

Lej. 192



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

Facultad de Ciencias

**" ESTUDIO TAXONOMICO DE ALGUNOS GASTEROPODOS
DULCEAGUICOLAS DE LA REGION DE "LOS TUXTLAS",
VERACRUZ MEXICO "**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Licenciado en Biología

P R E S E N T A:

Luis José Rangel Ruiz

México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

CONTENIDO

| | | |
|------|---|----|
| 1.0. | Resumen | 1 |
| 2.0. | Introducción | 2 |
| 2.1. | Antecedentes | 4 |
| 2.2. | Area de Estudio | 6 |
| 3.0. | Materiales y Métodos | 8 |
| 3.1. | Recolección | 8 |
| 3.2. | Observación en vivo | 10 |
| 3.3. | Narcotización | 12 |
| 3.4. | Fijación | 12 |
| 3.5. | Preservación | 13 |
| 3.6. | Morfometría | 14 |
| 3.7. | Disección | 15 |
| 3.8. | Obtención y procesamiento de la rádula | 17 |
| 3.9. | Técnicas histológicas | 20 |
| 4.0. | Resultados | 25 |
| 4.1. | <u>Aroapyrgus alleei lamothei</u> Rangel-Ruiz, 1984 (En Prensa) | 26 |
| 4.2. | <u>Memopyrgus tuxtliensis</u> Rangel-Ruiz, 1984 (En Prensa) | 32 |
| 4.3. | <u>Pyrgophorus coronatus</u> Pfeiffer, 1840 | 38 |
| 4.4. | <u>Pomacea flagellata</u> Perry, 1810 | 45 |
| 4.5. | <u>Habetancylus excentricus</u> (Morelet) Basch, 1963 | 53 |
| 5.0. | Discusión | 58 |
| 6.0. | Literatura consultada | 61 |

M A P A S

- Mapa 1 Localización del Area de Estudio "Los Tuxtlas"
- Mapa 2 Ubicación de las estaciones de muestreo Zona I
- Mapa 3 Ubicación de las estaciones de muestreo Zona II
- Mapa 4 Distribución de géneros de la "Tribu Heleobia"

F I G U R A S

- Fig. 1 Tipos de Conchas
- Fig. 2 Tipos de Opérculos
- Fig. 3 Morfometría
- Fig. 4 Opérculo de Arcopyrgus alleei lamothei Rangel-Ruiz, 1984
- Fig. 5 Pene de A. alleei lamothei
- Fig. 6 Opérculo de Memopyrgus tuxtlensis Rangel-Ruiz, 1984
- Fig. 7 Pene de M. tuxtlensis (doblando hacia atras)
- Fig. 8 Opérculo de Pyrgophorus coronatus Pfeiffer, 1940
- Fig. 9 Pene de P. coronatus (en reposo)
- Fig. 10 Pene de P. coronatus (erecto)
- Fig. 11 Opérculo de Pomacea flagellata Say, 1827
- Fig. 12 Aparato reproductor de P. flagellata hembra
- Fig. 13 Aparato reproductor de P. flagellata macho
- Fig. 14 Complejo peneal P. flagellata
- Fig. 15 Saco del pene P. flagellata

Fig. 16 Pena de P. flagellata

Fig. 17 Aparato reproductor de Hebatancylus excentricus Morelet, 1851 (parte)

Fig. 18 Prepucio, flagelo y conducto deferente H. excentricus

L A M I N A S

Lam. I Fig. 1 Concha de A. alleei

Fig. 2 Escultura de la concha de A. alleei

Lam. II Fig. 1 Rádula de A. alleei

Fig. 2 Diente central de A. alleei

Fig. 3 Diente lateral de A. alleei

Fig. 4 Dientes marginales de A. alleei

Lam. III Fig. 1 Concha de M. tuxtlensis

Fig. 2 Escultura de la concha de M. tuxtlensis

Lam. IV Fig. 1 Rádula de M. tuxtlensis

Fig. 2 Diente central de M. tuxtlensis

Fig. 3 Diente lateral de M. tuxtlensis

Fig. 4 Dientes marginales de M. tuxtlensis

Lam. V Fig. 1 Concha de P. coronatus

Fig. 2 Escultura de la concha P. coronatus

Lam. VI Fig. 1 Rádula de P. coronatus

Fig. 2 Diente central de P. coronatus

Fig. 3 Diente lateral de P. coronatus

Fig. 4 Dientes marginales de P. coronatus

- Lam. VII Fig. 1 Concha de P. flagellata
Fig. 2 Escultura de la concha de P. flagellata
- Lam. VIII Fig. 1 Rádula de P. flagellata
Fig. 2 Diente central de P. flagellata
Fig. 3 Diente lateral de P. flagellata
Fig. 4 Dientes marginales de P. flagellata
- Lam. IX Fig. 1 Concha de Hebetancylus excentricus
Fig. 2 Apice de la concha de H. excentricus
Fig. 3 Escultura de la concha de H. excentricus
- Lam. X Fig. 1 Rádula de H. excentricus
Fig. 2 Dientes central y laterales de la rádula de
H. excentricus.

LISTA DE ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LAS FIGURAS

| | |
|-----------|-----------------------------|
| au. | Aurícula |
| va. pe. | Vaina del pene |
| bo. pe. | Bolsa del pene |
| bra. | Branquia |
| bul. fl. | Bulbo del flagelo |
| fl. | Flagelo |
| g. | Glándula |
| g. al. | Glándula de la albumina |
| g. ap. | Glándula apocrina |
| g. d. | Glándula digestiva |
| o. an. | Orificio anal |
| o. g. f. | Orificio genital femenino |
| o. g. m. | Orificio genital masculino |
| o. s. pe. | Orificio de salida del pene |
| ov. | Ovario |
| ovd. | Oviducto |
| ovd. g. | Oviducto glandular |
| pap. | Papilas |
| pe. | Pene |
| pre. | Prepucio |
| pros. | Próstata |
| pul. | Pulmón |
| r. s. | Reseptáculo seminal |
| tes. | Testículo |
| v. def. | Vaso deferente |
| ven. | Ventrículo |

1.0. Resumen

Resumen

Se hace una contribución al conocimiento de la fauna Malacológica dulceacuñcola del estado de Veracruz en la región de los Tuxtias y en especial a la de la Estación de Biología Tropical los Tuxtias y sus alrededores.

El Presente trabajo se llevó al cabo en los lagos llamados Laguna Escondida (en su parte sur), Laguna Azul, El Zacatal y en un total de 14 arroyos cercanos en la Zona I (Mapa 2). Todos éstos son cuerpos de agua epicontinentales que colindan o están dentro de la Estación de Biología, así como seis arroyos cercanos a Playa Escondida, Zona II (Mapa 3).

Se mencionan las principales técnicas utilizadas en el estudio de los Gasterópodos dulceacuñcolas.

Se transcriben las descripciones de Aroapyrgus alleei lamothel y Memopyrgus tuxtliensis y se presentan las redescripciones de Pyrgophorus coronatus, Pomacea flagellata y Hebetancylus excentricus.

Por último, se registra la localización exacta de cada uno de los gasterópodos, ampliándose con esto la distribución geográfica de cada una de estas especies en México y América.

2.0. Introducción

El Phylum Mollusca comprende siete clases, y entre sus características diagnósticas podemos citar que los moluscos son organismos bilaterales cuyo cuerpo esta constituido por una parte blanda, formada por la cabeza, el pie, el manto y la masa visceral y por otra dura o concha. La cabeza lleva la boca en posición anteroventral, uno o dos pares de tentáculos y un par de ojos generalmente en la base de los tentáculos. El pie ancho, musculoso y aplanado ventralmente. El manto es el tejido que recubre al cuerpo y secreta la concha. Y la masa visceral en el interior de la concha por encima del pie. La concha, típicamente espiralada, a excepción de los Ancilidos en gasterópodos dulceacuícolas; el giro de la espira pueda ser dextrógiro (giro hacia la derecha) o levógiro (giro hacia la izquierda), la forma de la concha es muy variable lo mismo que el tamaño; presentan el fenomeno de torsión del cuerpo, evidenciado con un giro de hasta 180° que se presenta en los primeros estadios de desarrollo. El aparato digestivo es completo, con una estructura raspadora en el saco bucal denominada rádula que es una banda quitinosa secretada por el epitelio de la matriz radular; presenta a todo lo largo hileras transversales de dientes; en cada hilera se presenta típicamente un diente central y varios dientes a cada lado (laterales, intermedios y marginales). Cada diente tiene una serie de cúspides en su parte superior y algunas veces en su base. Presentan un sistema circulatorio abierto. El sistema nervioso es de tipo ganglionar. Y pueden ser dioicos o monoicos.

Los gasterópodos dulceacuícolas se encuentran incluidos en dos de las tres subclases de la clase gastropoda, la cual está considerada dentro de los Moluscos. A continuación presentamos una caracterización somera de estas dos subclases en las que encaja el objeto de estudio de este trabajo.

Subclase Prosobranchiata. Son organismos exclusivamente dioicos, con una concha típicamente espiralada; presentan un opérculo que es una estructura fina calcarea o córnea, fija al pie del gasterópodo y con la

cual cierra la abertura cuando éste se retrae dentro de la concha, como forma de defensa y para guardar la humedad entre otras funciones, puede ser de varios tipos (Multiespiral, paucispiral, concéntrico y concéntrico con núcleos espirales), (Fig. 2); la cavidad paleal se localiza en la región anterior; poseen branquias constituidas por lamelas o ctenidios (en la familia Ampullaridae se presenta una cámara funcionando como un pulmón; son anfibios); pueden ser marinos, de aguas salobres o dulceacuícolas.

Subclase Pulmonata. Agrupa a organismos monoicos, generalmente ovíparos pero algunas veces ovovivíparos; con o sin concha, en los que la poseen es espiralada excepto en la familia Ancyliidae; el aparato respiratorio incluye una cavidad paleal ricamente vascularizada, análoga a la de un pulmón; algunas veces se presentan pseudobranquias como en los Ancilidos; los podemos encontrar como dulceacuícolas y terrestres, con pocos representantes marinos o de aguas salobres.

Los gasterópodos dulceacuícolas son importantes en varios aspectos, entre los más importantes se encuentran el Parasitológico, el Médico y el Económico, debido a que se ha encontrado un número importante de especies que sirven de hospederos intermediarios de formas larvarias de Tremátodos, parásitos cuando adultos, de diferentes tipos de animales, entre ellos el hombre y de algunos animales domésticos ó de importancia comercial. Entre los ejemplos más importantes podemos citar a las especies del género Schistosoma las cuales utilizan como hospederos intermediarios a algunos caracoles dulceacuícolas de la familia Planorbidae; Fasciola hepatica que utiliza a gasterópodos de la familia Lymnaeidae; y Paragonimus mexicanus, parásito del pulmón de varios mamíferos, incluyendo al hombre, y que recientemente ha sido encontrado en varias localidades del país, tiene como hospederos intermediarios a algunas especies de la familia Hydrobiidae.

Existen también gasterópodos dulceacuícolas comestibles, y entre ellos se conocen algunas especies del género Pomacea conocidos en la región de los Tuxtles como "tegozolos", que sirven de alimento en varias localidades del sureste del país.

2.1. Antecedentes

La primera revisión de la fauna mexicana-centroamericana de gasterópodos dulceacuícolas fue realizada por Von Martens (1891-1901) y la más reciente, por Thompson & Hanley (1982), quienes presentan una revisión bibliográfica enumerando un total de 67 citas bibliográficas referentes a registros de gasterópodos dulceacuícolas para México, realizadas de 1865 hasta 1982.

Dentro del estudio de los gasterópodos dulceacuícolas en México, con base en estas referencias bibliográficas, la época más productiva es la que corresponde a los años de 1886 a 1910 cuando se registran 23 citas de las cuales 19 corresponden a los trabajos del Dr. H. A. Pilsbry, quien hasta la fecha es el investigador que más ha escrito sobre la fauna de gasterópodos dulceacuícolas para México. De 1911 a 1930 se publicaron 11 trabajos; de 1931 a 1950, 12 trabajos; de 1951 a 1970, 15 trabajos y de 1971 a 1982 sólo cinco trabajos.

Las investigaciones sobre el estudio de los gasterópodos dulceacuícolas han sido principalmente realizadas por investigadores extranjeros. Los trabajos realizados por investigadores mexicanos son los siguientes: Contreras (1930); Aguirre-Pequeño (1939); Ancona (1940, 1947); Hidalgo (1956); Ayala (1973) y Lamothe, Malek y Meave (1983).

Las zonas más estudiadas del país corresponden a algunas localidades de los estados del sureste; así entre los trabajos más importantes, tenemos la revisión de la fauna mexicana-centroamericana de Von Martens (1891-1901), Fischer y Crosse (1870-1902); Pilsbry (1909-1959) y Pilsbry y Hinkley (1909) para el sistema del río Pánuco; Pilsbry (1891), Bequaert y Clench (1933, 1936, 1938) y Harry (1950) para el estado de Yucatán; Richards (1937), Hidalgo (1956), Rohder (1966) y Fraker (1975) para el estado de Quintana Roo; Pilsbry (1893, 1900, 1956) y Abbott y Ladd (1951) para el sureste del estado de Veracruz.

Entre los trabajos más actuales correspondientes principalmente a la parte norte del país, existe el trabajo de Taylor (1966) para la cuenca de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

La sistemática de las familias estudiadas así como de otras, no se han uniformado, ya que en el siglo XIX se describieron un gran número de especies y debido a los pocos caracteres que se tomaron en cuenta en esa época que eran casi exclusivamente conculológicos y muy pocos de morfología.

Los trabajos más importantes en la sistemática para las familias encontradas son: Morrison (1946), Taylor (1966) y Thompson (1968-1979) para la familia Hydrobiidae; Reeve (1856), Fischer y Crosse (1870-1902), Von Martens (1899), Baker (1922) y Bequaert (1957) para la familia Ampullaridae; Basch (1959-1963) y Wurtz (1951) para la familia Ancyliidae.

2.2 Area de Estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México al sureste del estado de Veracruz, enclavada en las estribaciones del volcán San Martín, casi al centro de la región denominada "Los Tuxtles", con una altitud que varía de los 0 a los 530 m.s.n.m. (Mapa 1)

En esta área se consideraron dos zonas de estudio, correspondiendo cada una de ellas a un complejo fluvial diferente.

La zona I correspondió a los cuerpos de agua de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtles, del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, y sus alrededores, Esta integrada por los lagos denominados Laguna Escondida (parte sur), Laguna Azul, El Zacatal y 12 arroyos que desembocan o nacen en los mismos, que se localizan aproximadamente entre los 95° 04' y 95° 05' de longitud oeste y 18° 35' y 18° 36' de latitud norte. (Mapa 2)

Laguna Escondida es un cuerpo de agua epicontinental pequeño, de forma irregular, que mide aproximadamente 1,381 m. de largo 274 m en su parte más ancha al norte, y 239 m en su parte más ancha al sur, en su parte central se estrecha. Los arroyos que desembocan a este lago y que también fueron mostrados (5-9), tienen un rango de uno a ocho metros de ancho y de 20 cm a un metro de profundidad. (Mapa 2)

Laguna Azul es el lago más pequeño, con una forma de un triángulo isósceles dividido por un pequeño canal de 100 m aproximadamente, en su parte norte, que es la más estrecha, tiene aproximadamente 155 m en sus lados y 88 m en su base. Este lago tiene en su parte más profunda de siete a 10 m. Los arroyos que desembocan (10 y 11) tienen una anchura de uno a uno y medio metros de 20 a 50 cm de profundidad; el arroyo que nace de esta laguna (12) tiene de cuatro a siete metros de ancho y de uno a cuatro metros de profundidad (Mapa 2)

El Zacatal es un cuerpo de agua temporal de tamaño intermedio entre los cuerpos de agua muestreados, su forma es similar a la de Laguna Escondida, mide aproximadamente 575 m de largo, 142 m al norte en su parte más ancha, y 212 m al sur en su parte más ancha; en su parte central se estrecha. Los arroyos muestreados (13 y 14) miden aproximadamente de cinco a siete metros de ancho y su profundidad es de medio metro a dos metros.

(Mapa 2)

Los arroyos uno a cuatro (Mapa 2) se encuentran paralelos a la vereda que atraviesa la Estación de Biología, miden de uno a cinco metros de ancho y su profundidad varía de 10 a 50 cm.

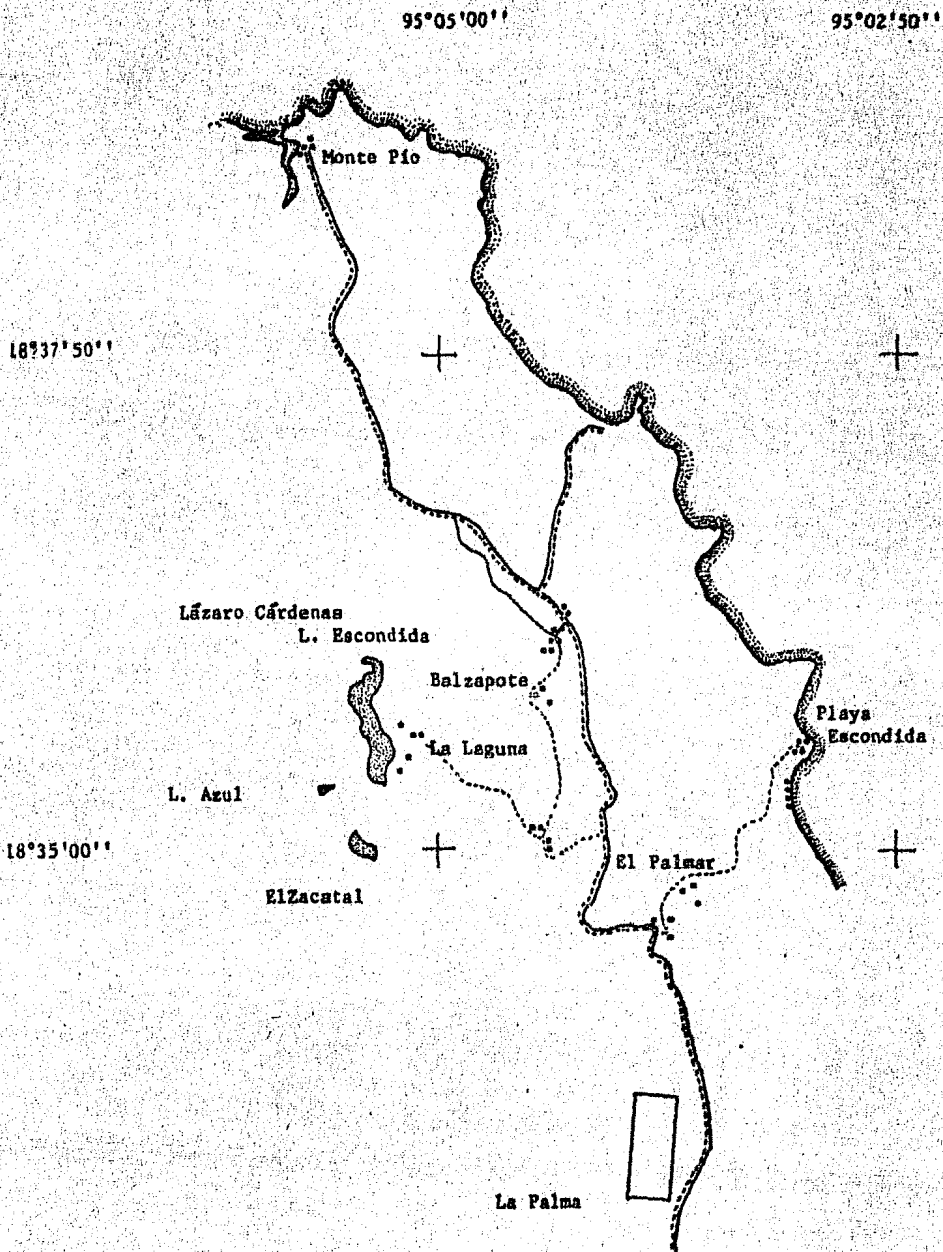
La zona II corresponde a seis arroyos cercanos a Playa Escondida, localizados a partir de la desviación del camino que va de la Palma a la Estación de Biología, comenzando poco antes de El Palmar hacia la Playa. Estos tienen de uno a tres metros de ancho y de 20 a 50 cm de profundidad.

