADY, Fac. Med. Vet. Zootec. Reporte Técnico Mérida. México. 14 pp .
- FOLLETO. 1994. Reserva Ecológica El Edén. Estación de Investigación “La Sabana”. Folleto Informativo. México. 6 pp.
- FOLLETO. 1995. Reserva Ecológica El Edén. Participación del sector privado en la conservación y el desarrollo sustentable. México 11 pp.
- FRANZEN, D. S. 1963. Variations in the anatomy of the Succineid Gastropod *Oxyloma retusa*. The Nautilus 76 (3). 82-95.
- FRANZEN, D. S. 1981. *Cantinella vagans* (Pilsbry) and a new species of *Cantinella*

- (Succineidae: Pulmonata) from the shore of Lake Waccamaw, North Carolina. *The Nautilus* 95 (3): 116-124
- FRANZEN, D. S. 1982. *Succinea avara* Say from the southern Great Plains of the United States. *The Nautilus* 96 (2): 82-88.
 - FRANZEN, D. S. 1985. *Succinea vaginacantorta* Lee (Gastropoda: Pulmonata: Succineidae). *The Nautilus* 99 (4) 94-97.
 - FRETTER, V. y J. PEAKE. 1978. *Pulmonates Volumen 2*. Academic Press. USA.
 - GARCIA, E. 1988. *Atlas Nacional del Medio Físico*. INEGI. México. 224 pp.
 - GARCIA, E. y Z. FALCON. 1993. *Nuevo atlas Porrúa de la República Mexicana* Novena edición. Editorial Porrúa. México. 219 pp.
 - GAVIÑO, G. 1972. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo* Limusa – Wiley México. 251 pp.
 - GOODRICH, C. y H. VAN DER SCHALIE. 1937. *Mollusca of Peten and North Alta Vera Paz, Guatemala*. Univ. Mich. Mus. Zool. Misc. Publ. No. 34. 1 – 50.
 - HAAS, F. y A. SOLEM. 1960. *Non-marine mollusks from British Honduras* *The Nautilus*. 73 (4) : 129 – 131.
 - HARRY, H. W. 1950. *Studies on the non-marine Mollusca of Yucatan* Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. No. 524 : 1 - 34.
 - HINKLEY, A. A. 1920. *Guatemala Mollusca*. *The Nautilus* 34 (2): 37 – 55.
 - HYMAN, L. H. 1967. *The invertebrates Mollusca I. Volumen VI*. Mc Graw – Hill. USA. 624 pp.
 - KNUDSEN, J. W. 1972. *Biological Techniques. Collecting and Preserving Plants and Animals*. Harper & Row. USA. 525 pp.
 - KREBS, C. J. 1989 *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers. USA 654 pp.
 - LAZCANO – BARRERO, M. A., I. J. MARCH, H. NUÑEZ, E. RUELAS, M. OLIVER, A. MUÑOZ-ALONSO, R. MARTINEZ y L. CANTO. 1992. *Inventario faunístico de la reserva El Edén, Quintana Roo: Una prospección*. Ecosfera Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales, A. C. 54 pp.
 - LINCOLN, R. y J. G. SHÉALS 1979. *Invertebrate animals: Collecting and preservation*. Cambridge University Press. Londres. 150 pp.
 - MALEK, E. A. 1980. *Snail-transmitted parasitic diseases*. Vol. 1. 334 pp. y Vol. 2 324 pp.

CRC Press. USA

- MALEK, E. A. y T. C. CHENG. 1974. *Medical and Economic Malacology* Academic Press. USA 398 pp.
- MARTENS, E. VON. 1890 – 1901 *Land and Freshwater mollusca*. Biologia Centrali-Americana. Zoología. Londres 9. 1 – 706 p
- MIJAIL, A. 1992. Variabilidad de moluscos gastrópodos Cuadernos de Estudio Serie Ecología y Recursos Naturales No 1 Dpto. de Ecología y Recursos Naturales de la UCA. Universidad Centroamericana Nicaragua. 65 pp
- MIRANDA, F. 1958 La Vegetación 230 – 250 En: BELTRAN, E. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. IMRNR México.
- MIZRAHI, A., F. XULUC, I. SOHNY y J. J. OSORNIO. 1996 – 1997 Manejo y aprovechamiento del bosque nativo. Desarrollo agroforestal y comunidad campesina No 26. Argentina. 49 pp
- MORALES, J. J. 1992 Sian Ka'an. Introducción a los ecosistemas de la Península de Yucatán. Los humedales, un mundo olvidado. Amigos de Sian Ka'an, A. C. 87 pp.
- MORTON, J. E. 1967. *Molluscs* Hutchinson University Library, London. 244 pp.
- NARANJO-GARCIA, E. 1991. Present status of the micromollusks of Northern Sonora, Mexico *Amer. Malacological Bull.* 8(2) 165 –171
- NARANJO-GARCIA, E. 1994. Estudio de los moluscos terrestres en México 61 – 72 En Seminario La situación actual de la Malacología Médica y Aplicada en la América Latina Capítulo Mexicano de la SIMMA México 78 pp
- NARANJO-GARCIA, E. 1995-1996. Invertebrates exploiting terrestrial and freshwater mollusks *Walkerana*, 8 (26) 139 – 148
- NARANJO-GARCIA, E. 1997-98 Terrestrial gastropods from tropical rain forest leaf litter, southern Veracruz, Mexico. *Western Society of Malacologists, Annual Report* 39: 40-46
- NARANJO-GARCIA, E. Y O. J. POLACO. 1997. Moluscos continentales En. *Historia Natural de Los Tuxtlas*. E. GONZALESZ-SORIANO, R. DIRZO y R. C. VOGT (Eds) Instituto de Biología, Instituto de Ecología y CONABIO México 647 pp.
- NECK, R. W. 1990 Ecological analysis of the living mollusks of the Texas Panhandle. *Amer Malacological Bull.* 8 (1) 9-18
- OLIVERA, M. T. 1994 Los Moluscos en la Arqueología 55 – 59 En . Seminario. La

situación actual de la Malacología Médica y Aplicada en la América Latina Capítulo Mexicano de la SIMMA México 78 pp.

- PELSEENEER, P. 1906 Mollusca Gastropoda 66-196. En LANKESTER, E. R. A treatise on Zoology. Part V. Adam & Charles Black USA.
- PEARSE, A S 1940 La fauna 109-271 En: ECHANOVE, C A Enciclopedia Yucatanense. Vol 1. México
- PEARSE, V., J PEARSE, M BUCHSBAWM y R. BUCHSBAWM. 1987 Living invertebrates Blackwell/Boxwood. USA. 534 pp
- PEREZ DEL TORO, A 1940. El Clima 197 -- 203. En ECHANOVE, C A Enciclopedia Yucatanense. Vol. 1. México
- PFEIFFER, L 1849 Descriptions of 29 new species of *Helicma* from the collection of H Cumming esq. Proc. Zool Soc. London: 119-125
- PILSBRY, H A. 1891. Land and freshwater mollusks collected in Yucatan and Mexico Proc. Acad Nat. Sci Phila. : 310 -334.
- PILSBRY, H. A. 1903. Mexican land and freshwater mollusks. Proc Acad. Nat Sci. Phila. 55 761-789
- PILSBRY, H. A 1920 Costa Rican land and freshwater mollusks Proc. Acad Nat Sci. Phila 72 2-10
- PILSBRY, H A. 1930 Results of the Pinchot south sea expedition -II. Land molusks of the Canal Zone, the Republic of Panama, and the Cayman Islands. Proc. Acad. Nat Sci Phila 82 339-353.
- PILSBRY, H. A. 1946. Land Mollusca of North America (North of Mexico). Acad Nat. Sci. Phila. Monograph no. 3. Volume II Part 1 564 pp
- PILSBRY, H A. 1948 Land Mollusca of North America (North of Mexico). Acad. Nat Sci. Phila Monograph no 3. Volume II Part 2 1903 pp
- REHDER, H A. 1966 The non-marine mollusks of Quintana Roo, Mexico, with the description of a new species of *Drymaeus* (Pulmonata: Bulimulidae). Proc Biol. Soc. Wash 79 · 273 - 296.
- RENNIE, J 1992. Living together. Sci. Amer 266 (1). 104-113
- RICHARDS, H G. 1937 Land and freshwater mollusks from the island of Cozumel, Mexico, and their bearing on the geological history of the region Proc Amer Phil Soc 77 (3) 249 -