(Mapa 3)

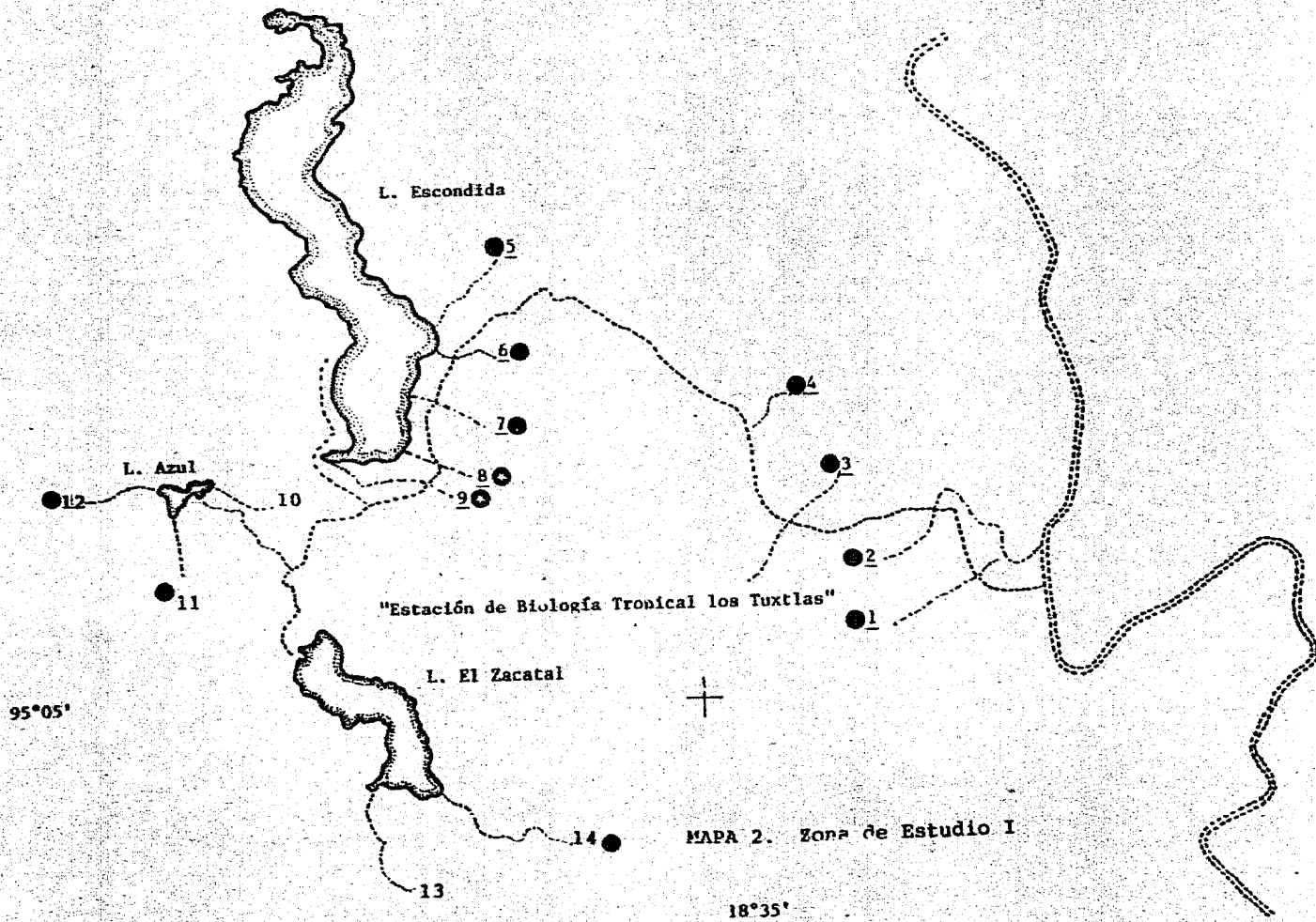
La profundidad, así como la velocidad de corriente en todos los arroyos, varía a través del año, dependiendo de la precipitación pluvial, que se presenta en casi todo el año.

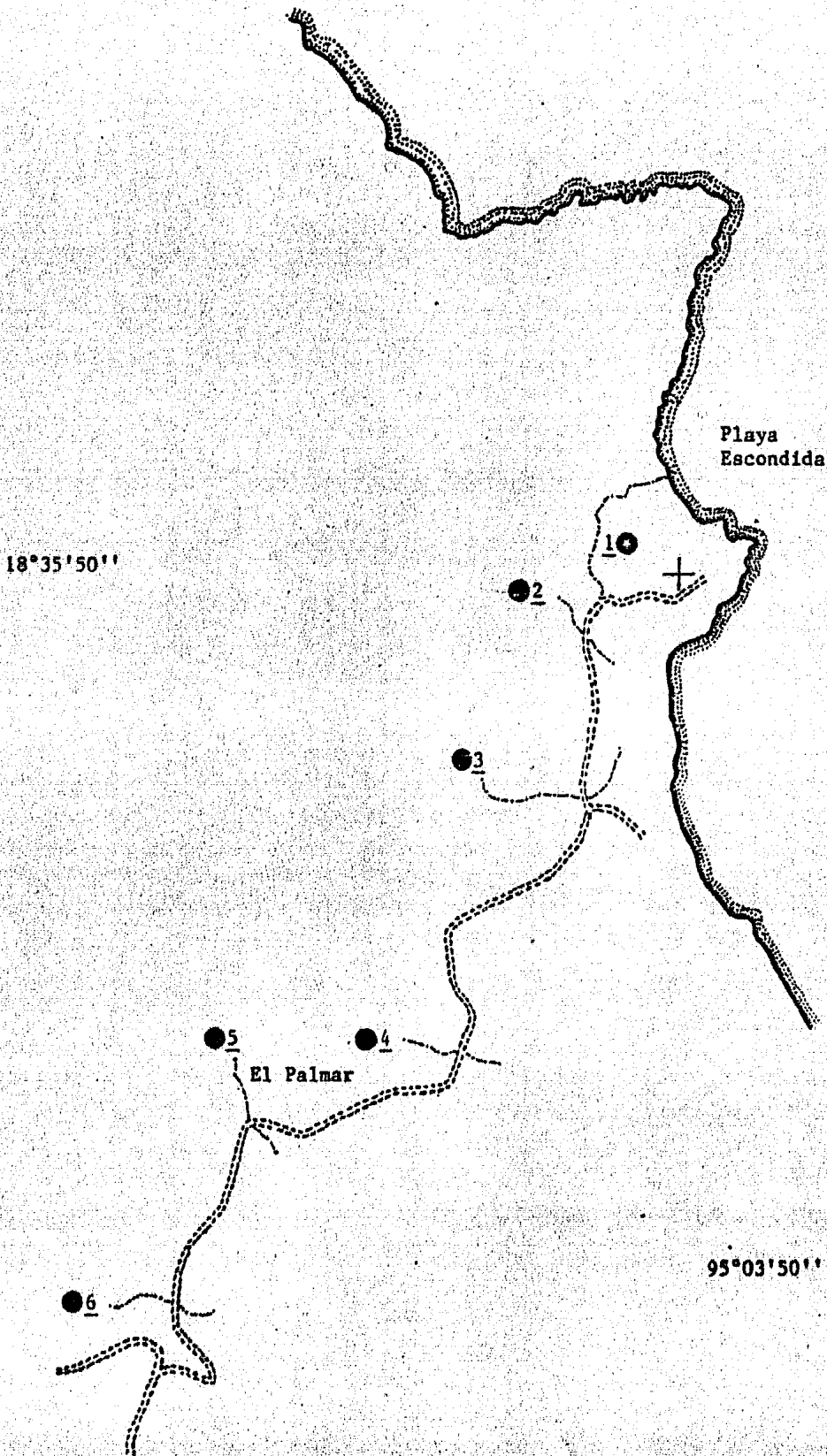
El clima de la región es cálido y húmedo con temperaturas ambientales que varían de 17°C a 29°C aproximadamente. La precipitación pluvial anual alcanza los 4,500 mm (Lot Helgueras, 1975)

La temperatura del agua varía de 19°C a 22°C, con un pH que alcanza un rango de 6.8 a 7.0 a lo largo del año. La temperatura del agua varía en dos grados generalmente con la temperatura ambiental, en lugares sombreados, que son los que generalmente habitan los gasterópodos.



MAPA 1. Area de Estudio en la región de los Tuxtias, Ver.





MAPA 3. Zona de Estudio II

3.0 Materiales y Métodos

3.1. Recolección

3.1.1. Recolección manual (Localización a simple vista)

Los gasterópodos dulceacuícolas de mayor tamaño (10 mm o más) se localizan sobre la vegetación acuática o sobre el sustrato de los arroyos, distinguiéndose fácilmente, por lo que fueron recolectados con la mano.

Tamizado.

Debido al pequeño tamaño de ciertos organismos (menores de 10 mm) que habitan casi siempre sobre la vegetación de los márgenes de los arroyos y en su desembocadura, se utilizó el método de tamizado, procediéndose de la siguiente manera:

- a) Se recolectaron plantas acuáticas, hojas, raíces y sedimentos
- b) Se sacudían a una cubeta con agua y se pasaba ésta por una serie de tamices de abertura de malla de 0.71, 1.41 y 3.36 mm y se repetía el proceso tres o cuatro veces
- c) Se recolectó el tamizado en bolsas de plástico
- d) Se separaron los gasterópodos del sedimento usando el microscopio estereoscópico en el laboratorio.

3.1.2. Utilización de redes de golpeo

Los gasterópodos que se encontraron en profundidades mayores de un metro y en áreas donde la visibilidad era baja, se recolectaron con una red de golpeo con una abertura de malla de dos milímetros.

3.1.3. De todos y cada uno de los ejemplares recolectados se tomaron los siguientes datos:

- a) Nombre vulgar (si se conocia)
- b) Habitat
- c) Localidad geográfica
- d) Estación de muestreo
- e) Fecha y hora de recolección
- f) Naturalaza del fondo
- g) Vegetación acuática
- h) Fauna acompañante
- i) Número de puestas (si las habia)
- j) Número de huevos por puesta
- k) Tamaño aproximado (largo total de la concha y de las puestas)
- l) Fragilidad de la concha' (por su facilidad de romperse con una ligera presión de los dedos)

3.2. Observaciones en vivo

Se observaron y determinaron aquellos caracteres que se pierden después de la anestesia y fijación como son la posición, forma, tamaño y color de ciertas estructuras, como las que se mencionan a continuación:

- a) Concha (Fig. 1)
- b) Opérculo (Fig. 2)
- c) Rostro
- d) Tentáculos
- e) Ojos
- f) Pie
- g) Posición de los orificios externos
- h) Branquias, número de lamelas (cuando se observan)
- i) Pene, número de conductos y glándulas accesorias (si los presentan)
- j) Manto

TIPOS DE CONCHAS

Fig. 1

- a) Casi globosa
- b) Oval
- c) Fusiforme
- d) Turbinada
- e) Cilíndrica
- f) Ligeramente cónica
- g) Cónica alargada
- h) Cónica ovalada
- i) Cónica globosa
- j) Cónica deprimida
- k) Cónica helicoidal
- l) Espiral plana
- ll) Pateliforme

OPERCULOS

Fig. 2

- a) Paucispiral
- b) Multispiral
- c) Concéntrico
- d) Concéntrico con núcleos espirales

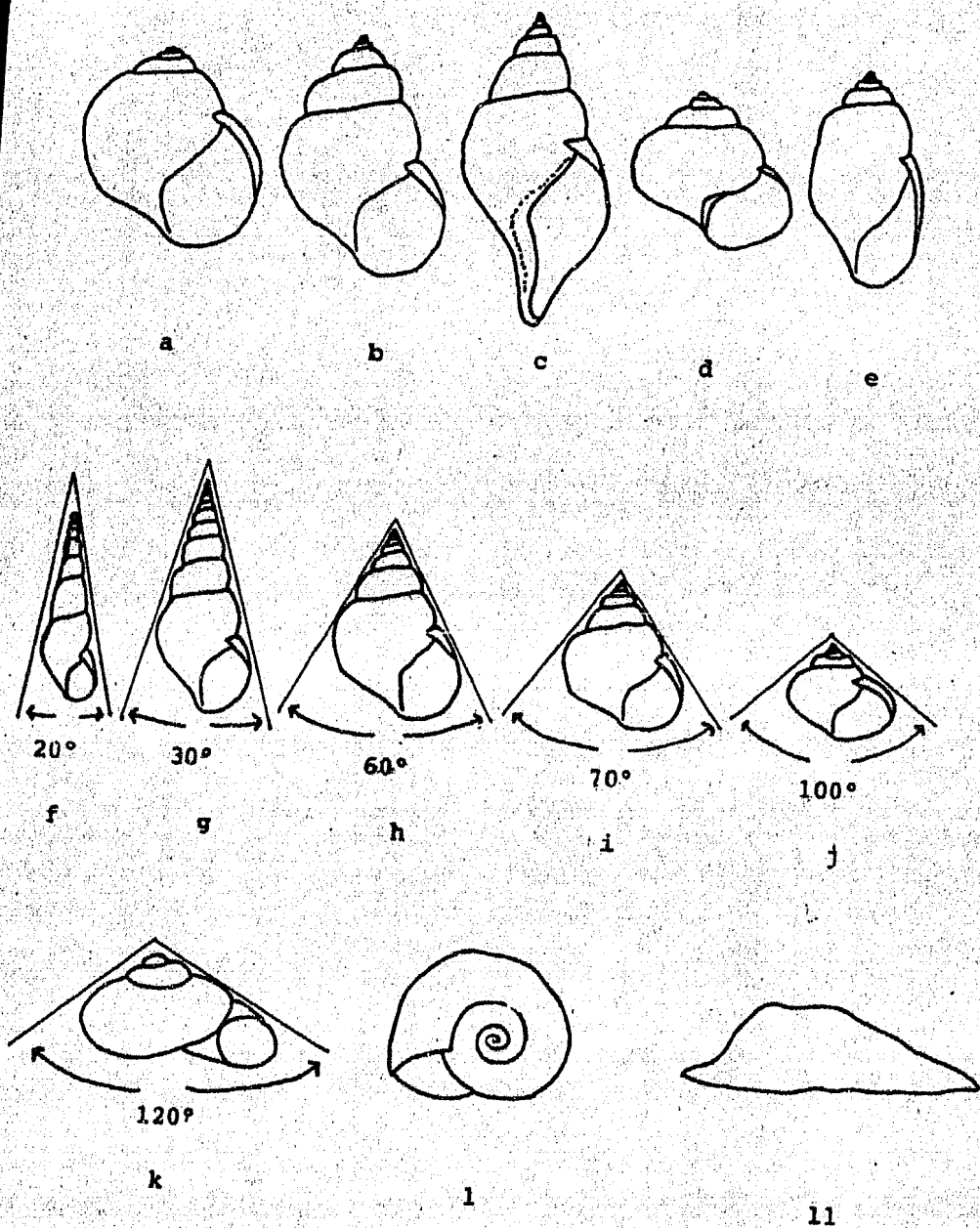
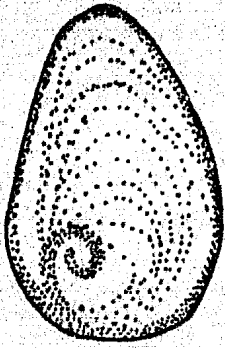
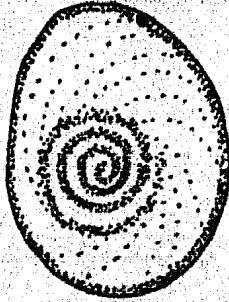


Fig. 1 Tipos de Conchas.
 Modificado de Burch, 1982



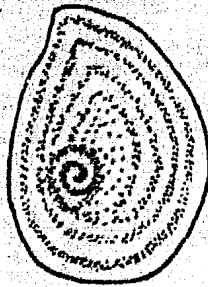
a



b



c



d

Fig. 2 Tipos de Opérculos.
Modificado de Malek, 1962 con base en
Burch, 1982.

3.3 Narcotización

Para la narcotización o anestesia de los ejemplares estudiados se utilizaron diferentes sustancias como: Hidrato de cloral (al 1 % en agua destinada), Sulfato de Magnesio, Nembutal y Mentol: todos éstos aplicados en bajas concentraciones. (menos de 1 %)

Se colocaron algunos gasterópodos en un recipiente amplio con agua del medio, añadiendo el anestésico en la superficie del agua dejándolos el tiempo necesario para que se narcotizaran.

El tiempo que requieren los gasterópodos para narcotizarse depende de la especie y del tamaño del organismo, generalmente de seis a ocho horas fueron suficientes para las especies pequeñas, por ejemplo, los hidróbidos y de 10 a 24 horas para gasterópodos más grandes como los físidos, planórbidos y otros.

Cuando el animal ya se observaba completamente extendido y el complejo cabeza-pie estaba fuera de la concha y no había respuesta al tocarlo con una aguja de disección, se procedió a la fijación.

3.4. Fijación

Después de la narcotización, algunos ejemplares de cada especie se fijaron intactos y completos en AFA o Formaldehído al 10 %; preparados, para su estudio anatómico - morfológico mediante procedimientos de disección; a éstos se les quito la concha y fueron fijados en alcohol etílico de 70 %.

3.4.1. Fijación para estudios histológicos

Para estudios histológicos se prefirió no anestésiar a los gasterópodos para evitar cambios en los tejidos.

Como fijador se utilizó el líquido de Bouin. El organismo se dejó en este líquido por algunos días, aprovechando que este fijador destruye la parte calcárea de la concha, dejando solamente el periostraco que se retira del organismo con pinzas y cuidando de no lacerar los tejidos. Posteriormente se pasó el organismo a alcohol de 70 % haciendo varios cambios hasta que se le quitó el exceso de fijador (hasta que desapareció el color aramillento). Ya que generalmente el animal tiene piedras en el estómago, se hizo un orificio en el estómago y se sacaron éstas, antes de pasarlos por el alcohol de 70 %. Con el objeto de evitar que al cortar el bloque de parafina estas desgarren el corte y dañen la cuchilla.

3.5. Preservación del material biológico

3.5.1. De organismos fijados en alcohol al 70 %

Los organismos que fueron fijados en alcohol al 70 % se conservaron en el mismo líquido.

3.5.2. De organismo fijados en AFA

Los organismo fijados en AFA fueron pasados directamente al alcohol al 70 %.

3.5.3. De organismos fijados en Formaldehído al 10 %.

Cuando se utilizó Formaldehído al 10 % se lavaron en agua corriente durante cinco a seis horas y se deshidrataron en alcoholes graduales hasta alcohol al 70 % y se conservaron en este último.

3.6. Morfometría

Todas las medidas fueron tomadas de organismos maduros de la población, anotándose rangos y promedios con ayuda del microscopio fotónico calibrando, con un ocular micrométrico para los organismos pequeños y de un vernier de 12 cm para los organismos de mayor tamaño. Todas las medidas están dadas en milímetros.

Las medidas tomadas fueron las convencionales para un estudio morfométrico en gasterópodos dulceacuícolas y son las siguientes:

- L.c. = Largo total o altura máxima de la concha
- A.c. = Ancho máximo o diámetro máximo de la concha
- L.a. = Largo o altura máxima de la abertura
- A.a. = Ancho máximo de la abertura
- L.o. = Largo máximo del opérculo
- A.o. = Ancho máximo del opérculo
- Al.c = Altura de la concha (en caso de Ancilidos)

También se determinaron las siguientes relaciones entre las medidas promedios anteriores.

$$\frac{L.c.}{A.c.}$$

$$\frac{L.a.}{A.a.}$$

$$\frac{L.o.}{L.c.}$$

$$\frac{Al.c}{L.c.} \quad (\text{en caso de Ancilidos})$$

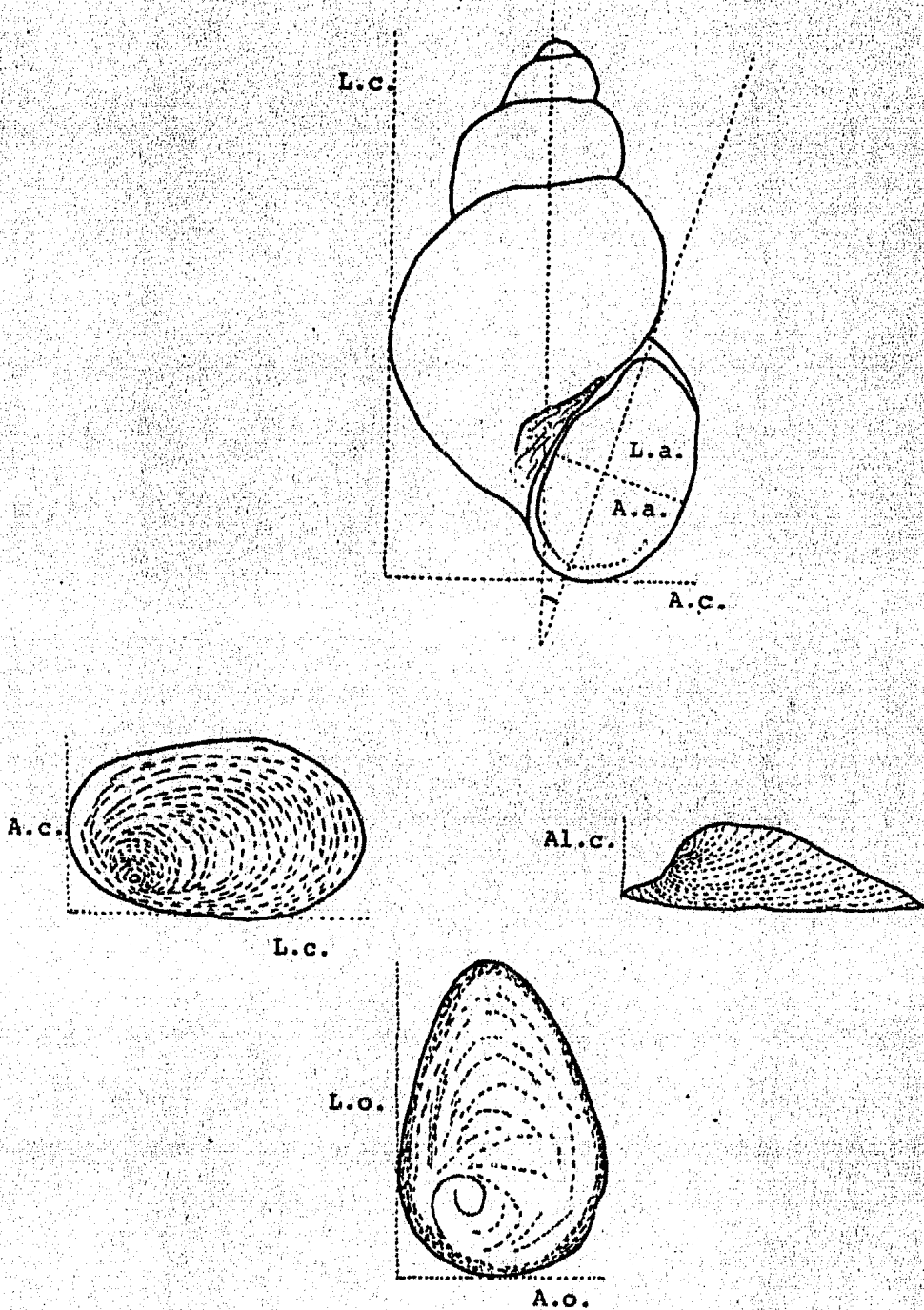


Fig. 3 Morfometrija

3.7. Disección

En la taxonomía de los gasterópodos dulceacuícolas uno de los caracteres importantes que se toman en cuenta, es la anatomía del aparato reproductor, por lo que es necesario la obtención de éste por medio de disecciones, en los organismos de tamaño mediano o grandes, así como la elaboración de preparaciones permanentes del mismo para su estudio.

La siguiente metodología para la disección se refiere a organismos gasterópodos Pulmonados (hermafroditas), pero los pasos a seguir se aplican también a Prosobranquios (dioicos).

3.7.1. Disección y obtención del Aparato Reproductor.

- a) Después de que se anestesió al animal, éste se sacó de la concha, jalándolo con pinzas.
- b) Se colocó el organismo de modo que el lado donde se localizaba la abertura genital quedara hacia arriba.
- c) Se usaron dos pinzas finas y se sujetó con éstas al animal a la altura del complejo cabeza-pis, y se cortó el collar del manto en la unión del músculo columelar.
- d) Se separó el manto siempre del lado izquierdo en Planórbidos y del lado derecho en Linnéidos, hasta la altura del estómago ya que en este nivel termina el músculo columelar. Se abrió la cavidad pulmonar para localizar el riñón.
- e) Enseguida se inició la separación de los órganos genitales. Se cortó el tegumento de la cabeza muy superficialmente para no dañar los órganos que hay debajo.
- f) Se localizaron los poros genitales masculinos y femeninos y se siguieron sus conductos hasta el canal hermafrodita, cortando los tejidos que los mantienen fijos desde los gonoporos.
- g) Se localizó el canal hermafrodita cerca del estómago y la glándula de la albúmina, separándolos.

- h) El ovotestis se observó recubierto por la glándula digestiva, por lo que se debió separar estos órganos. A veces la glándula digestiva cubría hasta la mitad de la ovotestis.
- i) Una vez separado el aparato reproductor se extendió y se realizaron preparaciones temporales, observándose cuidadosamente bajo el microscopio.

3.8.2. Elaboración de preparaciones permanentes del aparato reproductor

Una vez que se obtuvo el Aparato Reproductor:

- a) Se extendió en un portaobjetos cubierto con una fina película de albúmina (para que permaneciera fijo).
- b) Se fijó con el líquido Bouin o Formaldehído al 10 %.
- c) Se lavó con alcohol al 70 % con varios cambios en el caso de haber utilizado el líquido de Bouin o con agua destilada en el caso del Formaldehído al 10 %.
- d) Se tiñó con alguna de las siguientes técnicas (que posteriormente se describan).
 - Carmalumbre de Mayer
 - Hematoxilina de Delafield
 - Hematoxilina-Eosina
- e) Se montó en Bálsamo de Canadá o resina sintética.
- f) Y se rotularon para ser incorporadas a la colección del laboratorio de Helminología del Instituto de Biología de la UNAM.

3.8. Obtención y procesamiento radular

La rádula ha sido tomada como uno de los caracteres importantes en la taxonomía de los gasterópodos dulceacuícolas, por ser una estructura constante en todas las especies.

El empleo del microscopio electrónico de barrido fue de gran ayuda debido al pequeño tamaño de esta estructura en algunas especies, obteniendo así por medio de fotografías un registro confiable para la descripción de cada una de las especies encontradas.

La rádula se encuentra situada dentro del saco bucal, sostenido por tejidos cartilagosos y músculos. Para separar el saco bucal se realizó un corte superficial desde el inicio de la boca hacia la parte posterior. Se localizó el saco bucal y se cortaron las bandas musculares que lo fijan.

Posteriormente se colocó el saco bucal en una solución de Hidróxido de Potasio (KOH) o Hidróxido de Sodio (NaOH) al cinco o 10 % por 24 horas aproximadamente, siendo éste un método lento.

El método más rápido fue utilizando una solución de clarasol comercial, en un tiempo determinado por el tamaño del saco bucal, que puede variar entre dos a cinco minutos para organismos pequeños y de cinco a 30 minutos para organismos grandes.

Cuando los tejidos que sostienen a la rádula se deshicieron, se lavó perfectamente en agua y en seguida se colocó en un portaobjetos para hacer un examen temporal (Se puede preservar en glicerina por dos o tres semanas).

3.8.2. Elaboración de preparaciones permanentes de la rádula.

- a) Se lavó la rádula en agua destilada varias veces
- b) Se tiñó por 30 segundos en Orange G (solución acuosa al 1 %)
- c) Se lavó en agua corriente varias veces
- d) Se colocó en agua acidulada al 2 % (con HCl)
- e) Se lavó con agua destilada para quitar el ácido
- f) Se colocó la rádula en un portaobjetos y se observó que los dientes quedaron hacia arriba.
- g) Se deshidrató en alcoholes graduales (25, 50, 75, 95 y 100 %) durante un minuto en cada uno.
- h) Se aclaró con Xilol por 30 segundos.
- i) Se montó en bálsamo de Canadá o resina sintética.
- j) Y se rotuló.

3.8.3. Estudio de la rádula en Microscopía Electronica de Barrido.

Una vez que se obtuvo la rádula y se lavó perfectamente bien, se procedió de la siguiente manera:

- a) Se colocó en una base del microscopio electrónico de barrido una cinta adhesiva con pegamento por los dos lados
- b) Encima de la cinta se colocó un filamento de metal muy delgado
- c) Por encima del filamento se colocó transversalmente la rádula con los dientes hacia arriba. Esto se hace con el objeto de abrir las hileras de dientes y poderlos observar claramente.
- d) Se secó la rádula perfectamente en una estufa
- e) Se recubrió con oro en una Ionizadora Jeol por seis a ocho minutos
- f) Se introdujo al microscopio electrónico de barrido Jeol J.S.M. 35
- g) Por último, se realizaron las observaciones pertinentes y se fotografiaron.

3.9. Técnicas histológicas

Debido al pequeño tamaño de algunos gasterópodos dulceacuícolas, como los Hidróbidos, y por esto la imposibilidad de realizar disecciones, en éstos, para estudiar la anatomía del aparato reproductor, se utilizó el método de cortes longitudinales seriados, procediendo de acuerdo con las siguientes técnicas:

3.10.1. Inclusión en parafina

- a) Fijar en Formaldehído al 10 % por 24 horas
- b) Lavar en agua corriente de 15 a 30 minutos
- c) Deshidratar en alcoholes graduales de 30, 50, 70, 80, 96 y 100 %
- d) Aclarar en Xilol de 30 minutos a una hora.
- e) Transparentar en aceite de cedro, de 12 a 24 horas, o hasta que el organismo adquiera un color ámbar
- f) Colocar en Xilol durante 15 minutos antes de incluir
- g) Incluir en parafina fundida con dos cambios de 30 minutos a una hora cada uno.
- h) En cajitas de papel se coloca parafina fundida y limpia, se deja formar una capa superficial sólida de parafina y se licúa pasando una aguja de disección caliente.
- i) Se introduce el organismo y se orienta de acuerdo al tipo de corte que se pretende realizar
- j) Y por último se deja solidificar.

3.9.2. Cortes de Parafina y Desparafinación

Los cortes se realizaron en un microtomo mecánico rotatorio tipo Minot para parafina. El grosor de los cortes dependió del tamaño de los gasterópodos en cuestión: así para este trabajo se emplearon seis y ocho micras para gasterópodos mayores de cuatro milímetros de largo y de cuatro micras para menores, de acuerdo a la siguiente técnica.

- a) Se delimita el bloque con una navaja, dándole forma de pirámide truncada sin lesionar al organismo y quitando el exceso de parafina
- b) La base de la pirámide se adhiere por calor a la platina del microtomo (el filo de la navaja deberá estar paralelo a la superficie que se va a cortar).
- c) Se realizan los cortes con el grosor adecuado
- d) Los cortes se transportan a un recipiente con agua a 37° C y se recogen con un portaobjetos conteniendo una fina película de albúmina que los adhiere al portaobjetos.
- e) Se dejan secar perfectamente, en una platina de temperatura constante
- f) Y por último, antes de teñir, es necesario desparafinar los cortes para lo cual se emplean tres cambios sucesivos de Xilol de cinco a diez minutos cada uno. En caja de koplín posteriormente se deshidratan en alcoholes graduales si se va a empelar un colorante acuoso.

3.9.3. Tinción

Después de desparafinar, se pueden teñir los cortes con las siguientes técnicas de tinción.

Hematoxilina de Delafield

- a) Lavar el alcohol al 70 % durante 10 minutos
- b) Hidratar gradualmente en alcoholes sucesivos del 50 % al 25 % y agua destilada, 10 minutos cada uno.
- c) Teñir con hematoxilina de Delafield durante 8 a 10 minutos
- d) Lavar en agua destilada eliminando el exceso de colorante
- e) Diferenciar en agua acidulada al 2 % (con ácido clorhídrico) hasta que tome un color rosa pálido.
- f) Lavar en agua destilada durante 5 minutos
- g) Virar en agua de la llave durante 10 minutos
- h) Deshidratar el alcoholes graduales (25, 50, 70, 80, 96 % y absoluto) 10 minutos cada uno.
- i) Aclarar en soluciones progresivas de salicilato de Metilo (25, 50 75 y 100 %) durante 10 minutos cada uno
- j) Montar en bálsamo de Canadá o resina sintética
- k) Rotular

Tricrómica De Gomori

(solución alcohólica)

- a) Lavar en alcohol 70 % 10 minutos
- b) Teñir en solución alcohólica diluida de tricrómica diluida en alcohol al 96 % durante 25 minutos a 2 horas según el tamaño y grosor del corte. (la solución de trabajo se prepara empleando 3 gotas de solución madre del colorante en 2 mililitros de alcohol al 96 %)
- c) Lavar en alcohol al 96 % durante 10 minutos

- d) Diferenciar en alcohol al 96% acidulado con ácido clorhídrico al 2%
- e) Lavar el alcohol al 96% 5 minutos
- f) Lavar en alcohol absoluto durante 20 a 25 minutos
- g) Aclarar en soluciones progresivas (25, 50, 75, 100%) de salicilato de metilo, 10 minutos en cada solución.
- h) Montar en bálsamo de Canadá o resina sintética
- i) Rotular

Hematoxilina-Eosina

- a) Lavar en alcohol al 70%, 10 minutos
- b) Hidratar hasta agua destilada progresivamente
- c) Teñir con hematoxilina de Ehrlich o de Delafield de 3 a 8 minutos
- d) Virar en agua destilada con Carbonato de litio (o en agua de la llave)
- e) Teñir con eosina acuosa al 1%, 20 segundos
- f) Lavar en agua destilada
- g) Diferenciar al alcohol de 96%
- h) Deshidratar en alcohol absoluto (10 ó 20 minutos)
- i) Aclarar
- j) Montar en bálsamo de Canadá o resina sintética
- k) Rotular

Paracarmin de Mayer

- a) Lavar en alcohol al 70%
- b) Lavar en alcohol al 96%, durante 10 minutos
- c) Teñir con paracarmin de Mayer durante 8 a 10 minutos
- d) Lavar en alcohol al 96% para eliminar el exceso de colorante durante 10 minutos
- e) Diferenciar en alcohol al 96% acidulado al 2% con ácido clorhídrico Q.P., hasta que los bordes se vean pálidos
- f) Lavar en alcohol al 96% durante 1 ó 2 minutos

- g) Lavar en alcohol absoluto durante 20 a 25 minutos
- h) Aclarar en soluciones progresivas (25, 50, 75 y 100%) de salicilato de metilo en alcohol absoluto 10 minutos cada uno
- i) Montar en bálsamo de Canadá o resina sintética
- j) Rotular

Carmalumbre de Mayer

- a) Fijar en alcohol al 70% o AFA
- b) Lavar en alcohol al 70% durante 10 minutos
- c) Hidratar hasta agua destilada a través de alcoholes sucesivos del 50, 30, 20%, 10 minutos cada uno
- d) Lavar en agua corriente durante 3 a 5 minutos
- e) Teñir con carmalumbre de Mayer durante 2 a 5 minutos empleando solución madre
- f) Lavar en agua de la llave durante 10 minutos a 1 hora hasta eliminar el exceso de colorante
- g) Deshidratar hasta alcohol absoluto a través de alcoholes graduales del 30, 50, 70, 80, 96% absoluto, durante 10 minutos cada uno.
- h) Aclarar en soluciones progresivas de salicilato de metilo (25,50, 75 y 100%) durante 10 minutos cada uno
- i) Montar en bálsamo de Canadá o resina sintética
- j) Rotular

4.0. Resultados

De 1982 a 1984 se recolectaron y determinó la presencia de cinco especies de gasterópodos dulceacuícolas. Cuatro de ellas pertenecen a la Subclase Prossobranchia y una a la Subclase Pulmonata.

Los Prossobranquios encontrados fueron Aroapyrgus alleei lamothei Rangel-Ruiz, 1984; Memopyrgus tuxtliensis Rangel-Ruiz, 1984 y Pyrgophorus coronatus Pfeiffer, 1840, que pertenecen a la familia Hydrobiidae Troschel, 1857. Y Pomacea flagellata Say, 1827 que pertenece a la familia Ampullaridae Guilding, 1828.

El Pulmonado encontrado fue Hebetancylus excentricus Morelet, 1851 que está incluido dentro de la familia Ancyliidae Rafinesque, 1815.

La zona más rica en especies fue la Zona I que corresponde a la Estación de Biología Tropical los Tuxtlas y sus alrededores, en donde se encontraron las cinco especies que se mencionan anteriormente. En la Zona II sólo el arroyo número uno fue positivo con una sola especie que fue Aroapyrgus alleei lamothei.

De los 14 arroyos muestreados en la Zona I, sólo los arroyos ocho y nueve fueron positivos, encontrando cerca de su desembocadura a Laguna Escondida las tres especies de hidróbidos. De los tres lagos muestreados, en Laguna Escondida se encontraron Pomacea flagellata y Hebetancylus excentricus; en Laguna Azul sólo H. excentricus y en el Zacatal sólo P. flagellata.

Aroapyrgus alleei lamothei fue la única especie que se encontró en las dos Zonas de estudio (Zona I arroyos ocho y nueve y Zona II arroyo uno).

A continuación se presentan las transcripciones y redescpciones de las especies estudiadas.

PHYLUM : Mollusca
CLASE : Gastropoda
SUBCLASE : Prosobranchia Edwards
ORDEN : Mesogastropoda Thiele

FAMILIA : Hydrobiidae Troschel, 1857
SUBFAMILIA : Hydrobiinae Troschel, 1857
GENERO : Aroapyrgus Baker, 1931
ESPECIE : A. alleei Morrison, 1946
SUBESPECIE : A. alleei lamothei Rangel-Ruiz, 1984 (En prensa)

Transcripción:

Concha

Presentan una concha pequeña sin que haya un marcado dimorfismo sexual entre el macho y la hembra en relación al tamaño, con una espiral dextrógira casi regularmente cónica, de tres y medio a cinco espiras (generalmente cuatro), Cada espira muy bien redondeada y separada de sus vecinas, por suturas profundas. El ombligo es poco profundo. (Lámina I fig. 1).

El periostraco es de color ámbar o crema, y muy brillante. La escultura, vista al microscopio estereoscópico, presenta líneas espirales ligeramente marcadas y líneas axiales menos conspicuas (Lámina I fig 2).

La abertura es amplia, tiene alrededor de la mitad de la altura de la concha, es estrecha y angosta en su parte anterior y redondeada en la posterior. Esta constituida por la continuación del borde columelar, algunas veces está brevemente libre en los organismos completamente crecidos. El eje de la abertura se encuentra aproximadamente a 22° del eje columelar de la concha.

Opérculo

El opérculo es delgado y córneo, de color ámbar amarillento, ovalado, paucispiral, con un núcleo subbasal localizado a un tercio de la distancia del margen columelar al otro borde marginal y alrededor de un cuarto de la distancia de la base al ápice (Fig. 4).

Medidas

L.c. 0.98 a 2.49 (\bar{X} 1.49)

A.o. 0.68 a 1.36 (\bar{X} 0.97)

L.a. 0.56 a 1.13 (\bar{X} 0.76)

A.a. 0.38 a 0.79 (\bar{X} 0.54)

L.o. 0.52 a 0.78 (\bar{X} 0.70)

A.o. 0.38 a 0.60 (\bar{X} 0.49)

L.c./A.c. 1.54

L.a./A.a. 1.41

L.a./L.c. 0.51

Rádula

La rádula es de tipo taenioglosa, tiene aproximadamente de 40 a 45 bandas o hileras de dientes. Todas las cúspides de los dientes tienen forma triangular. (Lámina II fig. 1).

El diente central en su parte superior tiene una cúspide central, la más grande; y de cinco a seis (generalmente seis) a cada lado, que van decreciendo en tamaño hacia los extremos. Presentan además una sola cúspide basal. (Lámina II fig. 2).

Los dientes laterales presentan una cúspide central de mayor tamaño y de cinco a seis (generalmente seis) a cada lado, que se van haciendo más pequeñas hacia los extremos. El diente se va haciendo más angosto hacia su base donde se fija a la banda. (Lámina II fig. 3).

Los dientes marginales son delgados y se unen antes de fijarse en la base. Las cúspides del diente marginal interno, que son de 25 a 30, se orientan hacia enfrente mientras que las cúspides del marginal externo, de 20 a 25, se orientan hacia la banda. todas las cúspides van decreciendo en tamaño hacia su base. (Lámina II fig. 4).

Complejo Cabeza-Pie

La boca es larga y moderadamente pigmentada, los tentáculos son delgados, largos y pigmentados en su base. Los ojos se presentan en la base de cada tentáculo.

El pie es de forma espatulada o ligeramente bilobulada en su extremo anterior y termina en punta en su extremo posterior; se encuentra ligeramente pigmentado por melanóforos.

Branquia

La branquia se localiza dorsalmente en la cavidad del manto y tiene de 22 a 26 lamelas largas, cerca del collar del manto, pero se acortan progresivamente hacia la parte posterior. La branquia en las hembras se encuentra desplazada ligeramente hacia la izquierda.

Aparato Reproductor

La hembra presenta un ovario que se encuentra situado en la primera y la segunda espiras; desde el final de la tercera espira, el oviducto se ensancha formando una cámara incubatriz que se continúa hasta el gonoporo.

Los embriones se encuentran más desarrollados cerca del gonoporo, lo que indica que no todos los óvulos son fecundados al mismo tiempo; por esto deduzco la posible presencia de un receptáculo seminal, pero esta estructura no ha sido observada.

El macho presenta un testículo localizado en la primera y segunda espiras, se continúa con un conducto espermático el cual se une a una glándula prostática, que desemboca en un pene simple, desprovisto de papilas, proyecciones o glándulas accesorias, surge del lado derecho de la línea media dorsal a una corta distancia posterior al tentáculo derecho. En su base es circular y grueso, curvándose posteriormente de la derecha hacia la izquierda en forma de "U" desde su base. El pene en su primer tercio es grueso pero ligeramente aplanado en sentido dorso-ventral, sufriendo al final de éste una ligera constricción; se adelgaza en los dos últimos tercios a la mitad de lo ancho del primero. Se encuentra ligeramente pigmentado sobre todo en el primer tercio. (Fig. 5).

Discusión

Baker, 1930, propone a Aroa como un subgénero de Potamopyrgus Stimpson, 1865; tomando como tipo a Potamopyrgus (Aroa) ernesti vivens.

Un año después, Baker, 1931, propone el género Aroapyrgus para Potamopyrgus (Aroa) ernesti vivens.

Hasta la fecha se han descrito diez especies y una subespecie del género Aroapyrgus; de éstas, Taylor en 1966, enlista ocho especies y una subespecie que son: A. alleei Morrison, 1946; A. chagresensis Morrison, 1946; A. ernesti Von Martens, 1873; A. globulus Baker, 1930; A. joseana Morrison, 1946; A. latus Haas, 1949; A. panamensis Tryon, 1863; A. putealis Baker, 1930 y A. ernesti vivens Baker, 1930.

Malek describe las dos últimas especies de Aroapyrgus como A. colombiensis Malek y Little, 1971, y registra y redescrive a A. costaricensis Morch, 1861.

Debido a los pocos caracteres tomados en cuenta en la mayoría de las descripciones citadas anteriormente, Malek, en 1975, considera que A. alleei y Amnicola subangulata Von Martens son probablemente sinónimos de A. costaricensis. Varios autores entre ellos Malek y Little opinan que otras especies de los géneros Amnicola y Potamopyrgus pueden ser también especies de Aroapyrgus.

Aroapyrgus alleei lamothei se diferencia de A. chagresensis, A. joseana, A. latus, A. ernerti y A. globulus, por tener un menor número de espiras; menor tamaño; la abertura más pequeña; en la relación L.a./L.c. es mayor. A. alleei lamothei presenta una constricción en el primer tercio del pene que no presenta A. chagresensis, A. joseana, A. latus y A. latus, mientras que de A. globulus no existe información.

Se diferencia de A. putealis por tener una concha más pequeña; en la rádula el diente central tiene una sola cúspide basal y A. putealis dos; el diente lateral tiene un rango menor de variabilidad (5-6)-1-(5-6), mientras que A. putealis (4-6)-1-(4-6); y en los dientes marginales presenta un menor número de cúspides.

De A. colombiensis y A. costaricensis se diferencia por tener un menor número de espiras; las medidas de la concha son menores; la relación L.a./L.c. es mayor; el diente central tiene solamente una cúspide basal, A. colombiensis tres y A. costaricensis dos. Los dientes laterales y marginales son similares, lo mismo que el pene.

Se diferencia de A. ernesti vivens por: tener un menor número de espiras; la concha es más pequeña; el diente central posee sólo una cúspide basal y en A. ernesti vivens existen dos. No existen datos de la descripción del pene para poder hacer la comparación.

Esta subespecie es muy semejante a A. alleei, por presentar semejanzas como el número de espiras; la forma del pene; los dientes laterales y marginales; el tipo de concha así como la mayoría de las relaciones morfométricas.

Se propuso la subespecie Aroapyrgus alleei lamothei debido a las siguientes diferencias: mayor la relación L.a./L.c.; el diente central tiene solamente una cúspide basal, mientras que la especie dos y la pigmentación del pene es en el primer tercio, mientras que en la especie es en el último tercio.

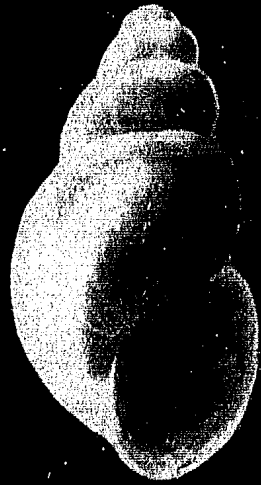
El ángulo formado por el eje columelar y el eje de la abertura es mayor que todas las especies descritas para este género.

Distribución Geográfica

Aroapyrgus es un género americano, confinado principalmente a países de Sudamérica, Centroamérica y al sureste de México.

Aroapyrgus alleei fue descrito para varias localidades de Panamá por Morrison en 1946. Lamothe et al., en 1983, lo describen para la localidad de Madrid, en el estado de Colima.

Aroapyrgus alleei lamothei se encontró en el arroyo uno de la Zona II y en los arroyos ocho y nueve de la Zona I. Estos son arroyos permanentes y con una velocidad de corriente baja, que varía con respecto a las temporadas de lluvias. Generalmente fueron encontrados en las raíces de la vegetación situada en los márgenes de los arroyos.



1



2

LAMINA I

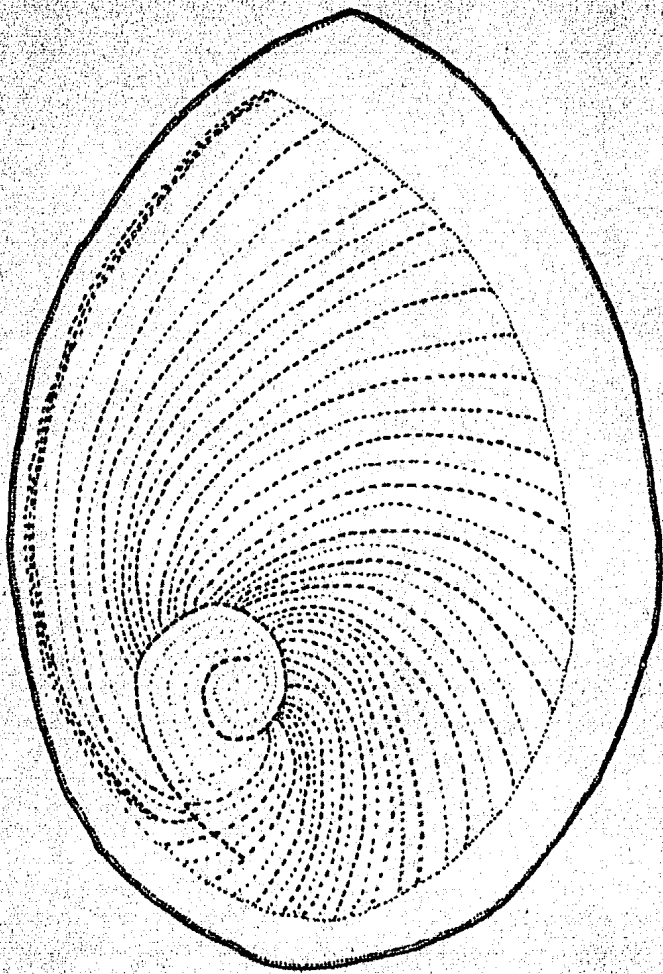
1

2

3

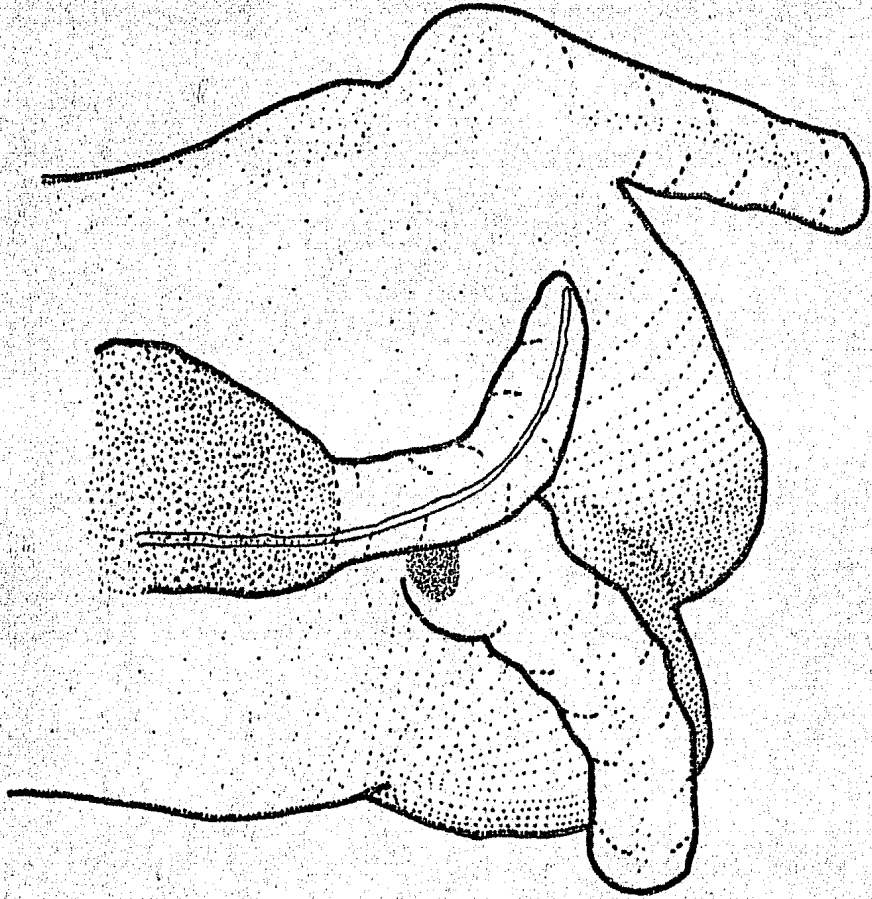
4

LAMINA I



0.01

Fig. 4
Opérculo de Aroapyrgus alisei lamothei.



01

Fig. 5

Pene de Aroapyrgus alleei lamathei

FAMILIA : Hydrobiidae Troschel, 1857
 SUBFAMILIA : Hydrobiinae Troschel, 1857
 GENERO : Mamopyrgus Rangel Ruiz, 1984 (En Prensa)
 ESPECIE : M. tluxtlensis Rangel Ruiz, 1984 (En Prensa)

Transcripción

Concha:

Poseen una concha pequeña, translúcida, en los machos, la porción terminal del pene posee un color negro obscuro que se transparenta, pudiendo reconocerlo a simple vista. La concha posee una espiral dextrógira, cónica casi aplanada de forma helicoidal, de tres y media a cuatro espiras generalmente cuatro, cada espira muy bien redondeada y separadas por suturas profundas con bordes redondeados. La concha es delgada frágil y presenta un color de amarillo opaco a blanco amarillento. El ombligo es profundo pero no perfora la concha. (Lámina III Fig. 1).

La superficie de cada espira es lisa presentando solamente líneas de crecimiento ligeramente marcadas. (Lámina III Fig. 2).

Presenta una abertura amplia y casi redonda, tiene alrededor de la mitad de la altura de la concha, la cual es ligeramente angulada en su parte superior y redondeada en su parte inferior. (Lámina III Fig. 1).

El opérculo es delgado, de color ámbar, ovalado casi circular, de tipo multiespiral con cuatro espiras. (Fig. 6).

Medidas

| | | |
|------|-------------|--------------------|
| L.c. | 0.98 a 1.50 | (\bar{X} 1.40) |
| A.c. | 0.79 a 1.17 | (\bar{X} 0.94) |
| L.a. | 0.49 a 0.68 | (\bar{X} 0.57) |
| A.a. | 0.41 a 0.56 | (\bar{X} 0.50) |
| L.o. | 0.38 a 0.54 | (\bar{X} 0.48) |
| A.o. | 0.34 a 0.42 | (\bar{X} 0.39) |

L.c./A.c. 1.49

L.a./A.a. 1.14

L.a./L.c. 0.41

Rádula

La rádula es de tipo taeniogloso, tiene 60 bandas o hileras de dientes aproximadamente. Todas las cúspides de los dientes tienen forma triangular. (Lámina IV fig. 1).

El diente central, en su parte superior tiene una cúspide media relativamente grande y a los lados cuatro a cinco cúspides pequeñas, (generalmente cinco), las cuales van decreciendo en tamaño hacia los extremos. En su región basal, lateralmente presentan una cúspide grande. (Lámina IV fig. 2).

Los dientes laterales presentan una cúspide central de mayor tamaño y de cinco a seis cúspides, generalmente seis, a cada lado, las cuales van decreciendo en tamaño hacia los extremos. (Lámina IV fig. 3).

Los dientes marginales son anchos y de cúspides pequeñas. El marginal interno consta de alrededor de 20 a 25 cúspides y el marginal externo presenta de 25 a 30 cúspides, que al igual que el marginal interno, estas cúspides van decreciendo en tamaño hacia la base del diente. (Lámina IV fig. 4).

Complejo Cabeza-Pie

La boca es larga y moderadamente pigmentada, y presenta un par de tentáculos filiformes largos y delgados. Los ojos se encuentran localizados en la base de cada tentáculo. El pie es de forma espatulada anteriormente y redondeada posteriormente; la región anterior del pie se encuentra ligeramente más pigmentada por melanóforos que la región posterior.

Branquia

La branquia está constituida de 25 a 30 lamelas aproximadamente y se sitúa en el techo de la cavidad del manto.

Aparato Reprodutor

La hembra posee un ovario situado en la primera y la segunda espiras aproximadamente, y que se comunica con un oviducto a través de la tercera espira, ensanchándose y terminando en un gonoporo situado a un lado del ano en la cavidad paleal.

El macho presenta un testículo que abarca la primera y segunda espiras aproximadamente, comunicándose con un conducto deferente hasta el pene. El pene se encuentra situado por detrás del tentáculo derecho, sobre la nuca, cuando está contraído, se encuentra curvado hacia delante y hacia el lado izquierdo, y se adelgaza desde su base hasta el extremo posterior. Doblando el pene hacia atrás y observando su superficie ventral notamos que presenta típicamente de seis a siete glándulas apocrinas poco desarrolladas, desplazadas sobre el margen derecho. El vaso deferente se observa simple y recorre el pene hasta el extremo distal. El pene se encuentra ampliamente pigmentado por melanoforos en su segunda mitad. (Fig. 7).

Discusión

Los géneros contenidos en la subfamilia Hydrobiinae, están caracterizados por poseer un solo conducto deferente que recorre al pene. Pero en esta subfamilia pueden existir grandes modificaciones con respecto a la presencia o ausencia de glándulas, lobulos o papilas.

Taylor, en 1966, propone la subfamilia Littoridininae agrupando a los géneros: Brachyrgulina Haas, 1955a; Durangonella Morrison, 1945; Ecpomastrum Haas 1957; Heligmopoma Haas, 1955a; Idiopyrgus, 1911; Littoridina Souleyet, 1852; Littoridinops Pilsbry 1952, Lyrodes Doering, 1884; Mexipyrgus Taylor, 1966; Pyrgophorus Ancey, 1888; Rhamphopoma Haas, 1955a; Strombopoma Haas, 1955a; Texadina Abbott & Ladd, 1951; Tryonia Stimpson, 1865, y Zetekina Morrison, 1947. A todos estos géneros los agrupa por poseer una concha turriforme a cónica alargada; opérculo córneo, paucispiral y espiralado en un solo plano (excepto en algunos géneros del Lago Titicaca del Perú), el pene surge en la mitad, o ligeramente a la derecha o izquierda de la línea media de la nuca, doblado hacia adelante y hacia la izquierda y ornamentado por bulbos o lóbulos alargados lateralmente, entre otras características.

Thompson, en 1968, divide en cuatro grupos a los hidróbidos de Florida, nombrándolos por conveniencia como Tribus: Tribu Heleobia, (Mapa 4), Tribu Onobops, Tribu Hydrobia Y Tribu Somatogyrus, sin proponerlas como categorías taxonómicas. Dentro de la Tribu Heleobia, incluye a todos los géneros caracterizados por la presencia de glándulas apocrinas circulares a lo largo del margen del pene, como las que presenta este género. Los géneros que incluye esta Tribu son dos para Norteamérica, Heleobops Thompson, 1968 y Texadina, y seis Para América del Sur, que son: Strombopoma, Rhamphopoma, Brachypyrgula, Heleobia, Heligmopoma y Lyrodes. (Mapa 4).

Todos los géneros propuestos para la Tribu Heleobia por Thompson

caen dentro de la subfamilia Littoridininae propuesta por Taylor. Debido a que algunos especialistas no están de acuerdo con las nuevas divisiones taxonómicas propuestas por Taylor, prefiero utilizar la clasificación propuesta por Morrison (1946). Con la posibilidad de integrar a estos géneros dentro de una nueva división, como lo propone Taylor (1966).

Las diferencias de este género con los géneros agrupados en la Tribu Heleobia son: la presencia de una concha helicoidal o cónica casi aplanada en vez de turriforme o cónica alargada; la presencia de un opérculo multiespiral en vez de un paucispiral y las glándulas apocrinas no surgen de un pedicelo como casi todos los géneros propuestos, excepto Helebops quien tiene las glándulas a nivel de la superficie del pene, como en este género, pero difiere de él por poseer un pene simple y no bífido como en Helebops.

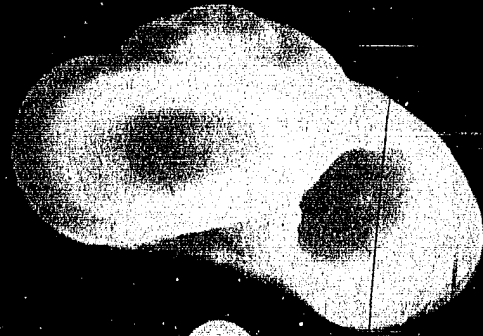
Distribución Geográfica

La distribución geográfica de los géneros reunidos en la Tribu Heleobia corresponden a especies americanas localizadas dos de ellas en América del Norte, Heleobops en Florida y Texadina para el sureste de Texas y Louisiana, y los seis restantes localizados en América del Sur, Strombopoma, Rhamphopoma, Brachypyrghula y Heligmopoma para el Lago Titicaca en Perú; Lyrodes para el noreste de Argentina y sureste de Brasil y Heleobia para la región suroeste de América del Sur (ampliamente distribuido).

Memopyrgus tuxtlensis se registra por primera vez como un género perteneciente a la Subfamilia Hydrobiinae para México.
(Mapa. 4)

En el Area de Estudio se encontró en los arroyos ocho y nueve correspondientes a la Zona I. (Mapa 2).

Estos organismos tambien fueron colectados sobre las raices sumergidas de la vegetación de los margenes de estos arroyos.

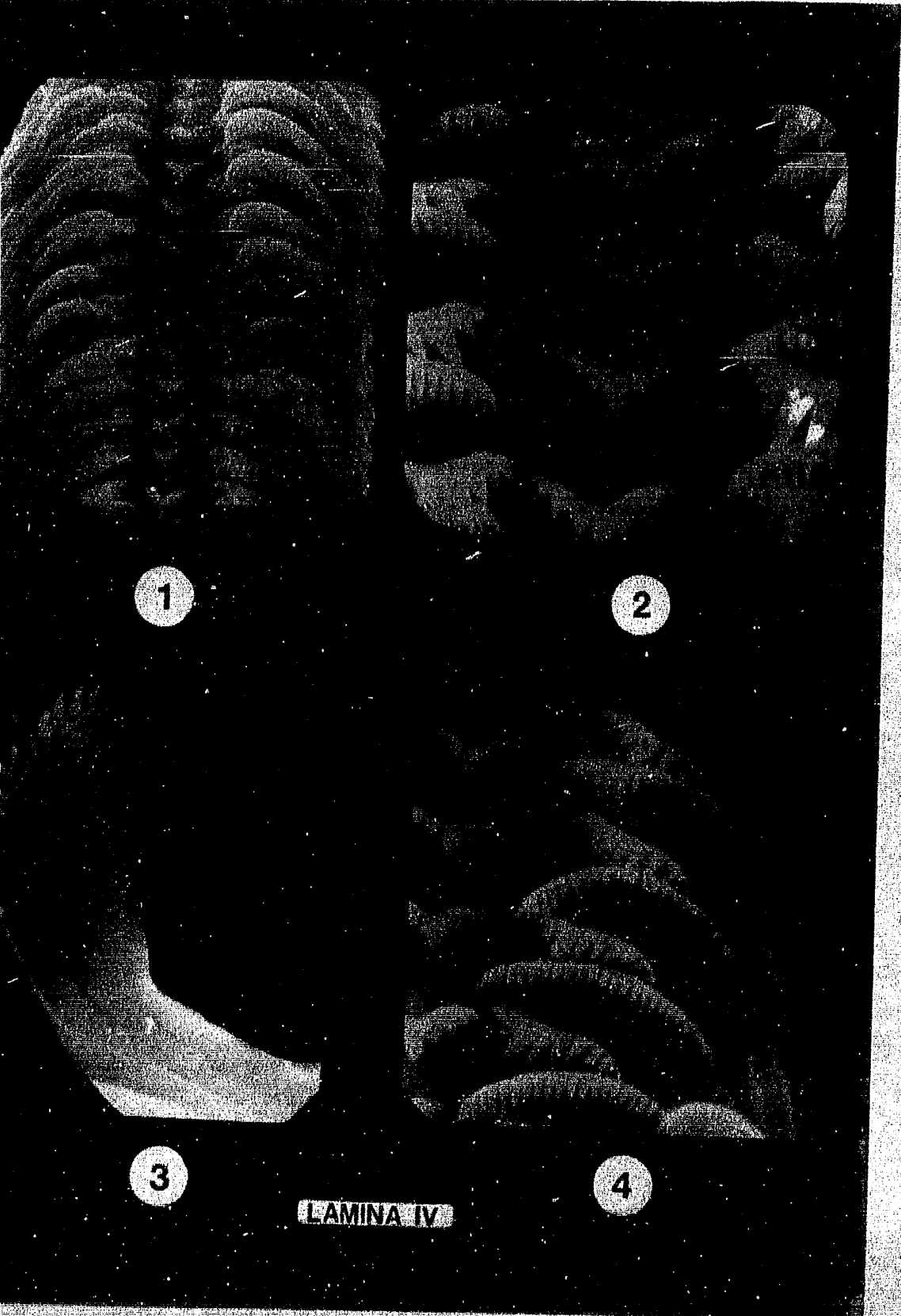


1



2

LAMINA III



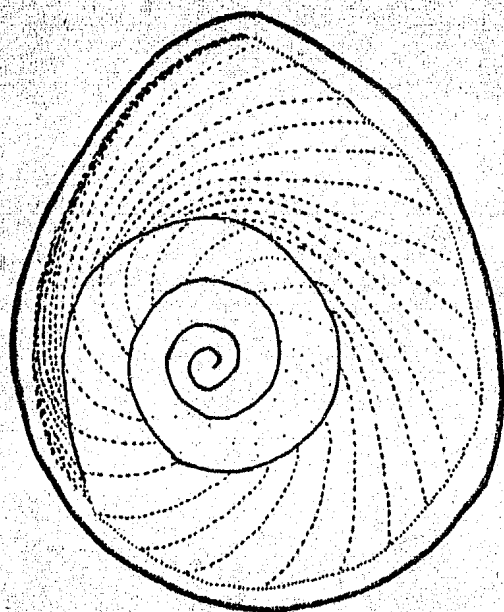
1

2

3

4

LAMINA IV



0.1

Fig. 6

Opérculo de Memopyrgus tuxtlensis

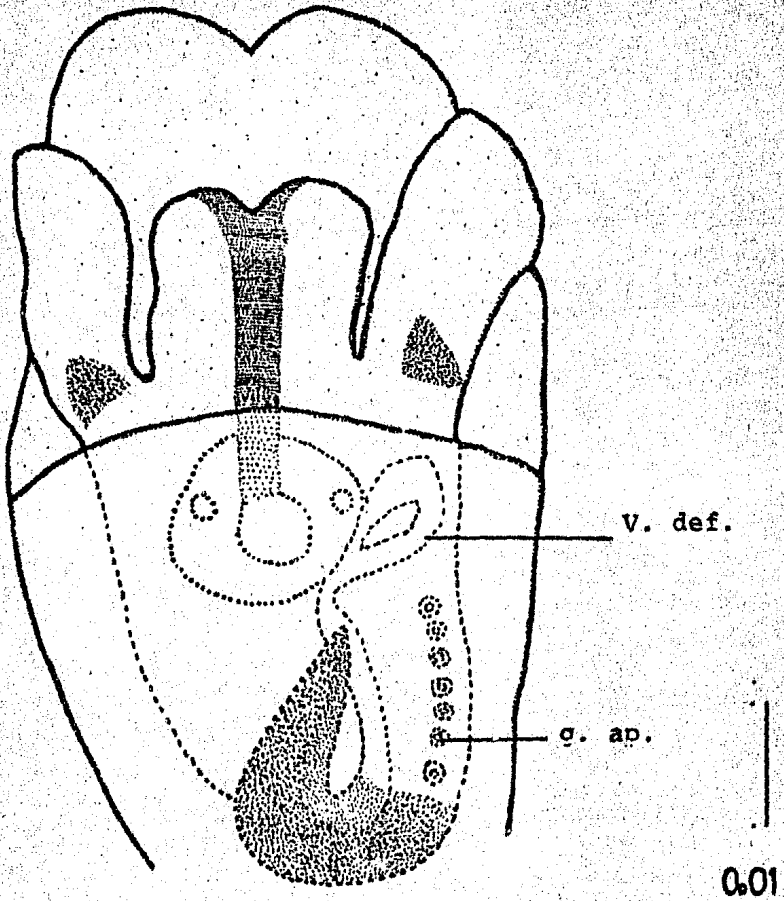
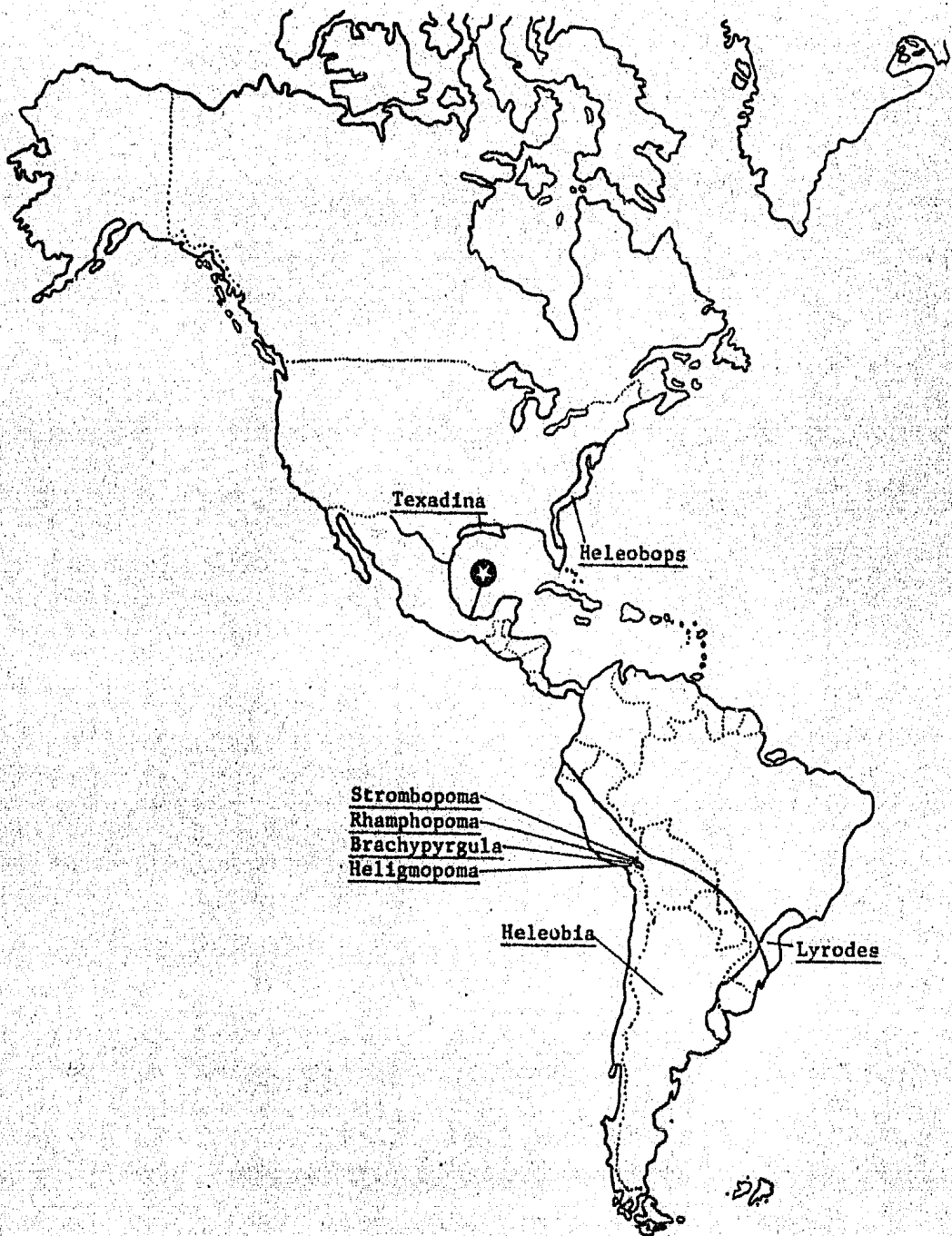


Fig. 7

Pene de Memopyrgus tuxtlensis
(doblado hacia atras)



MAPA 4. Distribución de la Tribu Helaobia

FAMILIA : Hydrobiidae Troschel, 1857
SUBFAMILIA : Hydrobiinae Troschel, 1857
GENERO : Pyrgophorus Ancey, 1888
ESPECIE : P. coronatus Pfeiffer, 1840

Redescripción

Concha

Presentan una concha polimórfica (variando con respecto al desarrollo o ausencia de las espinas), sin dimorfismo sexual, aunque existe la aparente tendencia a que las hembras sean un poco más grandes que los machos; sin embargo, la presencia de algunos machos de gran tamaño pone en duda esto. La espira es dextrógira, cónica alargada, de cuatro y media a seis y media espiras (generalmente cinco), cada espira está carinada, todas ellas separadas por suturas profundas; las espiras se incrementan regularmente en tamaño. la concha es relativamente gruesa de acuerdo a su tamaño, presentan una coloración entre un ámbar oscuro a pardo aceitunado, aunque muchas conchas presentan gránulos, dándoles una coloración rojo ferroso en toda su superficie externa. El ombligo es abierto, estrecho y poco profundo. (Lámina V fig. 1).

La escultura axial es poco marcada y algunas veces no diferenciable; en cambio la escultura espiral es bastante marcada en la parte inferior de la carina mientras que en su parte superior es casi lisa y notándose un poco más la escultura axial debido a la falta de escultura espiral. En el borde de la carina presentan espinas, aunque en algunas conchas son poco desarrolladas y otras carecen de ellas, estas espinas son más notables en conchas de mediano tamaño; estas espinas son más grandes conforme aumenta el tamaño de cada espira. Las espinas son ligeramente aplanadas dorso-ventralmente, triangulares y terminan en punta, aunque algunas veces se observan bifurcaciones en el extremo.

Las primeras espiras carecen de espinas, generalmente la primera y segunda. En la mayoría de las conchas más grandes las espinas de la última espira no se observan; esta pérdida puede ser debida a efectos mecánicos por el arrastre o movimientos del animal. cuando se presentan espinas en toda la concha, en la última espira del cuerpo presentan de 13 a 17 espinas generalmente. La superficie superior de cada espira tiende a ser ligeramente aplanada, sobre todo en las primeras espiras y en conchas de tamaño reducido. (Lámina V fig. 2).

La abertura es ovalada, hialina por dentro y mide 0.45 mm la altura de la concha. Es angulada en su parte superior y redondeada en la parte inferior. El eje de la abertura se encuentra aproximadamente a unos 20° del eje columelar de la concha. El borde del peristoma es continuo y paralelo; el borde columelar se encuentra ligeramente redondeado, delgado y doblado sobre el ombligo, pero no ocluyéndolo; el borde externo es delgado.

Opérculo

El opérculo es ovalado, delgado y ligeramente translúcido, de un color ámbar. Es paucispiral con un núcleo subbasal localizado aproximadamente a un tercio de la distancia de la base al ápice y a un cuarto del margen columelar del otro borde marginal. (Fig. 8).

Medidas:

| | | |
|------|-------------|--------------------|
| L.c. | 2.37 a 5.88 | (\bar{X} 4.55) |
| A.c. | 1.54 a 2.94 | (\bar{X} 2.39) |
| L.a. | 1.24 a 2.52 | (\bar{X} 2.08) |
| A.a. | 1.13 a 1.77 | (\bar{X} 1.38) |
| L.o. | 0.87 a 1.66 | (\bar{X} 1.37) |
| A.o. | 0.68 a 1.28 | (\bar{X} 1.00) |

| | |
|-----------|------|
| L.c./A.c. | 1.90 |
| L.a./A.a. | 1.51 |
| L.a./L.c. | 0.46 |

Rádula

La rádula es de tipo taenioglosa, tiene alrededor de 72 bandas o hileras de dientes. Todas las cúspides de los dientes tienen forma triangular. (Lámina VI fig. 1)

El diente central tiene en su parte superior una cúspide central, la mas grande, y de cinco a seis cúspides, generalmente cinco, a cada lado, las cuales van decreciendo en tamaño hacia los extremos. Presentan tres cúspides basales a cada lado (Lámina VI fig. 2)

Los dientes laterales tienen una cúspide central de mayor tamaño y de cuatro a cinco cúspides, generalmente cinco, a cada lado del central, las cuales también van decreciendo en tamaño hacia los extremos. (Lámina VI fig. 3).

Los dientes marginales son delgados y se unen antes de fijarse en la base . Las cúspides del diente marginal interno se orientan hacia enfrente, mientras que las cúspides del marginal externo se orientan hacia la banda. El marginal interno consta de 16 a 20 cúspides, las cuales se van haciendo más pequeñas hacia su base. El marginal externo consta de 20 a 25 cúspides que también decrecen hacia su base. (Lámina VI fig. 4).

Complejo Cabeza-pie

El rostro se encuentra ampliamente pigmentado, los tentáculos son delgados, cerca del doble de la longitud de la trompa y presentan, al igual que ella, pigmentos blanquecinos. Los ojos se localizan en la base de los tentáculos. Numerosas y finas manchas plateadas, se encuentran dispersas a través de la pigmentación oscura, presentandose más concentradas e intensas en la base de los tentáculos y a los lados del cuerpo. El Pie, en su extremo anterior, tiene forma espatulada, y posteriormente termina en punta, este se encuentra ampliamente pigmentado.

Branquia:

La branquia se encuentra situada en el techo de la cavidad del manto, presenta alrededor de 30 lamelas largas cerca del collar del manto y se reduce en tamaño progresivamente posteriormente.

Aparato Reproductor

La hembra presenta un ovario que se encuentra situado en la primera y la segunda espiras, se continúa en un oviducto que se ensancha formando un útero que se prolonga hasta el gonoporo situado a un lado del ano. Desde el oviducto, en las hembras grávidas, se convierte en una cámara incubatriz, encontrándose hasta 82 embriones.

El macho presenta un testículo situado en la primera y la segunda espiras, que se continúa con un conducto deferente que desemboca en el pene situado atrás de los tentáculos sobre la nuca, desplazado sobre el margen derecho con respecto a la línea media, su parte distal y proyecciones se desplazan sobre el lado derecho, cubriéndose por el borde del manto. Cuando el pene se encuentra contraído, está curvado hacia el lado izquierdo. (Fig. 9). Este se encuentra ligeramente comprimido en sentido dorso-ventral, y es igual de ancho en casi toda su longitud. Contiene de seis a nueve papilas localizadas cerca de su base sobre el margen derecho, y pueden extenderse raramente hasta el final. En la base del margen izquierdo puede ó no presentar una papila pequeña. (Fig. 9 y Fig. 10).

La parte distal del pene es bifurcada, en el lado derecho se encuentra una proyección larga y delgada a través de la cual pasa el vaso deferente; en el lado izquierdo, al final, presenta dos o tres papilas como proyecciones terminales.

El vaso deferente se observa simple y tubular con ligeras ondulaciones hasta la bifurcación y siguiendo el margen derecho recto en toda su longitud. (Fig. 9).

Discusión:

El género Pyrgophorus fue creado por Ancey en 1888, proponiendo como especie tipo a Fyrgulopsis spinosus Call y Pilsbry, 1886, por poseer estos gasterópodos una escultura espiral compuesta por espinas. Pilbry, en 1891, considera a los géneros Pyrgophorus Ancey, 1888 y Potamopyrgus Stimson, 1865, como sinónimos, pero Morrison en 1939 opina que Potamopyrgus está restringido a Nueva Zelandia y Pyrgophorus es un género americano.

La sistemática de las especies de este género es confusa, debido a la gran cantidad de especies denominadas en el siglo pasado y a los pocos caracteres tomados en cuenta para la designación de nuevas especies.

En la última revisión del género, Taylor, en 1966, menciona 41 designaciones diferentes entre especies y subespecies, de las cuales P. spinosus Call y Pilsbry, 1886; P. coronatus (Pfeiffer, 1849) Ancey, 1888 y P. parvulus Guilding, 1828, son actualmente reconocidas. Thompson, en 1968 describe a P. Platyrachys como una nueva especie.

Martens (1899) propone que posiblemente P. spinosus sea sinónimo de P. coronatus.

Baker, en 1930, redescubre a Potamopyrgus parvulus Guilding, 1828, de Venezuela; Thompson, en 1968, menciona que el pene descrito es esencialmente parecido a P. platyrachis Thompson (1968) excepto por la ausencia de la papila en la base del margen izquierdo y que éste carácter puede ser no significativo, puesto que algunas poblaciones de P. spinosus pueden o no contenerla. Menciona también que P. platyrachis puede ser sinónimo de P. spinosus.

P. coronatus, encontrado en los Tuxtlas, se diferencia de P. spinosus por tener en su escultura, espinas más o menos cónicas y relativamente alargadas, y por poseer una concha más gruesa. No existen datos de su rádula ni del aparato reproductor, para compararlos.

De P. parvulus difiere en su pene por tener un mayor número de papilas

en su margen derecho (de seis a nueve por tres de P. parvulus) y por poseer en algunos ejemplares de la población una papila en su base del margen izquierdo.

De P. platyrachis, la rádula difiere por poseer en el diente central tres cúspides basales en vez de dos y posee en algunos casos un mayor número de cúspides superiores; el diente lateral posee un mayor número de cúspides, lo mismo que el marginal externo. El pene es similar pero posee un mayor rango de variabilidad en el número de papilas en el margen derecho (seis a nueve en vez de cinco a siete de P. platyrachis) y la papila en la base del margen izquierdo puede o no presentarse, mientras que en P. platyrachis siempre se presenta.

La carencia de datos en su anatomía interna, así como de la rádula en casi todas las descripciones (excepto P. platyrachis), crea la necesidad de realizar redescriptiones de todas las especies propuestas de este género, para poder discernir con seguridad la existencia de diferencias significativas como se ha propuesto.

Distribución Geográfica:

El género Pyrgophorus se encuentra restringido al Caribe, desde el sureste de los Estados Unidos de Norteamérica, (Texas, Oklahoma y Florida) hasta Colombia y Venezuela, exceptuando algunas pequeñas islas.

Pyrgophorus coronatus ha sido registrado para México en los estados de Campeche como Paludina cisternicolus Morelet, 1851 y asignado a Pyrgophorus coronatus por Martens en 1988; como Paludina cisterninus Kuster, 1852 y como Amnicola candeanus gibbosus Fischer, 1860; también lo registran para el mismo estado Bequaert, 1933, 1936 y Thompson, 1967. Para el estado de Yucatán, Bequaert, 1933 y Pilsbry, 1891. En Mérida, Bequaert, 1933, para Michoacán Ancona, 1940.

El registro para el estado de Veracruz es de Baker. 1922, para la Laguna de Chacalapa y Ancey, 1888. En este trabajo señalamos como nueva localidad los arroyos ocho y nueve de la Zona I que desembocan a el Lago denominado Laguna Escondiáa.



1

2

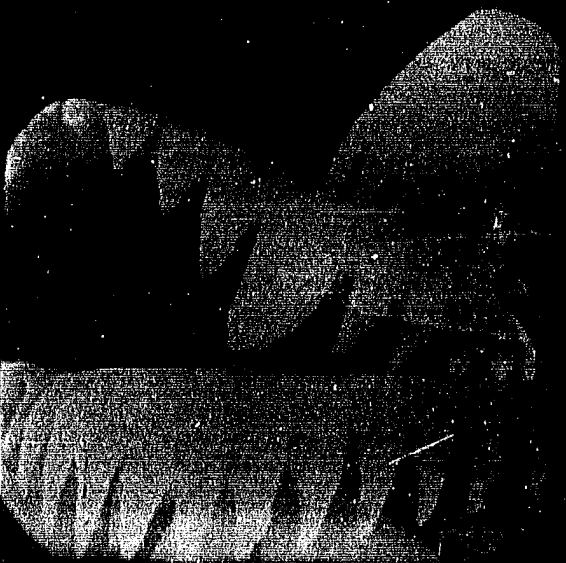
LAMINA V



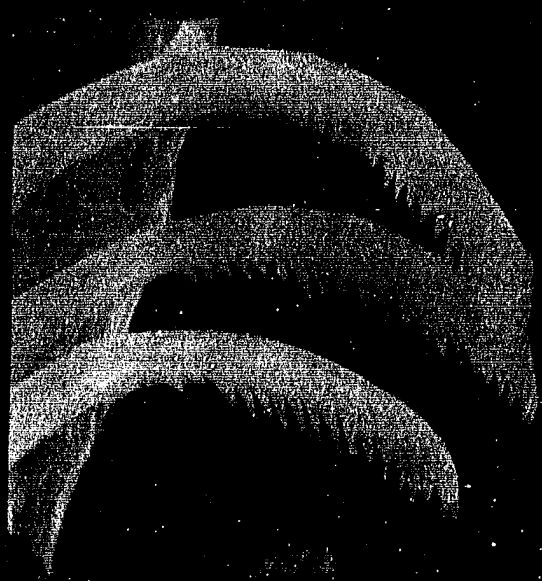
1



2

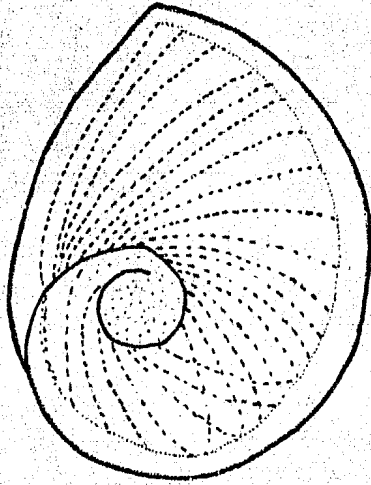


3



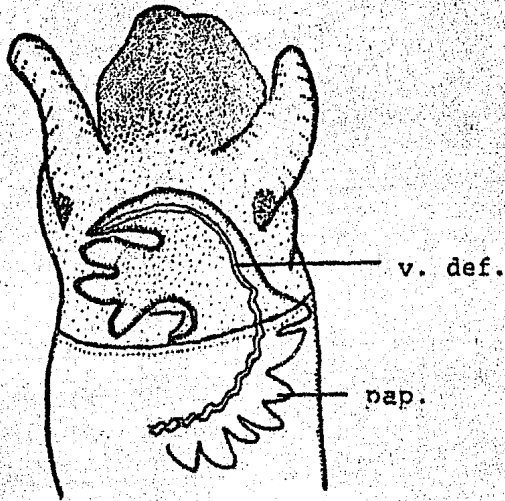
4

LAMINA VI



0.5

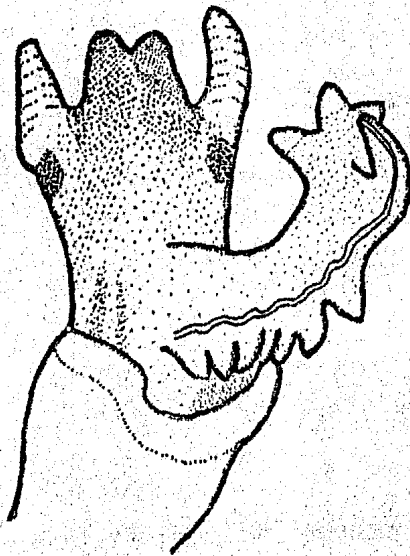
Fig. 8
Opérculo de Pyrgophorus coronatus



0.5

Fig. 9

Pene de Pyrgophorus coronatus
(en reposo)



0.5

Fig. 10

Pene de Pyrgophorus coronatus
(erecto)

FAMILIA: : Ampullaridae Guilding, 1828
GENERO : Pomacea Perry, 1810
ESPECIE : P. flagellata Say, 1827

Redescripción

Concha

Presentan una concha grande, casi globosa, lisa, sin dimorfismo sexual en tamaño, con una coloración pardo a pardoverdoso ó verde aceitunado brillante.

Poseen una concha espiral dextrógira, las espiras son cortas pero la última espira o vuelta del cuerpo se encuentra inflada o ensanchada y alargada.

Presentan de cuatro y media a cinco espiras ligeramente aplanadas en su parte superior y redondeada la última espira, con suturas poco profundas. El ombligo es poco profundo. (Lámina VII fig. 1).

Presentan de 25 a 30 bandas espirales pardas de diferente grosor, no constantes en todas las conchas. (Lámina VII fig. 2).

El eje de la abertura se encuentra a unos 16° de eje columelar de la concha. La abertura tiene alrededor de tres cuartos de la altura de la concha. Esta es estrecha y angulada anteriormente, y redondeada posteriormente, hecha por continuación del borde columelar y el borde externo del peristoma; el labio externo de la abertura es simple. En algunas conchas el peristoma se encuentra ligeramente engrosado. (Lámina VII fig. 1).

Opérculo:

El opérculo es concéntrico, córneo, duro y, delgado, de color ámbar, más pequeño que la abertura, del lado externo es concavo, presenta marcadas líneas de crecimiento que se extienden de un núcleo subcentral. (Fig. 11).

Medidas

| | | |
|------|-------------|--------------------|
| L.c. | 47.0 a 53.0 | (\bar{X} 50.1) |
| A.c. | 44.0 a 51.0 | (\bar{X} 46.4) |
| L.a. | 33.0 a 46.0 | (\bar{X} 37.7) |
| A.a. | 24.0 a 35.0 | (\bar{X} 28.8) |
| L.o. | 27.0 a 30.0 | (\bar{X} 28.7) |
| A.o. | 17.0 a 21.0 | (\bar{X} 25.7) |

L.c./A.c. 1.08

L.a./A.a. 1.31

L.a./L.c. 0.75

Rédula

La rídula es de tipo taeniogloso, las cúspides en general tienen forma triangular terminando en punta. (Lámina VIII fig. 1).

El diente central presenta una cúspide central de mayor tamaño, llegando generalmente su extremo posterior a la base del diente, y presenta tres cúspides a cada lado, disminuyendo en tamaño hacia extremos. En los extremos de la base se observa una división del extremo inferior hacia la segunda cúspide lateral, posiblemente un par de cúspides basales poco desarrolladas. Las cúspides laterales del diente central ocasionalmente se observan divididas en dos. (Lámina VIII fig. 2).

El diente lateral posee también una cúspide central de mayor tamaño y dos cúspides a cada lado, siendo las del extremo las más pequeñas. (Lámina VIII fig. 3).

El diente marginal interno es de mayor tamaño que el externo. Presentan dos cúspides cada uno con la cúspide externa de mayor tamaño. El diente marginal interno es más ancho que el externo y los dos se orientan hacia el centro. (Lámina VIII fig. 4).

Complejo Cabeza - Pie

Presentan palpos labiales filiformes y muy desarrollados. Los tentáculos son grandes y filiformes, y en su base se sitúan los ojos.

El pie es bastante grande y musculoso, ligeramente espatulado anteriormente y puntiagudo en su parte posterior.

Se presenta ampliamente pigmentado por melonóforos en todo el complejo.

Branquias

La cavidad del manto se encuentra separada en dos compartimientos, el derecho sirve como pulmón y se encuentra ampliamente vascularizado, para la respiración aérea, y tiene un sifón que lo comunica con el exterior. En el compartimiento izquierdo posee una serie de lamelas muy numerosas, constituyendo una branquia para la respiración acuática. Presenta también un sifón aunque menos desarrollado que el derecho.

Los sifones son prolongaciones del manto que se pliegan hacia arriba formando un tubo, pero nunca se fusiona.

Aparato Reproductor

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario en forma de racimo y localizado en la cara interna de la glándula digestiva junto al eje columelar; de él sale un oviducto que se une a la glándula de la albúmina antes de desembocar en el orificio genital femenino. La glándula de la albúmina es de gran tamaño y en forma de riñón, y se encuentra dividida en dos zonas, claramente diferenciadas por su color, la distal rosa y la más cercana a la unión con el oviducto, anaranjada que corresponde al receptáculo seminal. (Fig. 12).

El aparato reproductor masculino posee un testículo localizado en las tres primeras espiras aproximadamente, y se encuentra unido a la glándula digestiva; de ahí sale un vaso deferente que se une a una próstata larga y ligeramente aplanada; en su base, en ocasiones, se observa una división formando un pequeño lóbulo; la próstata desemboca por un fino conducto a la bolsa del pene, situada en la base de la vaina del pene. (Fig. 13). Esta bolsa contiene al pene que se encuentra enrollado en forma espiral (Figs. 14-16), y se comunica por un conducto formado por un par de pliegues a casi todo lo largo de la vaina del pene, la cual es la región musculosa y glandular, y se encuentra implantada sobre el margen del manto. En la vaina del pene se encuentran tres glándulas, una situada en el extremo distal y que desemboca en el orificio de salida del pene; la segunda y más voluminosa (glándula hipobranquial) se encuentra localizada a la mitad del borde izquierdo y la tercera, la más pequeña, se encuentra a la mitad del borde derecho de la vaina. (Fig. 13).

Discusión

López, 1955 (comunicación personal Dr. Pain), menciona que el género Pomacea Perry, 1810, es anterior a Ampullarius Montfort, 1810, y que en opinión de T. Pain el género Pomacea tiene prioridad.

Burch 1982, en su lista de géneros sinónimos, menciona que Ampullaria Lamark, 1795 es sinónimo de Pila Röding, 1798, y que éste es un género Africano y Asiático, y que en la literatura anteriormente a especies de Pomacea han sido erróneamente asignadas al género Ampullaria. También cita que Ampullarius Montfort, 1810, Pomus H & A Adans, 1856, Conchylium Cuvier, 1816, son sinónimos de Pomacea Perry, 1810.

Bequaert, 1957, menciona que Pomacea flagellata es considerado el ampullarido mas común en México y América Central. Propone como sinónimos de Pomacea flagellata ghiesbreghtii (Reeve 1856) a : Ampullaria ghiesbreghtii Reeve, 1856 (Chiapas); Ampullaria ghiesbreghtii Binney, 1865 (corrección de ghiesbreghtii); Ampullaria livescens Reeve, 1856 (sin localidad); Ampullaria miltocheilus Reeve, 1856 (Chiapas); Pomus giganteus Tristram, 1863 (Lago de Petón, Guatemala); Ampullaria flagellata var. gigantea Von Martens, 1899 (cootipo recibido de Tristram) y Ampullaria malleata var. chiapanensis Fischer and Crosse, 1890 (Playas de Chiapas Laguna Ocotal).

Bequaert (1957) menciona tambien que debido a la capacidad de tener una concha sumamente variable en forma y tamaño en la misma población, se han descrito cerca de 30 nombres para esta especie como los mencionados anteriormente.

Baker, 1922 describe a Ampullaria patula catemacensis subespecie que debido a lo anteriormente mencionado pasa a ser Pomacea patula catemacensis n. comb. Baker la compara con Pomacea flagellata tomando en cuenta sólo la concha y rádula, proponiendo las siguientes diferencias: la concha tiende a tener el labio externo de la abertura frecuentemente expandido y engrosado; la cúspide media del diente central es muy larga y no tan puntiaguda ni angular, la cúspide media del diente lateral también es de forma espatulada, de tipo triangular como en P. flagellata y estas cúspides como en otras especies.

Revisando las características antes mencionadas por Baker y comparándolas con las de los organismos encontrados en Laguna Escondida y el Zacatal, éstas corresponden a las de Pomacea flagellata, como son: La ausencia en la mayoría de las conchas de un labio externo expandido; la cúspide media del diente central no es tan larga y es puntiaguda, y la presencia de cúspides divididas como se observan en la Lámina VIII fig. 2.

Say (1927) describe Ampullaria flagellata para América Central desde México, hasta Panamá, sin alguna figura y con una descripción inadecuada. Jonas (1844, 35) describe la misma especie con el nombre de A. malleata también sin figura, omisión que corrige dos años después pl. fig. 7. Sin embargo, el nombre de Say es el que tiene prioridad (Pain, 1964).

El mismo Pain (1964) propone, después de un análisis puramente conculológico, la existencia de cuatro subespecies de Pomacea flagellata: Pomacea flagellata flagellata con distribución en América Central desde México, Panama hasta el noreste de Colombia; Pomacea flagellata livescens (Reeve) para Tabasco y Chiapas en México y en el Lago Petén al noreste de Guatemala; Pomacea flagellata erogata (Fischer y Crosse) reportada para especies de Venezuela, así como en algunos lugares en el sureste de Veracruz, México; y Pomacea flagellata dysoni (Hanley) consideradas como formas raras en Honduras.

De acuerdo a la forma de la concha, así como la distribución de esta especie encontrada en los Tuxtles, podría pertenecer a la subespecie Pomacea flagellata flagellata. Pero pienso que sólo hasta que se realice un estudio completo de anatomía comparada tomando en cuenta también la anatomía interna, así como la rádula y el opérculo para este género, se podrá saber si realmente existen diferencias para determinarlas como subespecies, como lo propone Pain (1964).

Debido a la presencia de algunos organismos que presentan caracteres semejantes a Pomacea patula catemacensis descrita por Baker, pensamos que podrían encontrarse las dos especies en esta zona de estudio (I) debido a la introducción de la especie del Lago de Catemaco.

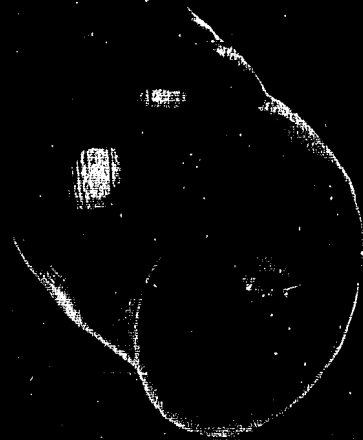
Es probable que en estudios posteriores de la anatomía interna de la especie de Catemaco, así como de otras localidades, puedan demostrar o no, las diferencias entre los organismos de este género, como se ha propuesto.

Distribución Geográfica

Pomacea es un género Americano ampliamente distribuido desde los Estados Unidos hasta la parte sur del continente.

Pomacea flagellata se ha registrado en el sureste de México y Centro América. En México se ha registrado en los estados de: Campeche por Bequaert, 1933, Chiapas por Reeve, 1856; Fischer and Crosse, 1890, Von Martens, 1899 y Bequaert, 1957; Tabasco por Bequaert, 1933 y Veracruz por Pilsbry, 1891 y Baker, 1922.

En el Area de estudio fueron encontrados estos organismos en los Lagos denominados Laguna Escondida y en El Zacatal (sólo en épocas de lluvia).



1



2

LAMINA VII



1

2

3

4

LAMINA VIII

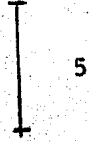
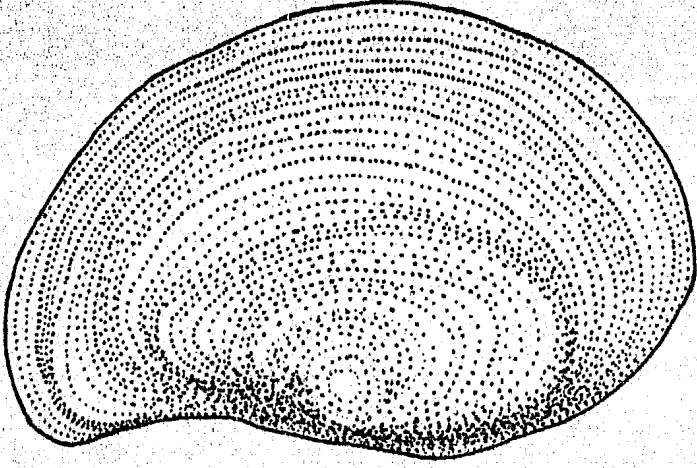


Fig. 11

Opérculo de Pomacea flagellata

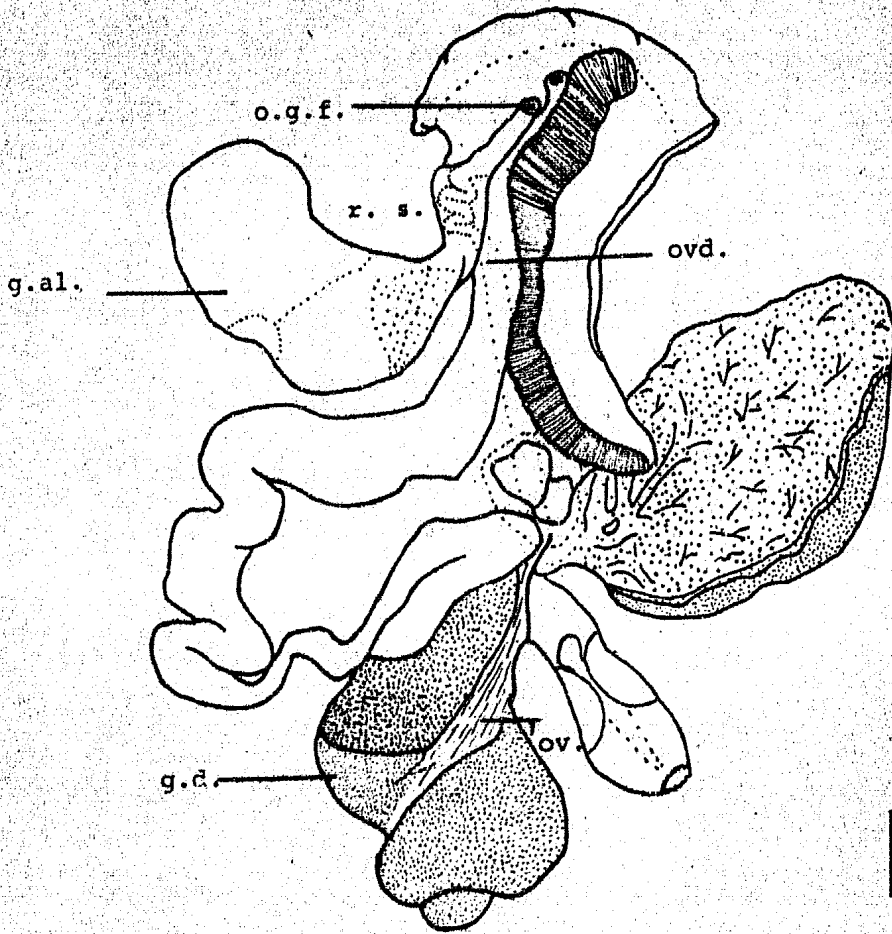


Fig. 12

Aparato reproductor de Pomacea flagellata

(hembra)

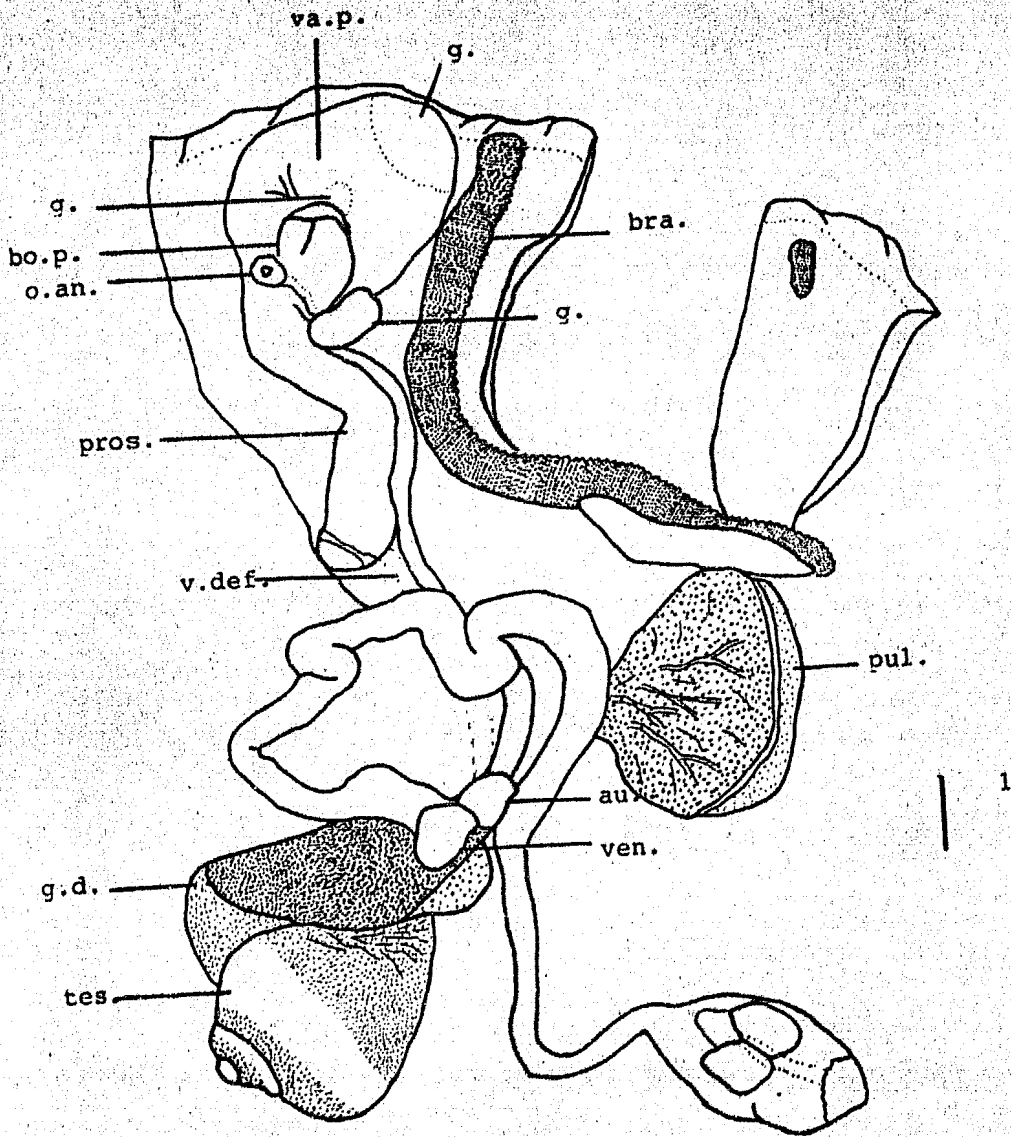


Fig. 13

Aparato reproductor de Ponacea flagellata
(macho)

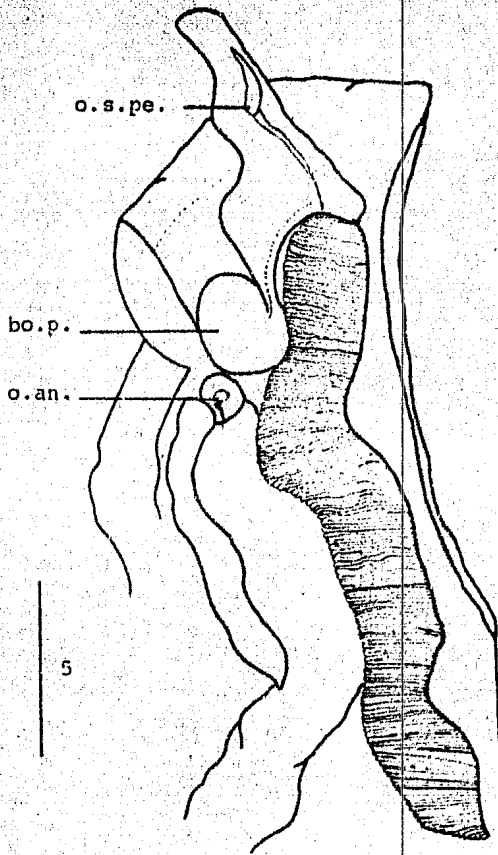


Fig. 14
Complejo penel de
P. flagellata

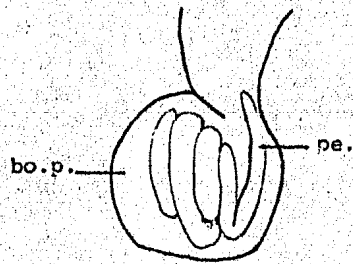


Fig. 15
Saco del Pene de P. flagellata

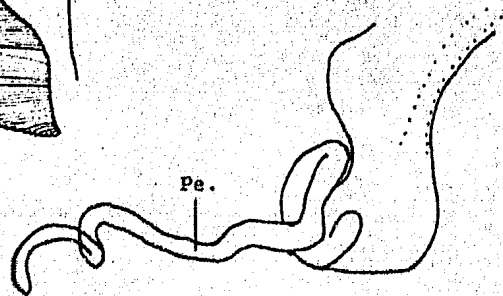


Fig. 16
Pene de P. flagellata

SUBCLASE : Pulmonata
ORDEN : Limnophila
SUPERFAMILIA : Ancyloidea

FAMILIA : Ancyliidae Rafinesque, 1815
SUBFAMILIA : Laevapeccinae Hannibal, 1912
GENERO : Hebetancylus Pilsbry, 1914
ESPECIE : H. excentricus Morelet, 1851

Redescripción

Concha

Presentan una concha pequeña, de forma o tipo pateliforme, con el ápice situado atrás y hacia la derecha, por lo tanto siniestro (Burch, 1913), terminando en forma roma (Lámina IX, fig. 2). Esta es alargada en sentido antero-posterior, estrecha hacia los lados y ligeramente comprimida dorso-ventralmente. La concha es muy delgada y frágil, con una coloración blanquecina y transparente. (Lámina IX fig. 1).

La línea de la abertura se encuentra arqueada o doblada.

Poseen una escultura espiral con líneas de crecimiento y una escultura axial más fina. Esta escultura axial no es perceptible al microscopio fotónico en la mayoría de las conchas; en el microscopio electrónico de barrido se observa perfectamente en casi toda la concha, excepto en el ápice donde sólo se observa ligeramente. (Lámina IX fig. 3).

Medidas

L.c. 4.90 a 6.41 (\bar{X} 5.33)
A.c. 2.28 a 4.07 (\bar{X} 3.21)
Al. c. 1.70 a 2.19 (\bar{X} 1.83)

L.c./A.c. 1.66
Al.c./L.c. 0.34

Rádula

Poseen una rádula ancha con líneas o hileras de dientes en forma de "V" invertida, con alrededor de 45 dientes en cada hilera de la banda radular en su parte más ancha. Presenta un diente central y alrededor de 22 dientes a cada lado. (Lámina X fig. 1).

El diente central presenta cuatro cúspides, todas ellas de diferente tamaño, siendo la más grande la media izquierda; después la media derecha y, posteriormente, las dos extremas. (Lámina X fig. 2 extremo derecho).

En los dientes laterales el número de cúspides se incrementa y el tamaño de los dientes decrece en los dientes más externos. En general, en cada uno de los dientes laterales se observan tres cúspides que sobresalen y varias cúspides que se acortan hacia el extremo. Una característica peculiar es la presencia de cúspides pequeñas intersticiales situadas a cada lado de las tres cúspides mayores; en algunos dientes pueden, ocasionalmente, observarse dos cúspides intersticiales. (Lámina X fig. 2).

Complejo Cabeza-pie

Dorsalmente a la cabeza presentan un par de tentáculos filiformes de aproximadamente un cuarto la longitud del pie, transparentes, y presentan un ojo en la base de cada tentáculo.

Poseen un pie pequeño que ocupa aproximadamente las tres cuartas partes del largo total de la concha, es alargado en sentido antero-posterior y redondeado por sus dos extremos, con una coloración blanquecina a translúcida.

Branquias

Presentan un par de pseudobranquias desplazadas ligeramente hacia la parte posterior del lado izquierdo. La más grande y cercana al pie sobresale en la cavidad paleal. La segunda se encuentra entre la primera y el borde del manto y es muy pequeña, poco desarrollada y, por lo tanto, poco perceptible.

Aparato Reproductor

El aparato reproductor hermafrodita está constituido por un ovotestis localizado cerca del ápice de la concha, se comunica a un oviducto glandular por medio de un conducto, el cual se ensancha cerca al ovotestis constituyendo una vesícula seminal. La glándula de la albúmina desemboca al oviducto glandular, el cual termina en una vagina que desemboca al gonoporo femenino. De la unión de la glándula de la albúmina y el oviducto glandular sale el vaso deferente hacia el prepucio; al inicio del vaso deferente se observa una próstata constituida por seis o siete lóbulos. (Fig. 17). Junto a la unión del vaso deferente con el prepucio se encuentra un largo flagelo con un lóbulo o bulbo en su parte distal, no muy prominente (Fig. 18).

Discusión

El género Hebetancylus fué propuesto por Pilsbry en 1913 y fue hasta 1924 cuando hizo la descripción de este género, y propone como especie tipo a Hebetancylus moricandi (d'Orbigny, 1836) que estaba considerado antes dentro del género Ancylus.

La especie Hebetancylus excentricus fue propuesta por Morelet, 1851, como Ancylus excentricus; Walker, 1918, la coloca como Ferrissia excentrica y finalmente Basch, 1963 la sitúa como Hebetancylus excentricus.

Walker, 1925, describe dos especies de Hebetancylus para Río de Janeiro; Hebetancylus plaearius (Bourguignat, 1862) y Heberancylus lemoinei (Ancey, 1901).

Las características anatómicas más importantes de este organismo encontrado en los Tuxtlas, son: poseen una concha con el ápice situado atrás y hacia la derecha; la presencia de un diente central con todas sus cúspides de tamaño desigual; la presencia de un par de pseudobranquias, y poseen un largo flagelo unido en la base del prepucio con un bulbo en su extremo distal. Por todos estos caracteres en conjunto y tomando en cuenta los criterios de Basch, 1963, esta especie ha sido identificada como Hebetancylus excentricus.

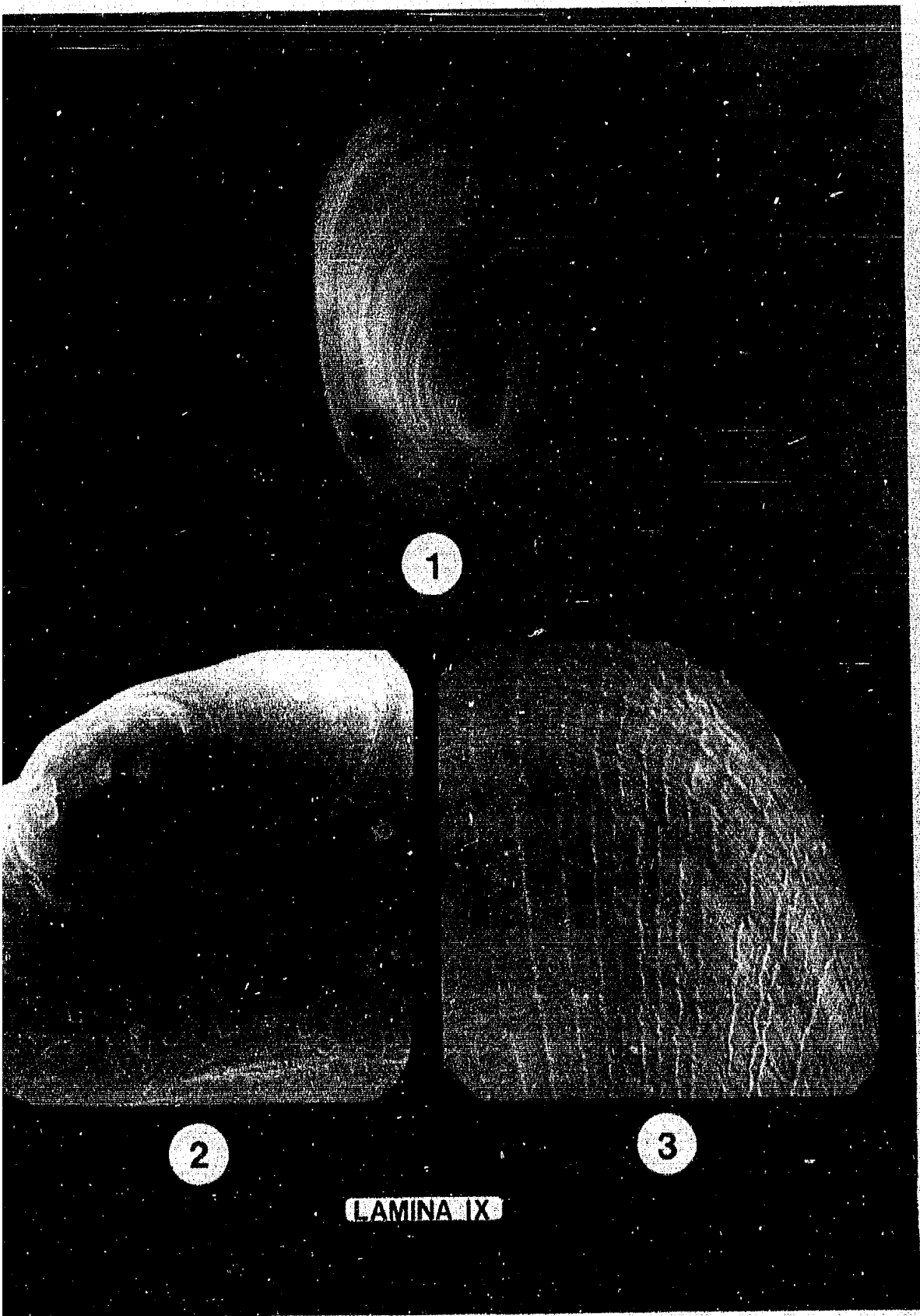
Difiere en varias características con respecto a la descripción original de Pilsbry, 1924, y de la redescrición hecha por Basch, 1963, como son: la presencia de una rádula con 45 dientes (22-1-22) en vez de (18-1-18) examinadas por el Dr. H. B. Baker para la especie tipo y descritas por Pilsbry, 1924; la próstata con seis o siete lóbulos por alrededor de cuatro y el lóbulo del pene es poco desarrollado en vez del muy desarrollado descrito por Basch, 1963.

Distribución Geográfica

Hebetancylus es un género americano registrado desde el sur de los Estados Unidos (Turner, 1978) hasta Brasil (Walker, 1925). Principalmente en algunas islas del Caribe (Isla Guadalupe, Cuba, y Puerto Rico), en Centroamerica (Nicaragua, Honduras y Guatemala) y México.

En México ha sido registrada en los estados de Yucatán por Bequaert, 1933 y Pilsbry, 1891(para Shkolak); en Chiapas, por Bequaert, 1957; Michoacán, por Pilsbry, 1903 (Lago de Pátzcuaro y Lago la Prassa); Distrito Federal (Lago Xochimilco) y San Luis Potosí por Basch. 1966.

Se señalan en los Lagos llamados Laguna Azul y Laguna Escondida como nuevas localidades, y en las cercanías de la Estación de Biología Tropical los Tuxtlas.



1

2

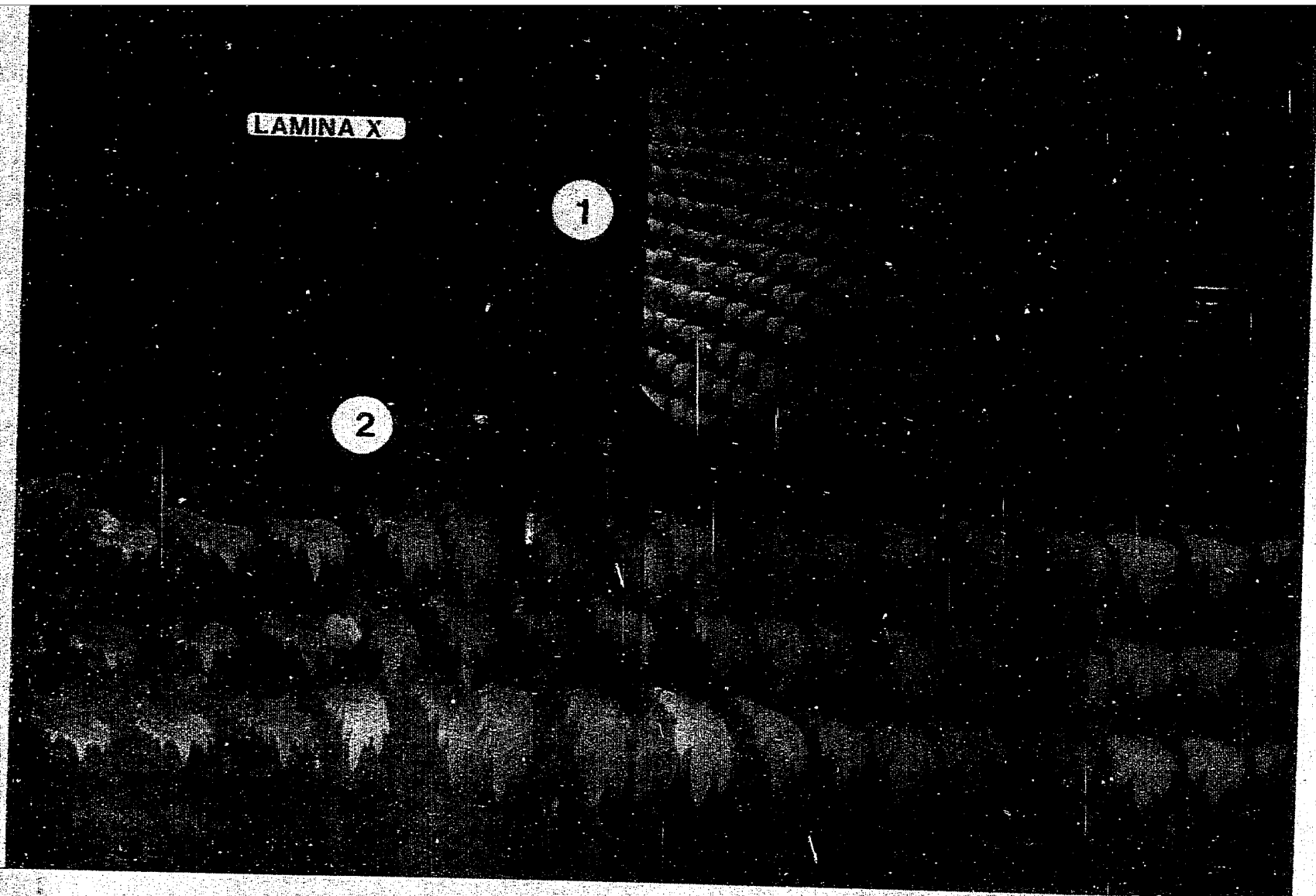
3

LAMINA IX

LAMINA X

1

2



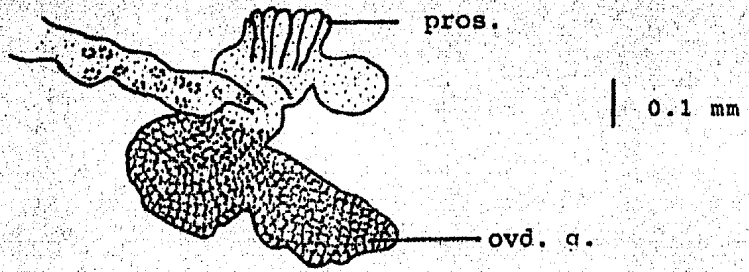


Fig. 17

Aparato reproductor de Hebetancylus excentricus (parte)

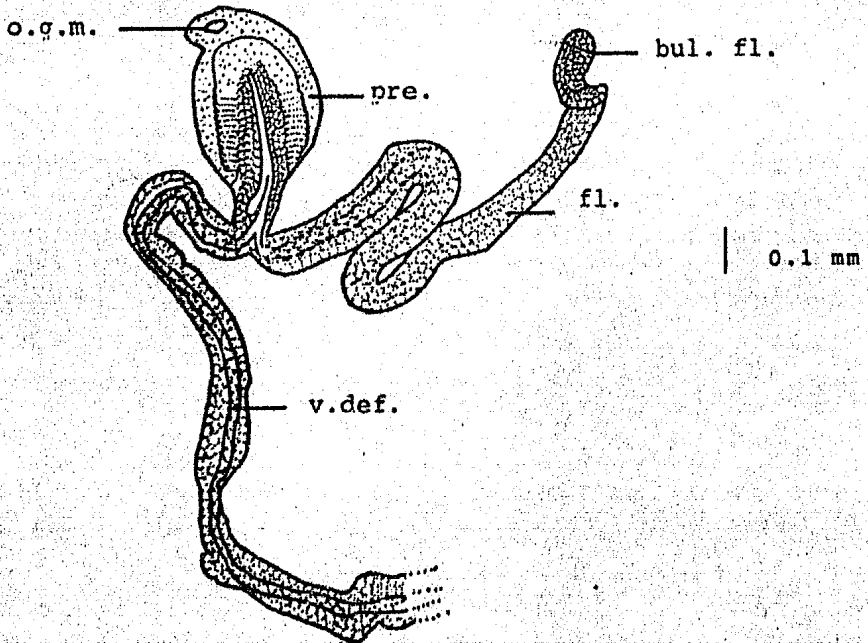


Fig. 18

Prepucio, flagelo y conducto deferente de
H. excentricus

5.0. Discusión

Este trabajo se considera un estudio preliminar sobre futuras investigaciones acerca de la fauna malacológica de la Región de los Tuxtlas. Y en él se aportan dos transcripciones y tres redescripciones, de las especies encontradas. Se aportan nuevos datos o detalles morfológicos de cada una de las especies estudiadas, esperando que posiblemente ayuden a esclarecer en un futuro, la situación taxonómica de este grupo de organismos.

La situación taxonómica de las especies encontradas en este estudio es confusa debido a la cantidad de especies descritas y a los pocos caracteres tomados en cuenta para su determinación. Esto trae consigo la necesidad de hacer una revisión general de todas las especies de cada género para poder discernir claramente la existencia de diferencias específicas, como se ha propuesto.

Para la identificación y designación de especies se tomaron como base los criterios manejados por los principales especialistas y mas recientes de cada una de las Familias encontradas, tratando de tomar en cuenta un mayor número de caracteres tanto morfológicos como anatómicos.

El estudio de ultraestructura radular, demostró que esta estructura puede ser un carácter importante aunque no exclusivo dentro de la Taxonomía de gasterópodos dulceacuícolas por ser una estructura generalmente constante en una especie.

Entre los factores ambientales, hay que hacer mención de que los tres arroyos positivos en toda el área de estudio se caracterizan por ser arroyos permanentes, de poca profundidad, escasa vegetación y con una velocidad de corriente baja, que varía de acuerdo a la temporada de lluvias. Estas condiciones en el habitat son características de las especies de la Familia.

Hydrobiidae entre otras, y que generalmente ocupan pequeñas zonas endémicas en áreas donde podríamos pensar en una amplia distribución.

Hebetancylus excentricus así como Pomacea flagellata, son especies que se caracterizan por habitar en lagos, lagunas, estanques u otro tipo de cuerpos de agua relativamente profundos, gran vegetación acuática principalmente de Macrofitas y en donde la velocidad de corriente es pequeña o casi nula.

Las especies encontradas son típicamente de distribución tropical, especialmente Pomacea flagellata, Pyrgophorus coronatus, Arcopyrgus alleei y Hebetancylus excentricus que son especies ampliamente distribuidas, en México, América Central Y el Caribe.

La especie más abundante fue Pomacea flagellata, especie de la que se piensa que se reproduce casi todo el año, por la presencia de puestas de huevos sobre la vegetación acuática de los márgenes de Laguna Escondida y El Zacatal, Observándose durante los dos años de muestreo. La segunda especie importante en abundancia fue Hebetancylus excentricus, sobre todo en Laguna Azul; su densidad de población decrece principalmente cuando aumenta la precipitación pluvial. Y por último, las especies menos abundantes fueron los hidróbidos, siendo el menos frecuente Mamopyrgus tuxtlensis, especie que en algunas épocas del año no se encontró. Hay que hacer mención de que la determinación de la abundancia es cualitativa.

El cuerpo de agua que presentó una mayor diversidad de gasterópodos fue Laguna Escondida. El hecho de que sólo se muestreó la parte sur del lago y sólo en los sitios que presentaban accesibilidad, nos hace pensar en la posibilidad de encontrar otras especies en otras áreas no muestreadas, como la parte norte.

Recomendaciones

De este trabajo surgen problemas biológicos interesantes como son entre ellos la determinación de la potencialidad de los gasterópodos encontrados como posibles hospederos intermediarios de formas larvarias de tremátodos. Entre ellos el género Aroapyrgus, que sirve de hospedero del género Paragonimus, en varias localidades de Centro y Sudamérica, como Aroapyrgus colombiensis hospedero de Paragonimus caliensis en Colombia (Malek y Little, 1971), A. costaricensis hospedero de P. mexicanus en Costa Rica (Malek et. al. 1975) y A. allesei, hospedero de P. mexicanus en la localidad de Madrid, en el estado de Colima, México (Lamothe-Argumedo et. al., 1983).

Hay que hacer mención de que esta localidad de los Tuxtlas es una zona endémica de Paragonimus mexicanus donde se han encontrado parasitados marsupiales de las especies Didelphis virginiana californica y Philander opossum pallidus como adultos, y las metacercarias se han encontrado parasitando cangrejos del género Pseudothelphusa, principalmente en el arroyo uno de la Zona II. De acuerdo con la información encontrada, todos los gasterópodos confirmados como hospederos intermediarios de P. mexicanus pertenecen a la Familia Hydrobiidae y por esto se piensa que Aroapyrgus alleei lamothei es el hospedero intermediario en esta área endémica.

La presencia de Pomacea flagellata, así como su gran abundancia, es de importancia debido a que es una especie comestible, siendo un recurso poco explotado en Laguna Escondida y El Zacatal, por la pequeña comunidad cercana a estos lagos para su propio consumo y que podría explotarse racionalmente, después de un estudio de población previo, para su venta comercial proporcionando una entrada económica, como hemos observado en laguna de Catemaco.

6.0. Literatura Consultada

- ABBOTT, R. T. and H. S. LADD. 1951. A new brackish-water gastropod from Texas (Amnicolidae: Littoridina). J. Wash. Acad. Sci. 41(10): 335-338.
- AGUIRRE-PEQUEÑO, E. 1939. La Limnaea attenuata Say, huésped intermediario de la Fasciola hepatica en la República Mexicana. Rev. Soc. Mexicana Hist. Nat. 1:69-70
- ANCONA, I. H. 1940. Nota de los Moluscos del Lago de Pátzcuaro y regiones vecinas. An. Inst. Biol. Mex. 11:477-479.
- AYALA, Y. 1973. Moluscos colectados en la región de Rancho Nuevo Tamaulipas, México. Rev. Soc. Mexicana Hist. Nat. 34:301-317.
- BAKER, H. B. 1922. The Mollusca collected by the University of Michigan-Walker Expedition in southern Vera Cruz, México. I. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. 106:1-94.
- _____ 1923. The Mollusca collected by the University of Michigan-Walker Expedition in southern Vera Cruz, México, IV. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. 135:1-16.
- _____ 1924. Land and Freshwater Molluscs of the Dutch Leeward Islands. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. 152:1-158.
- _____ 1930. The Mollusca collected by the University of Michigan-Williamson Expedition in Venezuela. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. 210:1-92.

- BASCH, P. F. 1963. A Review of the recent freshwater limpet snail of North America (Mollusca: Pulmonata). Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ. 129(8):399-461.
- BEQUAERT, J. C. 1957. Land and freshwater mollusks of the Selva Lacandona, Chiapas, México. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ. 116:204-227.
- BEQUAERT, J. C. AND W. J. CLENCH. 1933. The non-marine Mollusks of Yucatan. Publ. Carnegie Inst. Washington. 431:525-545.
-
- _____ 1936. A second contribution to the molluscan fauna of Yucatan. Publ. Carnegie Inst. Washington 457:61-75.
-
- _____ 1938. A third contribution to the mollusca fauna of Yucatan. Publ. Carnegie Inst. Washington. 491:257-260.
- BURCH, J. B. 1974. Relationships of Eurasian-Nort African Ancylus to the North American Rhodacmea (Pulmonata: Ancyliidae) as shown by apical shell sculpture. Malacol. Rev. 7: 127-132.
-
- _____ 1974. Scanning electron microscope studies of the shell apices of freshwater limpets. Malacol. Rev. 8:117-118.
-
- _____ 1978. An outline of the classification of the recent freshwater gastropods of North America (North of México). J. Conchyl. 115:3-9.
-
- _____ 1979. Some corrections and additional comments on the classification of recent North American freshwater gastropods. J. Conchyl. 115:66-71

- BURCH, J. B. 1979. Genera and Subgenera of recent freshwater gastropods of North America (North of México) Malacol. Rev. 12:97-100.
- _____ 1982. Freshwater snails (Mollusca: Gastropoda) of North America. U.S. Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio. I-VI-294 pp.
- CALL, R. E. 1886c. On certain Recent, Quaternary and new fresh water Mollusca. Proc. Davenport Acad. Nat. Sci. 5:1-8.
- CALL, R. E. and H. A. PILSBRY. 1886. On Pyrgulopsis, a new genus of rissoid mollusk, with descriptions of two new forms. Proc. Davenport Acad. Nat. Sci. 5:9-14.
- CLENCH, W. J. 1966. Pomacea bridgesi in Puerto Rico. Nautilus 79:105-106.
- CONTRERAS, F. 1930. Moluscos del Lago de Xochimilco, D. F. An. Inst. Biol. (México) 1: 39-46.
- DALL, W. H. 1895. Diagnoses of new mollusks from the survey of the Mexican boundary. Proc. U.S. Nat. Mus. 18:1-6.
- DOERING, A. 1884. Apuntes sobre la fauna de moluscos de la República Argentina. Bol. Acad. Nat. Cienc. (Cordoba, Rep. Arq.) 7:457-474.
- DRAKE, R. J. 1953. Amnicola brandi a new species of snail from northwestern Chihuahua. J. Washington Acad. Sci. 43:26-28.
- _____ 1956. A new species of Amnicolid snail from Chihuahua México. Boll. Soc. Calif. Acad. Sci. 55(1):44-46.

- ESTRADA, E. F., L. Z. PERALTA Y P. M. RIVAS. 1982. Manual de técnicas Histológicas. AGT ADITOR, S.A. México. 140 pp.
- FISCHER, P. H. and H. CROSSE. 1870- 1902. Etudes sur les mollusques terrestres et fluviatiles du Mexique et du Guatemala. Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amérique Centrale., Recherches Zoologiques ..., pt. 7, 1:1-702, 2:1-731. Paris.
- GOODRICH, C. and H. van der SHALIE. 1937. Mollusca of Peten and North Alta Vera Paz, Guatemala. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan. 347:1-12.
- HAAS, F. 1949. On fresh water Mollusks from the Amazonian region. An. Inst. Biol. Univ. México. 20(2):301-314.
- HARRY, H. W. 1950. Studies on the non-marine Mollusca of Yucatan. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan 524:1-34.
- HIDALGO, E. 1956. Algunos moluscos de la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. Acta Zool. Mexicana 1:1-12.
- HUBENDICK, B. 1955. The Percy Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937. The Anatomy of the Gastropoda. Trans. Linn. Soc. (London), 1(3):309-327; 95 fig.
- _____ 1978. Systematic and comparative morphology of the Basommatophora in Pulmonates. Systematic, Evolution and Ecology. Edit. V. Fretter and J. Peake Vol. 2A, 1-47. Academic Press. London, New York, San Francisco.

- LAMOTHE ARGUMEDO, R., E. A. MALEK and O. MEAVE GALLEGOS. 1983.
Aroapyrgus alleei Morrison, 1946 (Gastropoda: Hydrobiidae) first intermediate host of Paragonimus mexicanus in Colima, México J. Parasitol. 69(1):226-228.
- LOPEZ, H. S. 1955. Sobre duas espécies do genero "Pomacea" Perry, com un estudo da genitalia em ambos os sexos. (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca) Rev. Brasil. Biol. 15(2):203-210.
- _____ 1955. Sobre "Pomacea lineata" (Spix, 1827) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). Rev. Brasil. Biol. 16(3):375-380.
- _____ 1956. Sobre "Pomacea canaliculata" (Lamarck, 1822) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). Rev. Brasil. Biol. 16(4):535-542.
- LOT-HELGUERAS, A. 1975. La Estación de Biología Tropical los Tuxtlas: Pasado, Presente y Futuro. en A. GOMEZ-POMPA, C. VAZQUEZ-YANES y A. BUTANDA Eds. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Jalapa, Ver. México. 52 pp.
- MALEK, E. A. 1962. Laboratory Guide and notes for Medical Malacology. Burgess Publishing Company. U.S.A. 154 pp.
- _____ 1980. Snail Transmitted Parasitic Diseases C.R.C. Press. Vol. I 1-324 y Vol. II 1-524.

- MALEK, E. A. and M. D. LITTLE, 1971. Aroapyrgus colombiensis n. sp.
(Gastropoda: Hydrobiidae) snail intermediate
hos. of Paragonimus caliensis in Colombia
Nautilus 85:20-26.
- MALEK, E. A. and T. C. CHENG. 1974. Medical and Economic Malacology.
Academic Press. New York, U.S.A. 398 pp.
- MALEK, E. A., R. BRENES and G. ROJAS. 1975. Aroapyrgus costaricensis
hydrobiid snail host of Paragonimus in Costa Rica
J. Parasitol. 61:355-359.
- MALEK, E. A. and W. L. PARAENSE. 1981. Some Peruvian hydrobiids,
potential snail host of paragonimiasis.
Nautilus 95:19-92.
- MARSHALL, W. B. 1920. New freshwater shells from Guatemala. Proc. U.S.
Nat. Mus. 58:301-302.
- MORRISON, J. P. E. 1939. Notes on the genera Potamopyrgus and Lyrodes.
Nautilus 52(3):87-88.
- _____ 1946. The non-marine mollusks of San Jose Island,
with notes on those of Pedro Gonzalez Island,
Pearl Islands, Panama. Smithsonian Misc. Coll.
106:1-49.
- PAIN, T. 1953. Pomacea ghiesbreghtii (Reeve) in Guatemala
Proc. Malacol. Soc. London. 29:222-223.
- _____ 1964. The Pomacea flagellata complex in Central America.
J. Conchol. 25:224-231.

- PILSBRY, H. A. 1891. Land and freshwater mollusks collected in Yucatan and México. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1891: 310-334.
- _____ 1893. Notes on a collection of shells from the state of Tabasco, México. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 44:338-341.
- _____ 1899. Descriptions of new species of mexican land and freshwater mollusks. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1899:391-402.
- _____ 1903. Mexican land and freshwater mollusks. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 1903:761-789.
- _____ 1919. Mollusca from Central America and México. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 71:212-213.
- _____ 1920. Costa Rican land and freshwater mollusks. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 72:2-10.
- _____ 1920. Mollusks from Lake Chapala, state of Jalisco and vicinity. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 72:195-203.
- _____ 1935. Descriptions of Middle American land and freshwater Mollusca. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 87:1-6.
- PILSBRY, H. A. and A. A. HINKLEY. 1909. Melaniidae of the Panuco River System, México. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 61:519-531.
- SCHALIE, H. VAN DER. 1940. Notes on Mollusca from Alta Vera Paz, Guatemala. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan. 413:1-11.

- TAYLOR, D. W. 1966. A remarkable snail fauna from Coahuila, México. Veliger. 9:152-228.
- _____ 1975. Index and Bibliography of Late Cenozoic Freshwater Mollusca of Western North America. Claude U. Hibbard Mem. Vol I Papers on Paleontology. Mus. Paleontol. Univ. Mich. (10):1-384 pp.
- THOMPSON, F. G. 1957. A Collection of Land and Fresh-water mollusks from Tabasco, México. Nautilus. 70(3):97-102.
- _____ 1959. Two new pleurocerid snails from eastern México. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan. 600:1-8.
- _____ 1967. The land and freshwater snail of Campeche. Bull. Florida State Mus. 11:221-256.
- _____ 1968. The aquatic snail of the family Hydrobiidae of peninsular Florida. University of Florida Press / Gainesville. Florida, U.S.A. 268 pp.
- THOMPSON, F. G. and R. W. HANLEY. 1982. Mollusca in Aquatic Biota of México, Central America and the West Indies. S. H. Hurlbert and A. Villalobos-Figueroa, eds., San Diego State University. San Diego California. 477-485.
- TURNER, H. M., 1978. Hebetancylus excentricus (Morelet) (Pulmonata: Ancyliidae) in Louisiana and a report of septum formation. Nautilus. 88(3):80-85.
- VON MARTENS, E. 1892-1901. Land and freshwater Mollusca. in: Biologia Centrali Americana. London. i-xxvii :1-706.

- WALKER, B. 1923. Bourguignat's American species of Ancylus
Nautilus. 37:7-16.
- _____ 1925. Notes on suth American Ancyliidae I. Occ. Pap. Mus.
Zool. Univ. Mich. 157:1-7.
- WEYRAUCH, W. K. 1963. Cuatro nuevas especies de Hydrobiidae de Argentina
y Peru (Gastropoda, Prosobranchia) Acta Zool.
Lilloana. 19:243-259.
- WURTZ, C. B. 1951. Catalogue of Ancyliidae of South and Central America
and the West Indies description of a new species.
Nautilus. 64:123-131.