- RIDDLE, A. W. 1983 Physiological ecology of land snails and slugs 341 – 461 En: RUSSELL-HUNTER, H. W. (Editor) The Mollusca Ecology Vol 6 Capítulo 10. Academic Press. USA.
- RIOJA, E., M RUIZ, e I LARIOS. 1955 Tratado elemental de Zoología Cap XVIII Phylum Mollusca. España. 739 pp
- ROSENBERG, G y I. V. MURATOV 1997-1998 Highest known land snails diversity: sixty-six species from one site in Jamaica. 57 Annual Report of the Western Society of Malacologists No 30.
- RUSSELL-HUNTER, H W. 1983. Overview: Planetary distribution of and ecological constraints upon the Mollusca. 1 – 25 En RUSSELL-HUNTER, H W. (Editor) The Mollusca. Ecology Vol. 6 Capítulo 1. Academic Press. USA.
- SCHILEYKO, A A. 1991 Taxonomic status, Phylogenetic relations and System of the Helicoidea sensu lato Arch. Moll. 120 (4-7): 187 – 236
- SMITH, A. G. 1953. Some land and freshwater shells from the Moctezuma National Monument, Yavapai County, Arizona Conchological Club of Southern California Minutes. 126. 7-9.
- SOLEM, A 1956. The helicoid cyclophorid mollusks of Mexico. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 108 : 41 –59.
- SOLEM, A. 1978 Classification of the land mollusca. 50 – 82. En FRETTER, V. y J. PEAKE Pulmonates. Volumen 2. Capítulo 2. Academic Press. USA
- SPAMER, E. E y A. E. BOGAN. 1993. Mollusca of the Grand Canyon and vicinity, Arizona; new and revised data on diversity and distribution with notes on Pleistocene-Holocene mollusk of the Grand Canyon. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 194: 21 – 68.
- TATE, R. 1870 On the land snails and freshwater Mollusca from Nicaragua. Amer. Jour. Conch. 5 (3): 151-164.
- THOMPSON, F G 1957 A collection of land and freshwater mollusks from Tabasco, Mexico The Nautilus 70 (3). 97-102
- THOMPSON, F G. 1966 A new Pomatiasid from Chiapas, Mexico The Nautilus 80 (1) 24 – 28.
- THOMPSON, F. G 1967 The land and freshwater snails of Campeche. Bull. Florida State

Mus 2(4) 221 – 256.

- THOMPSON, F. G. 1968. Some Mexican and Central American land snails of the family Cyclophoridae. *Zoologica* 57 (1 – 8) . 35 – 77
- TORRE, C de la , P. BARTSCH y J. P E MORRISON 1942 The Cyclophorid operculate land mollusks of America Bull U. S. Nation Mus. 181. 306 pp.
- TRISTAM, H B. 1863 Supplemental Catalogue of terrestrial and fluviatile mollusks collected in Guatemala by O. Salvin, Esq 411 – 414
- VAN DER SCHALIE ,H. 1940 Notes on mollusca from Alta Vera Paz, Guatemala, Occ. Pap Mus of Zool. Univ. Mich. No 413: 1 – 11.
- VAUGHT, K C 1989 A classification of the living mollusca. American Malacologists Inc Melbourne USA. 195 pp.
- WAGNER, A. J. 1907-11 Die familie der Helicinidae. Nevefolge Syst Conch. Cab Martini V. Chemnitz, ed. 2, Vol. 7, Abt. 18, N F , 391 pp

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA