UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE BIOLOGIA

Senionicos (Teopeta y fanciaceas) en el erre-

Contribución al estudio de los microcrustáceos bentónicos (Isopoda y Tanaidacea) en el arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica

PRACTICA DIRIGIDA
para optar al grado de
LICENCIATURA EN BIOLOGIA

ODALISCA BREEDY SHADID

Contribución al estudio de los microcrustáceos bentónicos (Isopoda y Tanaidacea) en el arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica Rica.

Trabajo presentado en la Escuela de Biología como requisito parcial para optar al grado de Licenciatura.

APROBADO

Manuel M. Murillo, Ph.D,

Director de Práctica

José A. Vargas, M.Sc.

Miembro del Tribunal

Gustavo F. Fernández, M.Sc.

Miembro del Tribunal

Maria Luisa Fournier, M.Sc.

Miembro del Tribunal

Carlos R. Villalobos, M.Sc.

Director Escuela de Biología

Odalisca Breedy Shadid

Sustentante

ACRES CHILDREN

sor tutor to Memori M. Narritto son and consejos v on andered

N.St. Gustave Tarmindes, N.St. Sted A. Target our revisit y convey

copia electrónica y por ortodares en aparo y foisigo.

Al Dr. Presentaco intrafesion for an ageda y encollanza de mante-

A DI COMMUNICA CAPTAN APTEN DAY ON WATER OF MANAGEMENT TO STATE

DEDICATORIA

A mis padres Amil y Odalisca

Capacial Marie 41 Log. José Mignel Méro y . La publica Street Séction

Le Sacuela de Stalogia per su syuda per les pérsons de tireites o

montaja de los mierocrasticas

A los billogre has Thetorie Vilgues, Crace Cross, May Labo

reclaiments a Skelse Weston, por au celaboración y au comunia

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi aprecio y sincero agradecimiento a mi profesor tutor Dr. Manuel M. Murillo por sus consejos y su amistad.

A los miembros del Comité M.Sc. María Luisa Luisa Fournier,
M.Sc. Gustavo Fernández, M.Sc. José A. Vargas por revisar y corregir
este trabajo. También quiero manifestar mi agradecimiento a la Dra.
Eugenia Flores por haberme dado la oportunidad de trabajar en microscopía electrónica y por brindarme su apoyo y amistad.

Al Dr. Francisco Hernández por su ayuda y enseñanza en microscopía y por su estímulo constante a lo largo de esta investigación.

A mi compañero Carlos Arias por su valiosa ayuda en la elaboración de los dibujos de los especímenes utilizados para ilustrar
este trabajo. Al personal de la Unidad de Microscopía Electrónica,
especialmente al Ing. José Miguel Páez y a la bióloga Ethel Sánchez.

A la Lic. Doris Fernández de la Cátedra de Microtécnicas de la Escuela de Biología por su ayuda con las técnicas de tinción y montaje de los microcrustáceos.

A los biólogos Ana Victoria Vázquez, Grace Cross, Roy León y especialmente a Carlos Gamboa, por su colaboración y su compañía durante las largas horas que pasamos separando los animales de las muestras.

A la profesora M.Sc. Dora Ingrid Rivera por sus muchos consejos y ayuda en el trabajo fotográfico.

A la señorita Norma Bermúdez por su colaboración al mecanografiar este trabajo.

Finalmente quiero agradecer a mi amiga Teresita su invaluable apoyo.

INDICE

	PAGINA
Dedicatoria	iii
Agradecîmiento	iv
Indice	v
Indice de Figuras	vi
Indice de Cuadros	xi
Resumen	xii
Introducción	1
Caracterización morfológica de los grupos estudiados	3
Descripción del área de estudio	16
Materiales y Métodos	18
Resultados	20
Discusión y Conclusiones	34
Bibliografia	37
Cuadros	43
Figuras	46

INDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1. Ubicación del área de estudio, Cahuita, Limón.
 1, Hábitat #1; 2, Hábitat #2; 3, Hábitat #3.
- FIGURA 2. Estructura de los habitaculos artificiales colocados en el arrecife coralino de Cahuita.
- FIGURA 3. Estructura general de un tanaidáceo: a. anténulas (primeras antenas); b. antenas (segundas antenas); c. flagelos y setas; d. ojo; e. caparazón (cefalotórax); f. pereón; g. pereonitos; h. pleón; i. pleonitos; j. pleotelson; k. telson; l. urópodos; m. quelípedo; n. pereiópodo; o. coxa; p. base; q. isquión; r. mero; s. carpo; t. propodito; u. dactilopodito; v. unguis. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 4. Estructura general de un isópodo: a. primera antena; b. segunda antena; c. flagelo; d. ojo; e. cefalón; f. pereón; g. pleón; h. telson; i. pleotelson; j. urópodos; k. exodopodo; l. endopodo; m. láminas coxales dorsales. (original, cámara lúcida).
- FIGURA 5. Estructuras bucales de los tanaidáceos: a, b. maxilípedos (a. Apseudes sp; b. Leptochelia sp.; c, d. maxilulas (c. Leptochelia sp.; d. Apseudes sp.), e. mandíbulas de Leptochelia sp; f. palpo mandíbulas y proceso molar de Apseudes sp.; g. labium de Apseudes sp.; h. maxila de Apseudes. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 6. Estructuras bucales de los isópodos: a, b. primera maxila (a. <u>Bagatus</u>; b. <u>Cirolana</u>); c.d. segunda maxila (c. <u>Bagatus</u>; d. <u>Cirolana</u>); e, f. maxilípedos (e. <u>Bagatus</u>, f. <u>Cirolana</u>); g. h. mandíbulas (g. <u>Bagatus</u>, h. <u>Cirolana</u>). (Original, cámara lúcida).

- FIGURA 7. Leptochelia sp. a. estructura general de la hembra, longitud 3 mm; b. antena; c. quelípedo d. pleópodo. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 8. Leptochelia sp. a. estructura general del macho, longitud 2 mm; b. antena. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 9. Apseudes sp. a. estructura general, longitud 2.5 mm; b. antena; c. quelípedo del macho; d. quelípedo de la hembra. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 10. Gnathia sp. a. estructura general de un juvenil, longitud 2 mm; b. primera y segunda antenas. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 11. Colanthura sp. a. estructura general, longitud
 4.5 mm; b. primer pereiópodo; c. segundo pereiópodo; d. tercer pereiópodo; e. cuarto pereiópodo.

 (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 12. Mesanthura decorata. a. estructura general, longitud 10 mm; b. primer pereiópodo; c. segundo pereiópodo; d. pleotelson; e. ápice de la primera y
 segunda antenas. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 13. Paracerceis caudata, estructura general del macho; longitud 4 mm. (Original, cámara lúcida).
- FIGURA 14. Paracerceis caudata, estructura general de la hembra; longitud 3.5 mm. (Original, câmara lúcida).
- FIGURA 15. Cirolana parva, estructura general; longitud
 3.5 mm. (Original, câmara lúcida).
- FIGURA 16. Excorallana tricornis, estructura general; longitud 8 mm. (Original, camara lucida).
- FIGURA 17. Bagatus serricaudus; a. estructura general; longitud 1.6 mm; b. primer pereiópodo del macho;
 c. primer par de pleópodos del macho. (Original,
 cámara lúcida).

- FIGURA 18. Leptochelia sp., estructura de los ostegitos.
- FIGURA 19. Leptochelia sp., estructura general del cuerpo de la hembra.
- FIGURA 20. Leptochelia sp., estructura del labro, mandíbulas y maxilípedos.
- FIGURA 21. Leptochelia sp., maxilipedos.
- FIGURA 22. Leptochelia sp., vista lateral de las estructuras bucales; mandíbulas izquierda, maxilula y maxilípedo.
- FIGURA 23. Leptochelia sp., vista ventral de la maxilula
- FIGURA 24. <u>Leptochelia</u> sp. Pereiópodo de la hembra, estructura del unguis.
- FIGURA 25. Leptochelia sp. Urópodos de la hembra.
- FIGURA 26. Leptochelia sp. Pleopodos.
- FIGURA 27. Leptochelia sp. Exópodo del pleópodo.
- FIGURA 28. Leptochelia sp. Estructura general del macho.
- FIGURA 29. Leptochelia sp. Detalle del quelipedo del macho.
- FIGURA 30. Leptochelia sp., sexto y sétimo pereiópodo del macho.
- FIGURA 31. Leptochelia sp. Unguis del macho.
- FIGURA 32. Apseudes sp. Primer pereiopodo.
- FIGURA 33. Apseudes sp. Vista ventral y detalle del primer pereiópodo
- FIGURA 34. Gnathia sp. Vista dorsal del cefalón.
- FIGURA 35. Gnathia sp. Vista lateral del cefalón.

- FIGURA 36. Gnathia sp. mandibulas.
- FIGURA 37. Gnathia sp. Detalle de la mandíbula.
- FIGURA 38. Gnathia sp. Primera y segunda antena.
- FIGURA 39. Gnathia sp. Plecpodos.
- FIGURA 40, Gnathia sp. Pleotelson, urópodos.
- FIGURA 42. Mesanthura decorata, parte superior del cuerpo, antenas y primer pereiópodo.
- FIGURA 43. Mesanthura decorata. Extremo apical del palpo del maxilipedo.
- FIGURA 44. Mesanthura decorata. Sétimo pereiópodo.
- FIGURA 45. Mesanthura decorata. Apice de la primera y segunda antenas.
- FIGURA 46. Paracerceis caudata. Estructura del cuerpo de la hembra.
- FIGURA 47. Paracerceis caudata. Superficie dorsal del cuerpo de la hembra, con grupos de setas.
- FIGURA 48. Paracerceis caudata. Vista Ventral del pleón de la hembra: urópodos, pleópodos.
- FIGURA 49. Paracerceis caudata. Vista lateral del pleón de la hembra.
- FIGURA 50. Bagatus serricaudus, maxilipedos.
- FIGURA 51. Bagatus serricaudus, primer pereiopodo del macho.
- FIGURA 52. <u>Bagatus</u> <u>serricaudus</u>, primer par de pleópodos del macho.

- FIGURA 53. Bagatus serricaudus, pereiópodos.
- FIGURA 54, Bagatus serricaudus. Detalle de los pereiópodos.
- FIGURA 56, Bagatus serricaudus. Hembra con los ostegitos abiertos mostrando sus crías.
- FIGURA 58. Cirolana parva. Lámina frontal, LF, Clipeo, C. labro, L.
- FIGURA 59 <u>Cirolana parva</u>. Estructura general del cuerpo y pereiópodos.

INDICE DE CUADROS

- CUADRO 1. Lista preliminar de especies del orden
 Tanaidacea encontradas en los habitáculos instalados en el arrecife coralino
 de Cahuita, Limón.
- CUADRO 2. Lista preliminar de especies del orden Isopoda encontradas en los habitáculos instalados en el arrecife coralino de Cahuita, Limón.

RESUMEN

En este estudio se describe las especies de microcrustáceos pertenecientes a los órdenes Isopoda y Tanaidacea colectados en el arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita mediante el uso de habitáculos artificiales. El trabajo tiene el fin de contribuir al conocimiento de la biota marina de este Parque Nacional.

Se identificó siete especies del orden Isopoda: Gnathia sp.,

Colanthura sp., Mesantura decorata, Paracerceis caudata, Cirolana

parva, Excorallana tricornis y Bagatus serricaudus. Del orden Tanaidacea se encontró dos especies: Apseudes sp. y Leptochelia sp.

Debido a que las muestras fueron obtenidas mediante el uso de habitáculos artificiales ubicados a 15 cm del sustrato, es de esperar que las especies identificadas solo representen una parte de la biota de Isopoda y Tanaidacea que habita en el arrecife.

INTRODUCCION

El programa de establecimiento y desarrollo de los Parques Nacionales se inició formalmente en Costa Rica en 1970. El programa se propone la protección y conservación de importantes zonas ecológicas que
forman parte del patrimonio nacional. Estas zonas representan un recurso invaluable para fines científicos, educativos, recreativos, turísticos y económicos.

Desde el punto de vista científico, los Parques Nacionales constituyen amplios laboratorios naturales y zonas de protección de valiosos ecosistemas tropicales. Desde el momento en que fueron establecidos, ha habido aportes significativos al conocimiento de sus componentes bióticos por parte de científicos nacionales y extranjeros.

El Parque Nacional Cahuita fue establecido con el fin de proteger una de las principales formaciones coralinas del litoral atlántico, incluyendo la faja costera adyacente.

Desde su creación en 1978, el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), ha realizado programas de investigación tendientes a caracterizar los distintos componentes de la fauna y flora marina de ese Parque. Como resultado de esas actividades existe una serie de publicaciones que resume estos esfuerzos: Risk et al., (1980); Cortés y Risk (1984) y Murillo y Cortés (1984).

Este trabajo es parte de un proyecto en desarrollo que tiene como meta estudiar la dinámica y la diversidad de los microcrustáceos asociados a la comunidad del bentónica del arrecife. Los microcrustáceos juegan un papel importante en la ecología del arrecife, tanto en el reciclamiento de materiales como en la estructura trófica total del sistema.

Los aspectos trofodinâmicos de estos microcrustáceos son motivo de análisis en otro componente del programa. El estudio tiene como objetivo la caracterización de las especies de los órdenes Isopoda y Tanaidacea reclutados en habitáculos artificiales. Tales habitáculos artificiales sirven como trampas para el reclutamiento de segmentos de las poblaciones de microcrustáceos y permiten obtener información sobre la estructura poblacional y sobre sus estrategias de colonización.

Este trabajo constituye entonces un aporte parcial que resume la înformación atinente a las especies de Isopoda y Tanaidacea encontradas en las muestras provenientes de Cahuita y ha sido preparado con la intención de que sirva como guía para facilitar el reconocimiento de estos microcrustáceos.

CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE LOS GRUPOS ESTUDIADOS

SUPER CLASE CRUSTACEA

ORDEN TANAIDACEA HANSEN, 1895

Este orden pertenece a la clase Malacostraca (Crustacea) y al superorden Peracarida. Comprende cuatro subórdenes: Anthracocaridomorpha (fósil), Apseudomorpha, Tanaidomorpha y Neotanaidomorpha. Existen unas ochocientas especies, la mayoría exclusivamente marinas y se encuentran desde la zona litoral hasta las fosas oceánicas y su distribución es mundial (Barnes, 1969; McLaughlín, 1980; Holdich & Jones, 1983).

Los tanaidaceos fueron incluídos originalmente dentro del orden Isopoda, sin embargo, a partir de 1895 se les separó de Isopoda y se les agrupó en el orden Tanaidacea. Esta separación obedece a que sólo en este grupo de peracaridos se presenta un caparazón que cubre y está fusionado con los dos primeros segmentos toráxicos (Holdich & Jones, 1983).

La sistemática de Tanaidacea presenta limitaciones que dificultan la identificación a nivel de especie y en algunos casos a nivel de familias (Winn, 1980). Ello se debe en parte al dimorfismo sexual, al hermafroditismo y a las variaciones en los segmentos y apéndices que se dan geográficamente (Holdich & Jones, 1983).

Importantes contribuciones para solucionar problemas de carácter sistemático de los tanaidaceos se derivan de los trabajos de Karl Lang quien, desde 1949, ha publicado una serie de artículos sobre este orden.

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE TANAIDACEA:

a- Estructura general del cuerpo

El cuerpo está aplanado dorsoventralmente en las especies del suborden Apseudomorpha; más cilíndrico en las especies del suborden Tanaidomorpha. El cuerpo se divide en tres regiones: a) el cefalotórax anterior constituído por el cefalón (cabeza) y los dos primeros toracómeros que están cubiertos dorsal y lateralmente por un caparazón que se proyecta anteriormente en un rostro (Fig. 2); los pliegues laterales del caparazón forman una cámara branquial; b) el pereón, formado por seis toracómeros libres, los pereonitos (Fig. 3); c) el abdomen compuesto por cinco somitos (los pleonitos que forman el pleón y un pleotelson formado por la unión del sexto pleonito y el telson). La superficie lateral y dorsal del integumento puede tener estrías y setas; las espinas o los tubérculos son raros.

b- Estructuras cefálicas

Muchas especies de Tanaidacea carecen de ojos; sin embargo cuando están presentes son compuestos y se localizan lateralmente en el cefalotórax, sobre pequeñas prolongaciones inmóviles y dirigidos anteriormente. Los tanaidaceos poseen dos pares de antenas, las anténulas o primeras antenas y las antenas o segundas antenas. En Apseudomorpha las anténulas tienen dos flagelos, mientras que la

antena solamente uno multiarticulado que, generalmente tiene un exopodito con una articulación parecida a una escama (Fig. 9 a, b). Tanaidomorpha y Neotanaidomorpha las anténulas y las antenas tienen un sólo flagelo con una articulación. Los flagelos de las antenas pueden tener setas y astetas quimiosensoriales, por lo general, más desarrolladas en los machos (Holdich & Jones, 1983). La abertura oral está limitada anteriormente por el labro (Fig. 20) y posteriormente por un labio bilovulado o paragnato; que en la familia Apseudidae tienen una proyección anterior articulada (Fig. 5 g). Las mandíbulas son asimétricas; los palpos pueden estar ausentes; en la superficie interna cada mandibula tiene un proceso incisivo distal, una lacinia mobilis, a veces mejor desarrollada en la mandibula izquierda. linea de setas y un proceso molar muy grueso (Fig. 5 e, f). En algunas especies las estructuras que constituyen las mandíbulas, pueden estar menos desarrolladas o ausentes (Holdich & Jones, 1983). Las maxilulas o primeras maxilas tienen uno o dos enditos y un endópodo o palpo. La estructura de las maxilas o segundas maxilas varía en los diferentes subordenes. En Apseudomorpha las maxilas están formadas por dos enditos: uno distal móvil que consta de dos lóbulos y otro proximal, y un palpo bien desarrollado con setas rígidas (Fig. 5 h). En los otros subordenes las maxilas son por lo general vestigiales. 'Poseen un par de maxilípedos bien desarrollados con dos enditos que pueden articularse por medio de ganchos de unión (coupling hooks) y un palpo con tres o cuatro articulaciones (Fig. 5 a, b). En Tanaidomorpha las bases de los maxilípedos tiene diferentes grados de

fusión. Los machos de algunos géneros de Tanaidomorpha exhiben una parcial o total reducción de las partes bucales.

c. Estructuras torácicas

Los quelípedos en el segundo toracómero se encuentran articulados y están bien desarrollados: el propodito tiene una extensión distal, el "dedo fijo", que junto con el dactilopodito móvil forman quela. Los pereiópodos tienen siete articulaciones excepto en la familia Tanaidae donde no hay isquión. Las partes que forman los pereiópodos son: la coxa, la base (por lo general es la articulación más larga), el isquión, mero, carpo, propodito, dactilopodito y unguis (Fig. 3 o, v). El unguis y el dactilopodito pueden fusionarse para formar una pinza. En algunos miembros de la familia Apseudidae las articulaciones distales del primer par de pereiópodos son aplanadas y sirven para excavar o nadar (Fig. 32, 33). En el suborden Apseudomorpha se encuentran pequeños exópodos en la base de los quelípedos y de los primeros pereiópodos. Las hembras poseen marsupios o sacos de huevos formados por estructuras lamelares llamadas ostegitos, dentro de los cuales se desarrollan los huevos (Fig. 18). En la mayoría de los tanaidaceos se forman cuatro pares de ostegitos que salen de la coxa, pero en algunas familias como Tanaidae, sólo hay un par que sale del cuarto pereiópodo (Gardiner, 1979). Los gonoporos de la hembra se encuentran en la coxa del cuarto o sexto pereiópodo (Holdich & Jones, 1983; Gardiner, 1975). En el suborden Apseudomorpha los gonoporos del macho están en un único cono genital y en Tanaidomorpha en un par de

comos. Los huevos son liberados como juveniles en la etapa conocida como manca, en las que falta el último par de pereiópodos (Gardiner, 1975).

d- Estructuras abdominales

En la parte posterior del cuerpo están los pleonitos (Fig. 3) que pueden ser cinco o seis y cada uno posee un par de pleópodos (Fig. 3 n) formados por una coxa, una base y dos ramas aplanadas con setas en el endopodito y exopodito. Los pleópodos tienen función natatoria. Articulados en el pleotelson, se encuentra un par de urópodos uni-o birrámeos (Fig. 3, 1, m) que pueden ser muy largos y multiarticulados. La coloración es blanquecina o moteada debido a la presencia de cromatóforos (Holdich & Jones, 1983; McLaughlin, 1980). La longitud del cuerpo es de 1 a 25 mm. Los tanaidaceos encontrados en Cahuita miden entre 1 y 5 mm.

CONSIDERACIONES ECOLOGICAS DE LOS TANAIDACEOS

Los tanaidaceos son especialmente marinos, pero algunos han penetrado en ambientes de agua dulce. Hay especies eurihalinas, que soportan ámbitos de 0 a 52 partes por mil de salinidad (Holdich y Jones, 1983; McLaughlin, 1980). Se les encuentra a diferentes profundidades, desde las aguas someras en la zona litoral, hasta las grandes fosas oceánicas, de 1500 a 7000 metros o más (McLaughlin, 1980). Toleran amplios ámbitos de temperaturas, habitan zonas tropicales y templadas, son cosmopolitas (McLaughlin, 1980; Holdich y Jones, 1983).

La información disponible sobre la ecología de este orden, es limitada. La mayor parte de las especies, son bentónicas, sin embargo, algunas se han encontrado en el plancton (Holdich y Jones, 1983). Hay especies que construyen tubos sobre sustratos duros o suaves, sobre algas, mangles y esponjas (Gardiner, 1975). Algunos organismos ocupan habitats especiales como conchas de gastrópodos, o se alojan dentro de las placas óseas de las tortugas, como en Pagurapseudes sp., y Hexapleoma robustus, respectivamente (Holdich y Jones, 1983). Las especies que viven fuera de la costa, están asociadas a sustratos arenosos, grava y sieno. En las costas rocosas, se encuentran en entre cirripedios, en rocas coralinas o sobre corales y pueden estar entre algas y plantas marinas. Muchas especies que son fosoriales, como las del suborden Apseudomorpha, son capaces de excavar rápidamente en el sedimento, usando sus anténulas, antenas y el primer par de pereiópodos (Holdich y Jones, 1983). Algunos tanaidaceos son filtradores, como el género Apseudes; sin embargo, complementan su dieta pequeños organismos que cazan. La mayoría de estos animales se alimentan de detritos orgánicos de los sedimentos y de pequeños organismos que son parte muy importante de su dieta. Los machos de algunas especies y los estadios larvales de manca, no se alimentan (Gardiner, 1975).

Hay poca información sobre los depredadores de los tanaidaceos, pero se cree que los peces son los más importantes (Holdich y Jones, 1983). Los tanaidaceos junto con los isópodos, constituyen uno de los componentes más importantes de la fauna de artrópodos de aguas profundas (Gardiner, 1975).

ORDEN ISOPODA LATREILLE, 1817

Los isópodos forman el orden más diverso de la clase Malacostraca. Hay cuatro mil especies descritas de las cuales la mayoría son
marinas, sin embargo, hay un número considerable que habita aguas
dulces. Este grupo incluye además los "piojos de la madera", que forman
el único grupo de crustáceos auténticamente terrestres. En este orden se
conoce algunas formas parasiticas (Schultz, 1969; Brusca, 1985).

El orden Isopoda comprende los siguientes subordenes: Valvifera, Anthuridea, Flabellifera, Microcerberidea, Asellota, Pheatoicidea, Gnathiidea, Oniscoidea y Epicaridea (McLaughlin, 1980; Schultz, 1969).

Los isópodos se diferencian de los demás peracáridos por las siguientes características:

- 1- el primer segmento torácico se encuentra fusionado al cefalón (segundo sólo raras veces),
- 2- carecen de caparazón; el cuerpo, generalmente está deprimido dorsoventralmente,
- 3- el pleon es corto y puede contener varios segmentos fusionados,
- 4- el telson está unido al último pleonito, para formar un pleotelson,
- 5- la primera y segunda antenas casi siempre son unirrameas, con una prolongación parecida a una escama en algunos grupos,

- 6- los ojos son sésiles,
- 7- las mandíbulas por lo general tienen un palpo multiarticulado y un proceso incisor multidentado; las lacinias mobilis de la mandíbula izquierda y derecha por lo general son diferentes; el proceso molar es muy variable,
- 8- las coxas de los pereiópodos forman extensiones laterales, que son las láminas coxales,
- 9- los primeros apéndices torácicos forman los maxilípedos, con una coxa corta, a menudo dividida y modificada; la base es aplanada y se origina dentro del endito en forma de navaja; el palpo tiene más de cinco articulaciones. Sólo en la familia Gnathiidae los segundos toracópodos están modificados como maxilípedos,
- 10- los pleópodos son birrámeos, aplanados y especializados para la respiración; el segundo par, por lo general en los machos presentan estiletes (apéndices masculinos),
- 11- el corazón se encuentra en la parte dorsal del pleón, posee dos pares de ostíolos y cinco pares de arterias laterales; en los adultos están presentes las glándulas maxilares,
- 12- los juveniles abandonan el marsupio antes de desarrollar el último par de pereiópodos, estadío que se conoce como manca.

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE ISOPODA

a- Estructura general del cuerpo

El cuerpo está dividido en tres regiones: el cefalón que es la unión de la cabeza con el primer y, en algunos casos, el segundo segmento torácico; el pereón formado por los somitos torácicos que no están fusionados con la cabeza, y el pleón formado por los somitos abdominales (Fig. 4).

b- Estructuras cefálicas

En el cefalón se reconocen los siguientes apéndices: dos pares de antenas unirrameas de diferente longitud; por lo general el segundo par es más largo que el primero. Las antenas están formadas por un pedúnculo y un flagelo articulado y poseen astetas cuya función quimiosensorial. Las segundas antenas poseen estructuras tactiles (Fig. 4 a, b). En el suborden Asellota, la segunda antena presenta una proyección parecida a una escama, que puede estar articulada y tiene cerdas (Fig. 17 a) (Schultz, 1969; Brusca & Iverson, 1985). Las mandíbulas por lo general están especializadas para morder y masticar, en algunas familias están modificadas para chupar y perforar. Tienen un palpo sensorial con varias articulaciones (1 a 3) y puede estar reducido o ausente. Hay un proceso incisor fuertemente esclerotizado, que es la parte cortadora de la mandíbula, una lacinia articulada que es un apéndice móvil (puede estar ausente en una o en ambas mandíbulas) y el proceso molar que varía de una especie a otra (Fig. 6 g, h) (Schultz, 1969). La primera maxila (maxilula) está compuesta

generalmente por dos lóbulos: uno interno sensorial y otro externo para morder o masticar (Fig. 6 a, b) (Schultz, 1969; Brusca & Iverson, 1985). Las segundas maxilas tienen un lóbulo interno y otro externo, que puede estar bifurcado total o parcialmente, poseen setas largas para tamizar el alimento (Fig. 6 e, d) (Schultz, 1969). Los maxilípedos están formados por: una base, la coxa, de la que sale un lóbulo interno y otro externo que es el epipodito (éxito o epignato). El lóbulo interno tiene una base alargada con setas, espinas o papilas especiales cuya función es sensorial y tiene un palpo articulado. En la parte media de la base hay uno o varios ganchos de unión ("coupling hooks") que cuando están presentes, sirven para asegurar los dos maxilípedos permitiendo que funcionen como una unidad (Fig. 6 e, e, f). La mayoría de los isópodos tienen los ojos compuestos, sin embargo, numerosas formas intersticiales o de profundidad carecen de éstos (Brusca & Iverson, 1985). En la parte anterior del cefalón, se encuentra la lámina frontal, localizada entre la base de las antenas. Posteriormente y sobre la lámina frontal, se encuentra el labio superior o labro, que consta de dos piezas: una proximal que es el clipeo y otra distal que es el labro propiamente dicho (Fig. 58). El borde posterior del campo bucal está formado por el labio inferior o labium (paragnato), cuya estructura es bilobulada.

c- Estructura torácica

El pereón está formado por siete pereonitos, (Fig. 4) excepto en la familia Gnathiidea y algunos géneros de la familia Anthuridea

que tienen seis. Los pereiópodos están articulados a los pereonitos por medio de la coxa, y están formados de seis artejos más: base, isquión, mero, carpo, propodito, dactilopodito y unguis. Los apéndices del pereón pueden estar modificados para diferentes funciones: para nadar tienen las articulaciones distales en forma de remos; para caminar, donde el dactilopodito es más corto o de igual longitud que propodito; para prensar, donde el dactilopodito es más largo que el propodito y es encurvado. Los pereiópodos pueden ser subquelados, en Isopoda no hay quelas verdaderas (Schultz, 1969; Brusca & Iverson, 1985). Generalmente el primer par de pereiópodos está modificado para la manipulación de alimento, para adhesión,o funciona como apéndice sexual secundario, que sirve para asirse a la hembra, como en algunas especies del suborden Asellota (Schultz, 1969). La coxa forma dos estructuras împortantes: las lâminas coxales dorsales y los ostegitos. Las láminas coxales dorsales son expansiones orientadas hacia afuera, que pueden plegarse para fusionarse total o parcialmente con el margen lateral de su respectivo pereonito (Fig. 4). Los ostegitos, formados por estructuras lamerales, constituyen el saco ovígero o marsupio, que cubre la superficie ventral del pereón (Fig. 56, 57).

d- Estructuras abdominales

El pleón está formado por los pleonitos que tienen un par de apéndices birrámeos lamelares: los pleópodos (Fig. 4). En algunas especies los pleópodos tienen una cubierta opercular formada por los urópodos o por los pleópodos anteriores y su función es respiratoria y

natatoria. El último pleonito está fusionado con el telson para formar el pleotelson (Fig. 4, i). En el suborden Anthuridea, la fusión puede ser incompleta y se ve una división media en la parte dorsal del animal y en algunas especies hay estatocistos pares en la base del pleotelson (Schultz, 1969; Brusca & Iverson, 1985). Los urópodos (Fig. 4, j), están formados por una rama interna, el endópodo (Fig. 4, 1) y una externa, el exópodo (Fig. 4 k) y salen del pedúnculo o protopodito. La forma de los urópodos varía mucho a nivel de suborden e incluso a nivel de familia, y esta variación es un rasgo importante en la clasificación (Schultz, 1969; Brusca & Iverson, 1985).

CONSIDERACIONES ECOLOGICAS DE LOS ISOPODOS

La mayoría de los isópodos son marinos, sin embargo, hay especies de agua dulce y terrestres. Los isópodos marinos, se encuentran desde las zonas costeras hasta las grandes profundidades, donde juegan un papel importante en la ecología del fondo del mar. Estos organismos se consideran dentro de sus hábitats específicos como reductores de partículas (toman organismos enteros muertos, o parte de éstos y los reducen a pequeñas partículas) que son utilizadas por otros organismos o por los mismos isópodos, hasta su reducción final en sustancias químicas que son utilizadas por plantas y animales. En general son omnímicas que son utilizadas por plantas y animales. En general son omnímicas que son utilizadas por plantas y animales. En general son omnímicas que son embargo, hay verdaderos carnívoros y herbávoros, entre los cuales hay especies que se alimentan de una planta o una alga en particular, por ejemplo Phycolimnoria, que come la base de las grandes algas pardas (Schultz, 1969).

Entre los isópodos hay algunas formas que son consideradas como uno de los "comedores de carroña" más importantes del ecosistema. Un pez grande muerto puede ser reducido al esqueleto en pocas horas por la acción de estos isópodos. Algunas especies son filtradoras de materia particulada, plancton, animales y plantas vivos o muertos, que extraen del agua de mar o del fondo a partir de arena y sieno. Algunos isópodos viven en la superficie de arena y lodo (especies bentónicas), algunos en tubos (especies tubicolas) y otros excavan en el fondo (especies fosoriales). También hay formas parasíticas en peces de importancia económica y de otros crustáceos, incluyendo otros isópodos. En su mayoría son parásitos temporales o no obligados (Schultz, 1969). Se encuentran en una gran diversidad de hábitats (en playas, entre la arena, bajo las piedras, en pozos de marea, en pilotes madera y todo tipo de estructuras de madera sumergidas, en las rocas, entre algas y plantas marinas). Tienen gran importancia económica, ya que perforan las estructuras sumergidas en el mar y los estuarios (botes, muelles, armazones que soportan los puentes, etc.).

zona por efecto de las corrientes. Debido a la turbulencia causada por las corrientes que prevalecen en esta zona del arrecife, el habitáculo aquí instalado está sujeto a una alta tasa de resuspensión de sedimentos.

HABITAT #2:

Profundidad de tres metros, localizado en la parte media y superior de la cresta, rodeado por grandes masas de Agaricia agaricites,

Montastrea annularis, así como cabezas dispersas de Montastrea cavernosa,

Colpophyllia sp. y Porites astreoides. El fondo está constituído por

arena y coral muerto; aquí la sedimentación es mucho menor (Fig. 1, 2).

El impacto de los sedimentos resuspendidos es menor que en el Hábítat

#1.

HABITAT #3:

Profundidad de dos y medio metros, localizado en la parte superior de la cresta. Esta zona se encuentra colonizada por Acropora palmata y está sobre un sustrato de arena y coral. Por su ubicación cercana a la parte menos profunda de la cresta y debido al efecto contínuo de las olas que revientan sobre la cresta, este hábitat está poco expuesto al impacto de los sedimentos resuspendidos.

MATERIALES Y METODOS

approaces. So selection for asimples a considerant on fuero. Inego.

El material analizado en este estudio es parte de un proyecto de investigación del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), para determinar la posible estacionalidad y diversidad de los diferentes grupos de microcrustáceos. Los organismos fueron colectados, mediante el uso de habitáculos artificiales de dos tipos: el primero constituído por mallas de nylon de poro fino, de 12 centímetros de largo y 8 de ancho, similares a las que se utilizan para los filtros de aire, que fueron montadas como hojas dobles colgantes. El segundo tipo corresponde a esponjas globulares de malla plástica "tipo alambrina", de 8 cm de diámetro, sostenidas individualmente por un pasador de metal y colocadas en estructuras tubulares especiales (Fig. 2).

El estudio se realizó por medio de muestreos mensuales, en el período de noviembre 1983 a diciembre 1985. Los habitáculos fueron removidos in situ y transferidos inmediatamente a bolsas plásticas para evitar alteraciones. Se les preservó en formalina al 10%, por un período mínimo de veinticuatro horas. Se lavaron con agua de mar y se preservaron, finalmente en alcohol etílico al 70%.

Los organismos fueron separados en categorías taxonómicas, por medio de observación a través de un microscopio estereoscópico, a 10 aumentos. Se seleccionó los isópodos y tanaidaceos que fueron luego examinados y disectados, por medio de microscopía óptica, para ser identificados haciendo montajes en glicerol. Las ilustraciones fueron elaboradas utilizando una cámara lucida. Para la observación de detalles se empleó la microscopía electrónica de rastreo, para lo que se llevó a cabo una segunda fijación de los organismos, con una mezcla de glutaraldehído al 4% y tetraóxido de osmio al 0.05%, siguiendo el método de Eisenman y Alfert (1982).

Las especies fueron identificadas, usando como referencia los trabajos de Schultz (1969), Menzies y Glynn (1968), Brusca & Iverson (1985) y Holdich & Jones (1983).

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

agul institucio de la secucio e una alte testa de resultamentido de sectiona-

El arrecife coralino de Cahuita se encuentra en la costa Atlántica de Costa Rica, 9°, 45' latitud Norte y 82°, 48' longitud Oeste.

Las principales características del arrecife fueron descritas por Risk et al. (1980). El área del arrecife en que se llevó a cabo este trabajo fue en la cresta interna (cresta cercana a la costa) (Fig. 1). Este sitio fue escogido, debido a que combina una diversidad significativa, en la comunidad coralina a diferentes profundidades (de dos a siete metros). También la parte profunda de esta área ha sido objeto de estudio por tener una alta tasa de resuspensión de sedimento (Cortés y Risk, 1984). Se estableció tres estaciones de muestreo (Habitats) (Fig. 2) con las siguientes características:

HABITAT # 1:

Es la zona más profunda, tiene seis metros de profundidad, se encuentra en la base de la cresta interna, rodeado por pequeños promontorios e incrustaciones de <u>Siderastrea radians</u>, <u>Montastrea cavernosa</u>, <u>Diploria clivosa y Millepora sp.</u>, sobre un fondo de arena y lodo. Esta

RESULTADOS

CLAVE PARA DIFERENCIAR LOS ORDENES ISOPODA Y TANAIDACEA

- b. Caparazón ausente; primer par de pereiópodos subquelados o no, nunca con quelas verdaderas; urópodos no articulados....ISOPODA

I- ORDEN TANAIDACEA

El orden Tanaidacea está representado por una especie del género Leptochelia y una del género Apseudes (Cuadro 1). De estas especies se logró identificar el macho y la hembra por medio de características sexuales secundarias. Los detalles del proceso de identificación se dan a continuación.

colorionno de la base y una arriogiación flavolty (Fig. 7), has del

CLAVE PARA SUBORDENES DE TANAIDACEA ENCONTRADOS EN EL ARRECIFE CORALI-NO DE CAHUITA, LIMON:

- 1. a. Aténulas (primeras antenas) biflageladas; mandíbulas con palpos...... APSEUDOMORPHA
 - b. Anténulas (primeras antenas) uniflageladas; mandíbulas sin palpos...... TANAIDOMORPHA

SUBORDEN TANAIDOMORPHA

Este suborden está representado en las muestras por una especie de la familia Paratanaidae: Leptochelia sp.

Leptochelia sp. Dana, 1849

La especie encontrada en Cahuita tiene un dimorfismo sexual muy marcado (Fig. 7, 8, 19, 28); el tamaño del macho es aproximadamente dos terceras partes del de la hembra y la forma del cefalotórax y los pereonitos es diferente. Los ojos son prominentes, especialmente en el macho (Fig. 8a). Las anténulas de la hembra tienen tres articulaciones en la base y una articulación flagelar (Fig. 7), las del macho poseen un pedúnculo con dos articulaciones y un flagelo multiarticulado. Las antenas (segundas antenas) tienen seis articulaciones en la hembra, con fuertes espinas dorsales en la segunda y tercera articulación y una espina ventral, también en la segunda articulación, y un penacho apical de cilios (Fig. 7b). Las partes bucales del macho se encuentran completamente reducidas. En la hembra están

bien desarrolladas: las mandíbulas carecen de palpos, el proceso molar es cilíndrico y acanalado, el proceso incisivo es liso y tienen una lacinia mobilis (Figs. 6e, 22), el endito de la maxilula posee once largas espinas, una articulación y dos setas terminales (Figs. 6c, 23). Los maxilípedos no están fusionados en la parte media ventral, carecen de coxa, tienen un palpo con cuatro articulaciones y largas setas en el epipodito (Fig. 21). Los enditos de los maxilípedos están articulados y unidos por medio de dos ganchos de unión ("coupling hooks") y poseen dos espinas en la parte superior de los enditos (Figs. 6b, 21). Los quelípedos tienen la coxa articulada en el margen medio lateral de la base; en la hembra el propodito tiene una linea vertical de setas en la base del dactilopodito (Fig. 7c), a diferencia de las quelas del macho en que hay una linea horizontal de setas (Figs. 2, 29). Los quelípedos del macho tienen una estructura más poderosa que la de la hembra son más largos y en el margen interno del propodito hay dos dientes, el primero más prominente que el segundo y una serie de espinas en el margen interno del dactilopodito (Fig. 29). Los pereiópodos con isquión y del cuarto al sexto tienen el dactilopodito y el unguis fusionados formando una pinza (Figs. 24, 30, 31). El pleón presenta seis pleonitos, con un par de pleópodos birrámeos en cada uno, con setas en el margen interno del endópodo y una seta en la parte distal superior del mismo (Figs. 7d, 26m 27). Los urópodos son birrámeos, el exopodito con una articulación, el endopodito con siete articulaciones en la hembra y seis en el macho (Figs. 7a, 8a, 25). El marsupio está

formado por cuatro pares de ostegitos (Fig. 18). La longitud del cuerpo de la hembra es de 2 a 3 mm, y la del macho de 1.5 a 2 mm.

SUBORDEN APSEUDOMORPHA

Este suborden está representado en las muestras por una especie de la familia Apseudidae: Apseudes sp.

Apseudes sp. Leach, 1814

El cuerpo está aplanado dorsoventralmente y es más angosto en 1a parte posterior, el caparazón está bien desarrollado con el área rostro triangular y punteada. Los lóbulos oculares están separados y se extienden sobre la superficie dorsal del cefalón. Los ojos están formados por facetas y pigmentos (Fig. d). Las partes bucales bien desarrolladas, las mandíbulas tienen un palpo triarticulado (Fig. 5). Los maxilípedos presentan un gancho de unión (Fig. 5a), las maxilulas tienen dos enditos (Fig. 5d). Las anténulas son biflageladas, con dos articulaciones en la rama interna y seis en la externa. Las antenas uniflageladas con diez articulaciones y una estructura parecida a una escama en la segunda articulación y con setas apicales (Fig. 9 a, b). Los Gnatópodos y segundos pereiópodos del adulto tienen un epipodito triarticulado en la base. Los quelípedos muestran dimorfismo sexual, el "dedo fijo" del gnatópodo del macho tiene un diente triangular cerca de la articulación del dactilopodito con el propodito (Fig. 9 c, d). El primer par de periópodos es aplanado, con numerosas espinas en el propodito (adaptación para excavar)

(Figs. 32, 33). El pleotelson está formado por seis somitas similares en tamaño, el adulto con cinco pares del pleópodos bien desarrollados. El telson del largo de los somitas del pleón, con el margen lateral bilobulado y el afea terminal entre los urópodos es triangular. Los urópodos son escasamente más largos que el pleotelson: el exópodo tiene cinco articulaciones, el endópodo trece. La longitud es de 1,5 a

car tobale: AND REDEAT

II. ORDEN ISOPODA

Del orden Isopoda se identificaron siete especies, tres del suborden Flabellifera, dos de Anthuridea, una de Asellota, y una de Gnathiidea (Cuadro 2). Los detalles del proceso de identificación se dan a continuación.

CLAVE PARA SUBORDENES DE ISOPODA ENCONTRADOS EN EL ARRECIFE CORALINO DE CAHUITA, LIMON.

- 2. a. Cuerpo alargado, seis veces más largo que ancho y tiende a ser tubular...... ANTHURIDEA

SUBORDEN GNATHIDEA

Se encontró un representante de la familia Gnathiidae, el género Gnathia, probablemente estadíos juveniles.

Gnathia sp. Leach, 1814

Hay dos pares de maxílipedos, el segundo par o filópodos (= gnatópodos), está formado por los pereiópodos del segundo segmento torácico que está fusionado con el cefalón (Fig. 10a). Los ojos están bien desarrollados (Figs. 34, 35). El pedúnculo de la primera antena tiene cinco articulaciones; la segunda antena presenta un pedúnculo de cuatro articulaciones y un flagelo con seis, y con grupos de largas setas terminales (Figs. 10b, 35, 38). A partir de la región media anterior del cefalón se proyecta un par de mandíbulas alargadas, que pueden apreciarse en una vista dorsal, junto a las articulaciones setosas de los filópodos y maxilípedos (Figs. 36, 37). Los primeros dos somitos del pereón están bien diferenciados, los restantes aparecen fusionados. En el pereón hay cinco pares de pereiópodos. El pleón es más delgado que el pereón y está compuesto por cinco segmentos además del pleotelson que tiene forma triangular, con los bordes aserrados y una

hendidura apical con dos setas terminales (Figs. 40, 41). Los urópodos son birrámeos y laterales con los extremos aserrados y con largas setas (Figs. 10a, 41). La longitud es de 2 a 3 mm.

SUBORDEN ANTHURIDEA

Se colectó dos especies diferentes de la familia Anthuridae: Colanthura sp., y Mesanthura decorata.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE ANTHURIDAE ENCONTRADAS EN EL ARRECIFE CORA-LINO DE CAHUITA, LIMON.

- - b. Pereón con siete segmentos desarrollados y visibles en la parte dorsal del adulto...... Mesanthura decorata

Colanthura sp.

Los ojos están presentes. La primera antena tiene cinco articulaciones con largas setas entre éstas y un grupo de setas apicales; segunda antena más larga que la primera con cinco articulaciones y un grupo terminal de setas. Tiene seis segmentos en el pereón, desarrollados y de tamaño similar y un sétimo segmento muy reducido (una cuarta parte del tamaño de los segmentos anteriores) (Fig. 11a). Todos los pereiópodos son subquelados y difieren entre sí (Figs. 11b, c,d,e).

El pleón tiene los segmentos definidos y posee estatocistos pares en la base del telson. Los pleópodos no son operculares. El pleotelson tiene forma ovalada. La coloración es parda amarillenta. La longitud es de 4.5 mm.

Mesanthura decorata Menzies y Glynn, 1968

El cefalón y los segmentos del pereón se encuentran cubiertos por pigmento en forma de manchas estrelladas y dendríticas, el telson esta pigmentado en su parte central y hay pigmentos en la parte posterior de los urópodos (Figs. 12a, d). Los ojos están presentes y bien desarrollados. Las primeras y segundas antenas tienen cuatro articulaciones pedunculares y flagelos con largas setas en forma de cepillo, (Figs. 12 e, 45). La primera antena es escasamente más corta que la segunda. Los maxilípedos tienen seis articulaciones; las mandíbulas poseen un palpo triarticulado con setas plumosas en la última articulación (Fîgs. 42, 43). El primer par de periópodos es subquelado con el unguis largo y una barrera de setas simples en el margen interno (Fig. 12b). Los otros pereiópodos son ambulatorios. El segundo y tercer par con seis articulaciones (Fig. 12c) y del cuarto al sétimo con la quinta articulación debajo de la sexta. El sétimo par de pereiópodos tiene dos fuertes setas en el margen distal del propodito (Fig. 44). El pleón es corto con los segmentos reducidos (Fig. 12a). Los urópodos tienen un endopodito que alcanza el margen posterior del pleotelson, el exopodito tiene una hendidura apical y se pliega sobre

Paracerceis caudata (SAY), 1818

El primer par de antenas posee tres articulaciones pedunculares y el segundo par cinco. Presenta un dimorfismo sexual pronunciado. Los machos son muy ornamentados, presentan un largo proceso caudal que se extiende desde el pleotelson (Fig. 13), hay dos espinas en el foramen abdominal y entre los segmentos del pereón se encuentran grupos de setas al igual que en la hembra (Fig. 14, 46, 47). Los urópodos del macho tienen el exópodo unas cinco veces más largo que el endópodo, el cual está fusionado con el pedúnculo. Los urópodos de la hembra son truncados, no alcanzan el ápice del pleotelson (Fig. 46) hay protuberancias en la parte dorsal de éste. Los machos tienen en la parte media del pleotelson, una protuberancia bilobulada y un par de tubérculos o lóbulos a cada lado. El pleón está compuesto por uno a dos segmentos libres (Fig. 13, 14); el pleón y el pleotelson, una cavidad en la que se alojan los pleopodos y no son visibles lateralmente (Fig. 48, 49). En la parte ventral del pleotelson hay canal tubular, relacionado con el paso de la corriente de agua por la cavidad de los pleópodos (Fig. 48); además, tienen la capacidad de

enrollarse totalmente sobre su cuerpo formando una bola. La longitud de la hembra es de 3.5 a 4.0 mm y la del macho es de 4 mm.

Cirolana parva (HENSEN, 1890)

El cuerpo es de una a dos veces más largo que ancho. El margen anterior del cefalón es redondeado, con un corto proceso rostral. Los ojos están bien desarrollados. La primera antena tiene siete articulaciones flagelares, la segunda antena tiene cinco segmentos pedunculares y veintidós articulaciones flagelares (Fig. 15). La lámina frontal es amplia, terminando en un ápice triangular donde se encuentran con el proceso rostral, el clipeo es corto y angosto (Fig. 58). Los maxilípedos tienen dos ganchos de unión en el endito (Fig. 6f). Las mandíbulas tienen un proceso incisor tridentado (Fig. 6h), una lacinia mobilis y un proceso molar alargado en forma de navaja (Fig. 6h).

En el primer par de pereiópodos hay setas que se proyectan distalmente a partir de todas las articulaciones; el mero tiene una serie de fuertes espinas en su margen externo. El pleón presenta cinco somitas más el pleotelson, el primero está oculto en su mayor parte por el filtimo somita del pereón. El pleotelson es triangular con setas marginales y ocho espinas en el borde; sin carinas longitudinales (Fig. 15). Los urópodos tienen los bordes aserrados y una hendidura apical; en cada rama hay espinas y setas; el endópodo es escasamente más largo que el exópodo y se extiende un poco más allá del borde del pleotelson. La longitud es de 3.5 mm.

Excorallana tricornis (HANSEN), 1890

El cuerpo es alargado, cerca de cuatro veces más largo que ancho. El cefalón unas dos veces más ancho que largo. El cefalón del adulto presenta dos fuertes tubérculos delante de los ojos y un pronunciado proceso rostral doblado hacía arriba (Fig. 16). La primera antena posee dos articulaciones pedunculares y nueve flagelares, la segunda, cinco articulaciones pedunculares y veinte flagelares. La lámina frontal, el clipeo y el labro, son visibles en la parte anterior a las mandíbulas, la lámina frontal es angosta, el clipeo y el labro son amplios y cortos. El pleotelson es triangular, con incisiones laterales y setas en los bordes. En la parte dorsal del pleotelson hay dos áreas setíferas. El cuerpo es liso, no tuberculado. Los urópodos son más largos que el pleotelson y tienen setas en los bordes. El cuerpo está pigmentado, con manchas dendríticas en la superficie dorsal. La longitud es de 8 mm.

SUBORDEN ASELLOTA

Este suborden está representado por una especie de la familia Janiridae: <u>Bagatus serricaudus</u>.

Bagatus serricaudus MENZIES & GLYNN, 1968

Son animales muy frágiles y quebradizos. Los ojos se encuentran en posición subdorsal (Fig. 50). La primera antena es corta, la segunda es larga, más larga que el cefalón, tiene una proyección parecida a una escama y un flagelo más largo que la longitud total del

animal. El palpo del maxilípedo presenta las tres primeras articulaciones expandidas y la última angosta (Fig. 6e, 50). El proceso molar está bien desarrollado, es amplio y truncado. Los segmentos del pereón son cortos. Esta especie presenta dimorfismo sexual: el cho, tiene un gnatópodo, con tres largos dientes en el margen rior del carpo, los dos primeros similares en tamaño y el tercero más pequeño, el margen interno del propodito es liso (Figs. 7b, 51). La hembra carece de gnatópodo. Los pereiópodos del segundo al sétimo par, son ambulatorios y tienen tres uñas (Figs. 53, 54, 55). El pleón está compuesto por dos somitas, el primero, pequeño e incospicuo y el segundo grande y en forma de escudo. Los pleopodos son diferentes entre sí, su función es respiratoria y no están adaptados para nadar. La hembra tiene cuatro pares de pleópodos, el primero ausente y segundo forma una delgada lámina opercular que protege la cámara branquial y oculta los demás pleópodos (Fig. 56, 57). El macho posee cinco pares de pleópodos y el primero está modificado en una estructura sexual: tiene un ápice agudo y encurvado, que forma un ángulo anterior (Figs. 17c, 52). Los urópodos son birrámeos, más cortos que el pleotelson, el cual tiene los bordes laterales levemente aserrados (Fig. 17a). La longitud del macho es de 1.6 a 1.7 mm y la de la hembra es de 1.5 a 1.6 mm.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De las siete especies de isópodos encontradas en el arrecife coralino de Cahuita, seis coinciden con las especies colectadas en la isla de Puerto Rico por Menzies y Glynn (1968), estas son: Cirolana parva, Paracerceis caudata, Excoralana tricornis, Mesanthura decorata, Bagatus serricaudus y Gnathia sp. El género Colanthura, no se informa en este trabajo. La identificación de éste se hizo de acuerdo con la clave para géneros de Isopoda de Norte América de Schultz (1969), única referencia disponible en el momento de hacer este informe. En esta publicación se describe un anthurideo con seis segmentos desarrollados y un sétimo muy reducido en el pereón y que además tiene ojos, lo que coincide con el especímen de Cahuita.

En el caso de <u>Cirolana parva</u>, hay una similitud con la descrita para la costa del Pacífico de Costa Rica por Brusca & Iverson (1985), por lo que se debe determinar si es la misma especie, una subespecie o si es otra diferente. En este mismo trabajo, se identifico <u>Excorallana tricornis occidentalis</u>, de la que difiere la especie de Cahuita en su patrón de coloración.

El género <u>Gnathia</u>, coincide con la descripción de la hembra de <u>Gnathia puertorricensis</u> de Menzies y Glynn (1968). No obstante,

Schultz (1969) y Brusca y Iverson (1985), especifican que las hembras carecen de mandíbulas, estructuras que son una característica sexual secundaria de los machos. Con fundamento en esta observación se sugiere que los especímenes provenientes de las muestras de Cahuita son machos juveniles, ya que no tienen las características de los machos adultos que mencionan estos autores.

Las especies de Tanaidacea Apseudes y Leptochelia, fueron identificadas tentativamente a nivel de género, utilizando la clave para tanaidaceos de Inglaterra de Holdich y Jones (1983), ya que solamente se contaba con este trabajo general de identificación. Las características de Leptochelia sayignyi que se dan en este artículo coinciden con las de la especie de Cahuita: Leptochelia sp., sin embargo, el quelipepo del macho difiere en la forma y tamaño del de el macho de Leptochelia savingnyi. No obstante, de acuerdo con Lang (1973), quelípedos muestran variaciones en la forma geográficamente, lo que ha sido causa de confusiones taxonómicas (Holdich y Jones, 1983). El género Apseudes de Cahuita, difiere del de Inglaterra, especialmente en el tamaño y en otras características estructurales, sin embargo, coincide con Apseudes garthi que fue descrito por Menzies (1953) para Pacífico: Bahía de San Gabriel, Golfo de California y México. Por lo que podría especularse sobre su distribución en las costas de Centro América.

Las especies de Isopoda y Tanaidacea analizadas en este estudio fueron colectadas en sustratos artificiales, por lo que cabe suponer que ha habido selectividad determinada por el tamaño y la ubicación de las estructuras colectoras. Por eso, se anticipa un incremento en el número de especies en ambos órdenes si además de los habitáculos artificiales, se utilizara otros procedimientos para la toma de muestras por ejemplo: la extracción de núcleos y el dragado.

Cristians of the closure Man. Mr. Biol. 700. 33

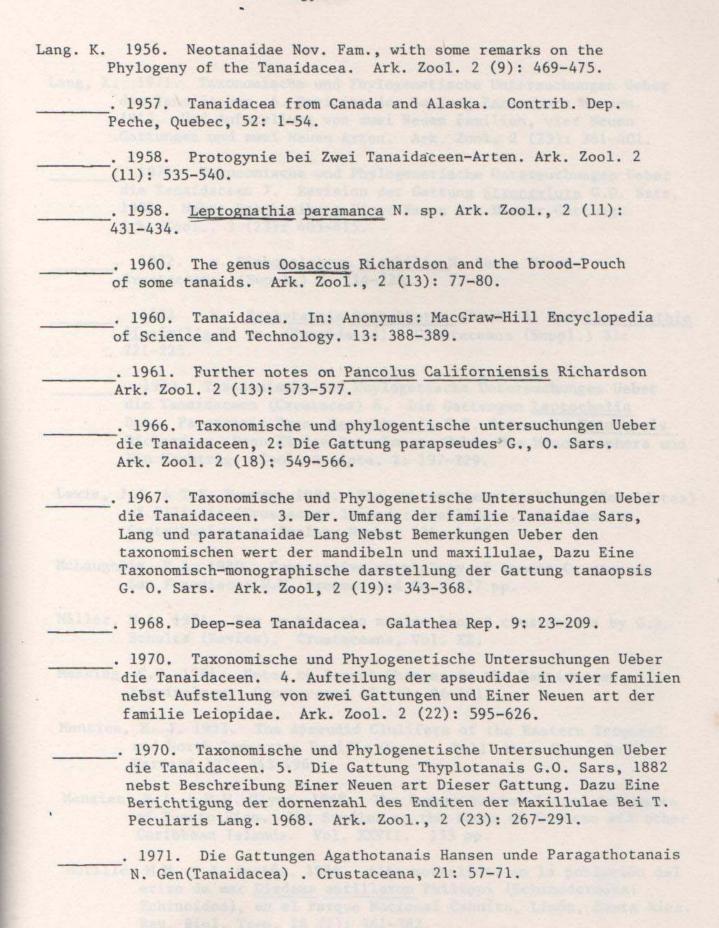
tel Caltura Could Mics Rev Mai Tron 32 (13) 109 121

Consent of Manager River and Sullegen and Manager Rev. Min. 17, 171

BIBLIOGRAFIA

- Abele, L.G. 1982. The Biology of Crustacea; Systematics, the fossil record, and biogeography. First Ed. London, Academic Press, Inc. Vol. 1. 319 pp.
- Barnes, R.D. 1969. Zoología de Invertebrados. (Trad. R.D. Barnes). Editorial Interamericana, segunda edición. México, 761 pp.
- Bruce, N.L. 1979. Preliminary diagnosis of a new genus of marine isopod (Flabellifera, Cirolanidae). Crustaceana, 37 (1): 112.
- Bruce, N.L. 1980. The systematics of some Japanese marine isopods (Sphaeromatidae) of the genera (Dynoides Barnard 1914, and Cynodecella Pfeffer 1887, with description of two new species. Crustaceana, Vol. 38.
- Brusca, R.C. y E.W. Iverson. 1985. A Guide to the Marine Isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 33 (Suplemento 1): 1-77.
- Coravcho, A. 1981. Le genre <u>Janira</u> Leach Avec Description D'une Nowelle Espece (Isopoda, Asellota), Crustaceana 41(2): 131-142.
- Cortés, J. y M.J. Risk. 1984. El Arrecife Coralino del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32 (1): 109-121.
- Delaney, P.M. 1984. Isopods of the genus <u>Excorallana</u> Stebbing, 1904 from the Gulf of California, México (Crustacea, Isopoda, Corallanidae) Bull. Mar. Sci., 34 (1): 1-20.
- Dexter, Deborah, 1974. Sandy-beach fauna of the Pacific and Atlantic coasts of Costa Rica and Colombia. Rev. Biol., 22 (1): 51-66.
- Eisenman, R. & A. Alfert. 1982. A new fixation procedure for preserving the ultrastructure of marine invertebrate tissue. Journal of Microscopy. 125, 117-120.
- Gardiner, L.F. 1975. The sistematics, postmarsupial development, and ecology of the deep-sea Family Neotanaidae (Crustacea: Tanaidacea). Smithsonian Contributions to Zoology. 170. Washington.

- Glynn, P.W., D.M. Dexter & T.E. Bowman. 1975. Exicolana braziliensis, a Pan-American sand beach isopod: taxonomic status, zonation and distribution. J. Zool., 175: 509-521.
- Harrison, K. 1981. Preliminary description of a new species of <u>Ischyromene</u> (Isopoda, Sphaeromatidae) from the eastern Mediterranean. Crustaceana 41 (3): 312-314.
- Holdich, D.M. & J.A. Jones. 1983. Tanaids. Cambridge University Press. Cambridge. 98 pp.
- Holdich, D.M. & J.K. Harrison. 1981. The sphaeromatid isopod genus Sphaeromopsis Holdich and Jones in African, Australian and South America waters. Crustaceana. 41 (1): 286-300.
- Jones, D.A. 1979. <u>Cirolana microphthalma Hoek</u>, 1882 (Isopoda, Cirolanidae) from the North Sea. Crustaceana 37 (3): 318-320.
- Jones, D.A. 1982. New isopods of the genus <u>Lanocira</u> (Corallanidae) from the Indian Ocean region. Crustaceana. Vol. 42.
- Kensley, B. 1982. Deep-Water Atlantic Anthuridea (Crustacea: Isopoda). Smithsonian Contribution to Zoology. 346: 1-60
- Lang, K. 1949. Contribution to the systematics and synonymies of the Tanaidacea. Ark Zool. 1 (12); 1-14.
- _____. 1950. The genus <u>Pancolus</u> Richardson and some remarks on paratanais-euelpis Barnard (Tanaidacea). Ark. Zool, 2 (1): 357-360.
- . 1953. The postmarsupial development of the Tanaidacea. Ark. Zool. (2): 4: 409-421.
- from the antarctic. Ark. Zool. (2): 4: 341-350.
- . 1955. Tanaidacea from tropical West-Africa. Atlantide Rep. 3: 57-81.
- _____. 1956. Kalliapseudidae. A new family of tanaidacea. <u>In:</u>
 Wingstrand, K.G. Bertil Hanstroem. Zoological Papers. <u>In:</u>
 onour of his 65th. Birthday 20. 11. 1956. Unbekannt. <u>Lund.</u>
 205-224.
- Remane und Dr. S. Gerlach. Kieler Meeresforsch. 12: 249-260.



- Lang, K. 1971. Taxonomische und Phylogenetische Untersuchungen Ueber die Tanaidaceen. 6. Revision der Gattung <u>Paranthura Hansen</u>. 1913. Und Aufstellung von zwei Neuen familien, vier Neuen Gattungen und zwei Neuen Arten. Ark. Zool. 2 (23): 361-401.
- . 1971. Taxonomische und Phylogenetische Untersuchungen Ueber die Tanaidaceen 7. Revision der Gattung Strongvlura G.O. Sars, 1982. Nebst Beschreibung Einer Neuen Art Dieser Gattung. Ark. Zool., 2 (23): 403-415.
- _____. 1972. a. <u>Siphonolabrum mirabilis N. Gen., N. sp.</u> Crustaceana, (Suppl.) 3: 214-220
- ______. 1972 b. <u>Bathytanais bathybrotes</u> (Beddard) und <u>Leptognathia</u> dissimilis N. sp. (Tanaidacea). Crustaceana (Suppl.) 31: 221-225.
- . 1973. Taxonomische und Phylogetische Untersuchungen Ueber die Tanaidaceen (Crustacea) 8. Die Gattungen Leptochelia Dana, Paratanais Dana, Heterotanais G.O. Sars unde Nototanais Richardson, Dazu Einige Bemerkungen Ueber die Monokonophora Ein Nachtrag. Zool. Scripta. 2: 197-229.

(1):

- Lewis, J.J. & T.E. Bowman. 1981. The subterranean Asellids (Car of Illinois (Crustacea: Isopoda: Asellidae). Smithson Contributions to Zoology Number 335: 1-66.
- McLaughlin, P.A. 1980. Comparative morphology of Recent Cr San Francisco: W.H. Freeman and Co. 177 pp.
- Miller, M.A. 1971. How to know the marine isopod crust Schultz (Review). Crustaceana, Vol. XX.
- Messing, C.G. 1981. Notes on Recent Changes in the Terminology. Crustaceana 41 (1): 96-101.
- Menzies, R. J. 1953. The Apseudid Clulifera of and North Temperate Pacific Ocean. Bu Harvard 107: 443-496.
- Menzies, R.J. & P.W. Glynn. 1968. The Comof Puerto Rico. In: Studies on t' Caribbean Islands. Vol. XXVII.
- Murillo, M.M. y J. Cortés. 1984. Altrerizo de mar <u>Diadema antilla</u> Echinoidea), en el Parque N Rev. Biol. Trop. 28 (2): ?

- Piers, Ana M. Setubal. 1981. a. The ocurrence of Antias milleri (Isopoda, Acellota) on the Brazilian coast and a description of the male. Crustaceana. Vol. XL.
- Piers, Ana M. Setubal. 1981 b. <u>Sergiella angra Piers</u>, 1980. A Junior synogm of <u>Paracerceis sculpta</u> (Holmes, 1904). (Isopoda, Sphaeromatidae). Crustaceana 41 (2): 219-220.
- Richardson, H.R. 910. Terrestrial isopods collected in Costa Rica by J.F. Triston with descriptions of a new genus and species. Proc. U.S. Natl. Mus. 39: 93-95.
- by Mr. Picado, with the description of a new genus and species. Proc. U.S. Natl. Mus. 44: 337-340.
- Risk, M.J., M.M. Murillo y J. Cortés. 1980. Observaciones biológicas preliminares sobre el arrecife coralino en el Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 28 (2): 361-382.
- Schultz, G. 1969. How to know, the marine Isopod Crustaceans. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 350 pp.
- Schultz, G. 1979. Two New Species of Anthurids and Excorallanid Isopods from the Stomach of the Pearl Fish. Carapus bermudensis from Bimini, Bahamas. Crustaceana 37 (2): 224.
- Schultz, G.A. 1984. Four species of Alloniscus Dana, 1854, from the west coast of North America and Hawaii (Isopoda, Oniscoidea). Crustaceana 47: 149-168.
- Sieg, J. y R. Winn. 1978. Keys to suborders and Families of Tanaidacea (Crustacea). Proc. Biol. Soc. Wash. 91 (4): 1978, pp. 840-846.
- Sieg., V.J. 1982. Katalog der Tanaidaceen Literatur (1808-1982) Tanaidacea News. 65 p.
- Valdez, Marta F. y C. Villalobos, 1978. Distribución espacial, correlación con el sustrato y grado de agregación en <u>Diadema antillarum</u> Philippi (Echinodermata: Echinoidea) en el Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 26 (1): 237-245.

- Wellington, G.M. 1974. An ecological description of the marine and associated environments at Monumento Nacional Cahuita. San José, Costa Rica. Subdirección de Parques Nacionales: 81 (Mecanografiado).
- Wilson, G.D. 1980. Superfamilies of the Asellota (Isopoda) and the systematic position of Stenetrium weddellense (Schultz). Crustaceana. Vol.38.
- Williams, W.D. 1970. A. Revisión of North American Epigean Species of Asellus (Crustacea: Isopoda). Smithsonian Contributions to Zoology. Number 49: 1-80.
- Winn, R. 1980. Tanaidacea. AHF Tech. Rept. 3: SO. Calif. Marine Invertebrates. 224-226.

CUADAD 1. Lieta prelibitoro de comercio del prima finaldadas encontriden en pur basisticados instalados en el aprecijo corazion de Capatra Liedo

ADE-ORDEN EARTERA GENERO

0 11 1 1 1 1 1 1

CUADROS

.

CUADRO 1. Lista preliminar de especies del orden Tanaidacea encontradas en los habitáculos instalados en el arrecife coralino de Cahuita, Limón.

SUB-ORDEN	FAMILIA	GENERO *	ESPECIE
Apseudomorpha	Apseudidae	Apseudes	sp.
Tanaidomorpha	Paratanaidae	Leptochelia	sp.

CUADRO 2. Lista preliminar de especies del orden Isopoda encontradas en los habitáculos instalados en el arrecife coralino de Cahuita, Limón.

SUB-ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
	Cirolanidae	Cirolana	parva
Flabellifera	Sphaeromatidae	Paracerceis	caudata
	Corallanidae	Excorallana	tricornis
Anthuridea	Anthuridae	Mesanthura	decorata
		Colanthura	sp.
Gnathidea	Gnathiidae	Gnathia	sp.
Asellota	Janiridae	Bagatus	serricaudus

FIGURAS

505

-

FIGURA 1. Ubicación del área de estudio, Cahuita, Limón 1, Hábitat #1; 2, Hábitat #2; 3, Hábitat #3.

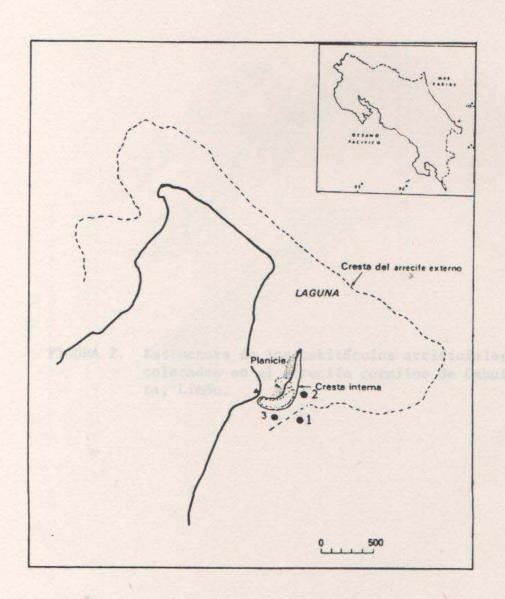


FIGURA 2. Estructura de los habitáculos artificiales colocados en el arrecife coralino de Cahuita, Limón.

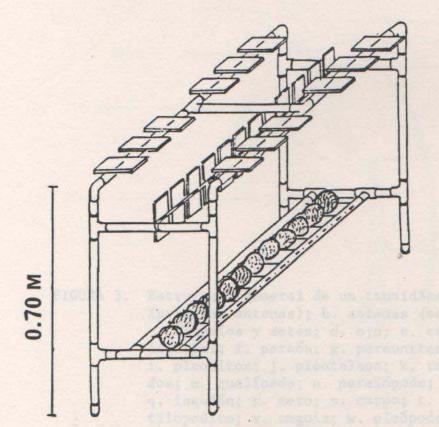


FIGURA 3. Estructura general de un tanaidáceo: a. anténulas (primeras antenas); b. antenas (segundas antenas); c. flagelos y setas; d. ojo; e. caparazón (cefalotoráx); f. pereón; g. pereonitos; h. pleón; i. pleonitos; j. pleotelson; k. telson; l. urópodos; m. quelípedo; n. pereiópodo; o. coxa; p. base; q. isquión; r. mero; s. carpo; t. propodito; u. dactilopodito; v. unguis; w. pleópodos; (original cámara lucida).

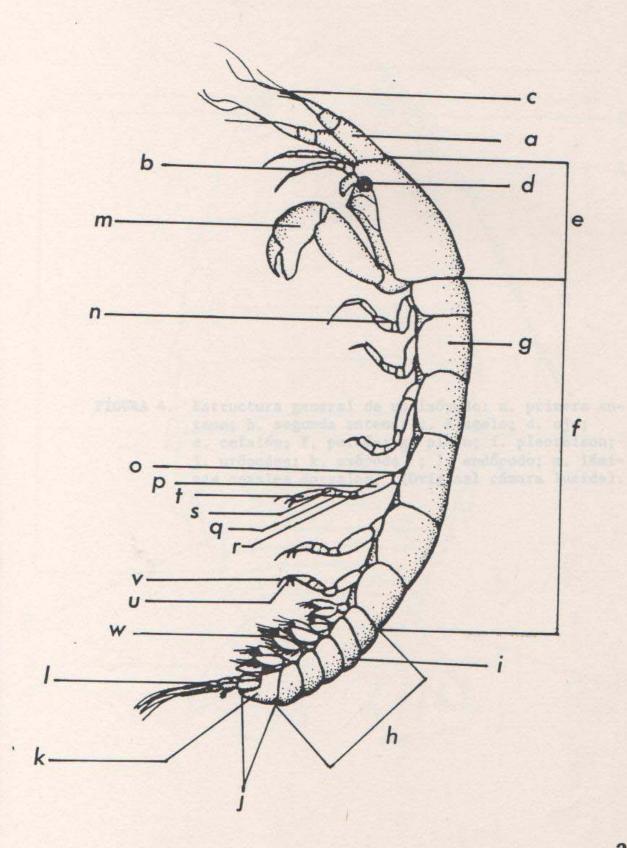


FIGURA 4. Estructura general de un isópodo: a. primera antena; b. segunda antena; c. flagelo; d. ojo; e. cefalón; f. pereón; g. pleón; i. pleotelson; j. urópodos; k. exópodo; l. endópodo; m. láminas coxales dorsales. (Original cámara lucida)

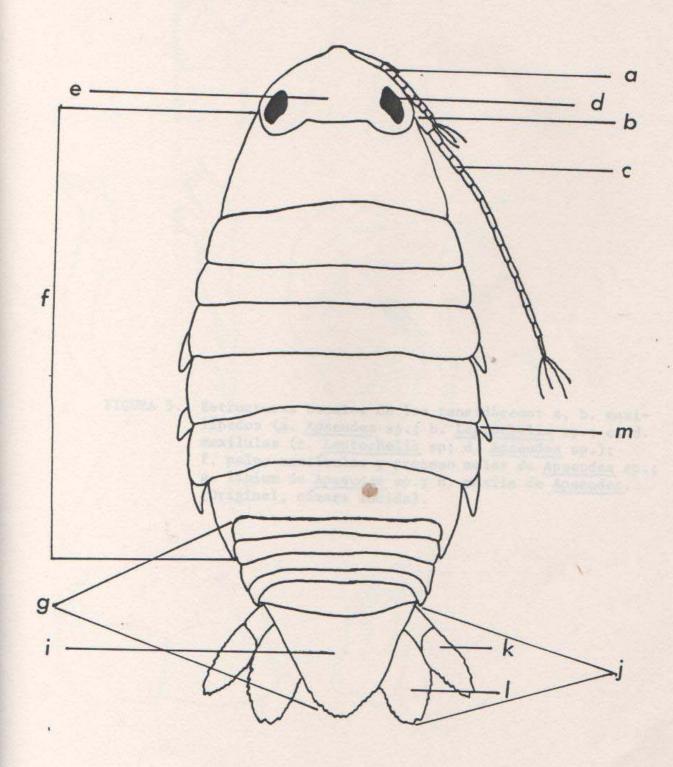


FIGURA 5. Estructuras bucales de los tanaidáceos: a, b. maxilípedos (a. Apseudes sp.; b. Leptochelia sp.; c, d.
maxilulas (c. Leptochelia sp; d. Apseudes sp.);
f. palpo mandíbulas y proceso molar de Apseudes sp.;
g. labium de Apseudes sp.; h. maxila de Apseudes.
(Original, cámara lúcida).

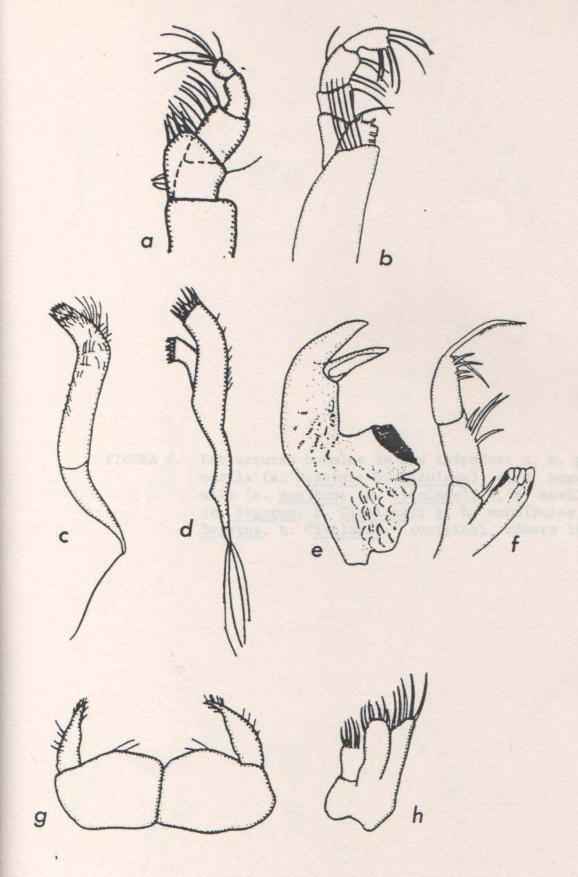


FIGURA 6. Estructuras bucales de los isópodos: a, b. primera maxila (a. <u>Bagatus</u>; b. <u>Cirolana</u>); c, d. segunda maxila (c. <u>Bagatus</u>; d. <u>Cirolana</u>); e, f. maxilípedos (e. <u>Bagatus</u>, f. <u>Cirolana</u>); g, h. mandíbulas (g. <u>Bagatus</u>, h. <u>Cirolana</u>). (original, cámara lúcida).

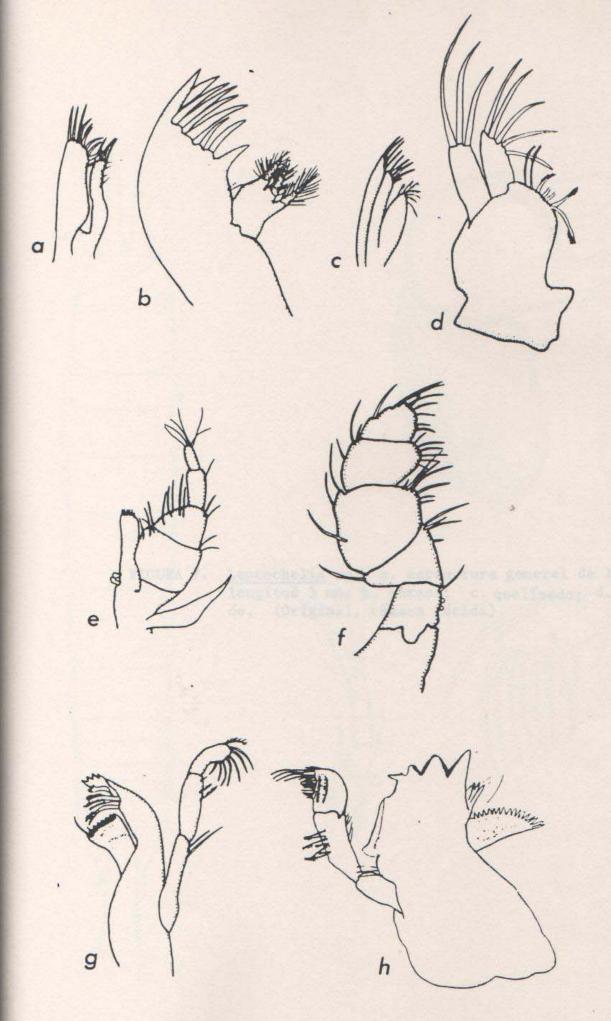


FIGURA 7. Leptochelia sp. a. estructura general de la hembra, longitud 3 mm; b. antena; c. quelípedo; d. pleópodo. (Original, cámara lúcida).

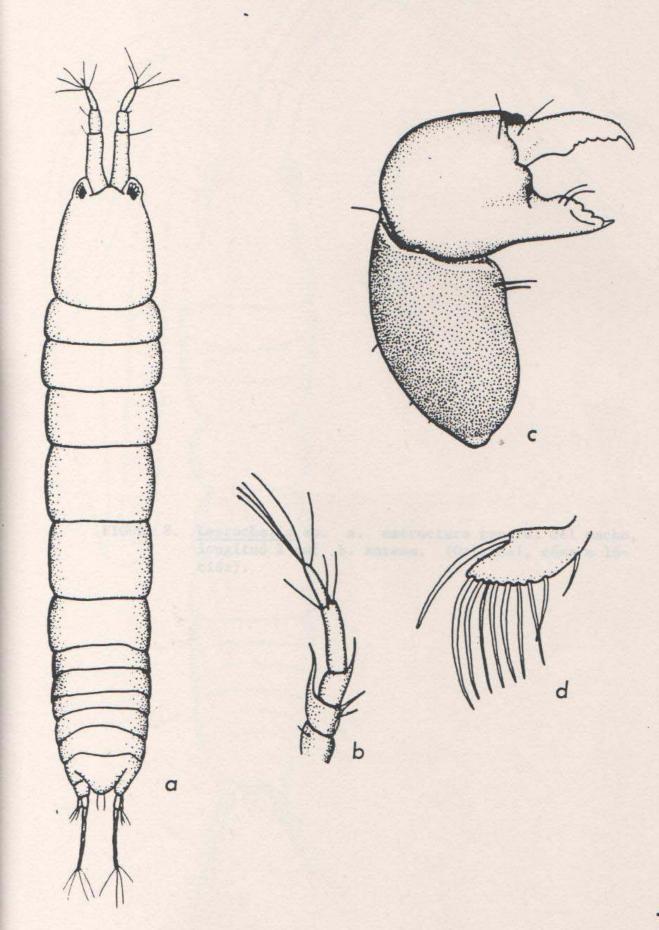


FIGURA 8. Leptochelia sp. a. estructura general del macho, longitud 2 mm; b. antena. (Original, cámara lúcida).

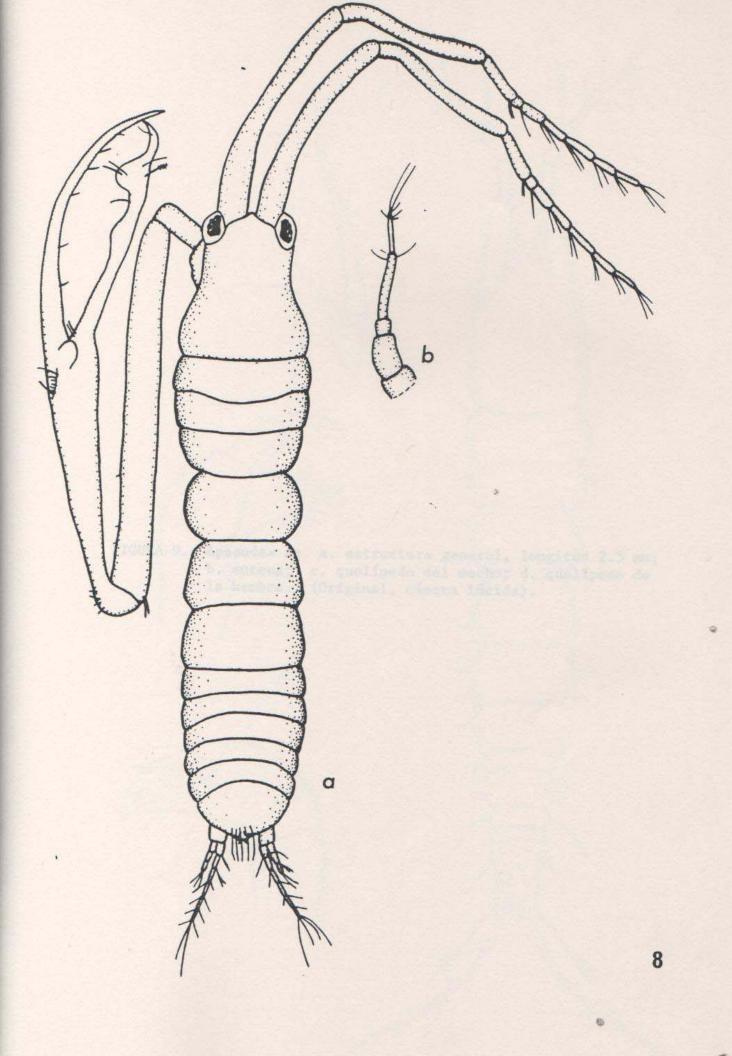


FIGURA 9. Apseudes sp. a. estructura general, longitud 2.5 mm; b. antena; c. quelípedo del macho; d. quelípedo de la hembra. (Original, cámara lúcida).

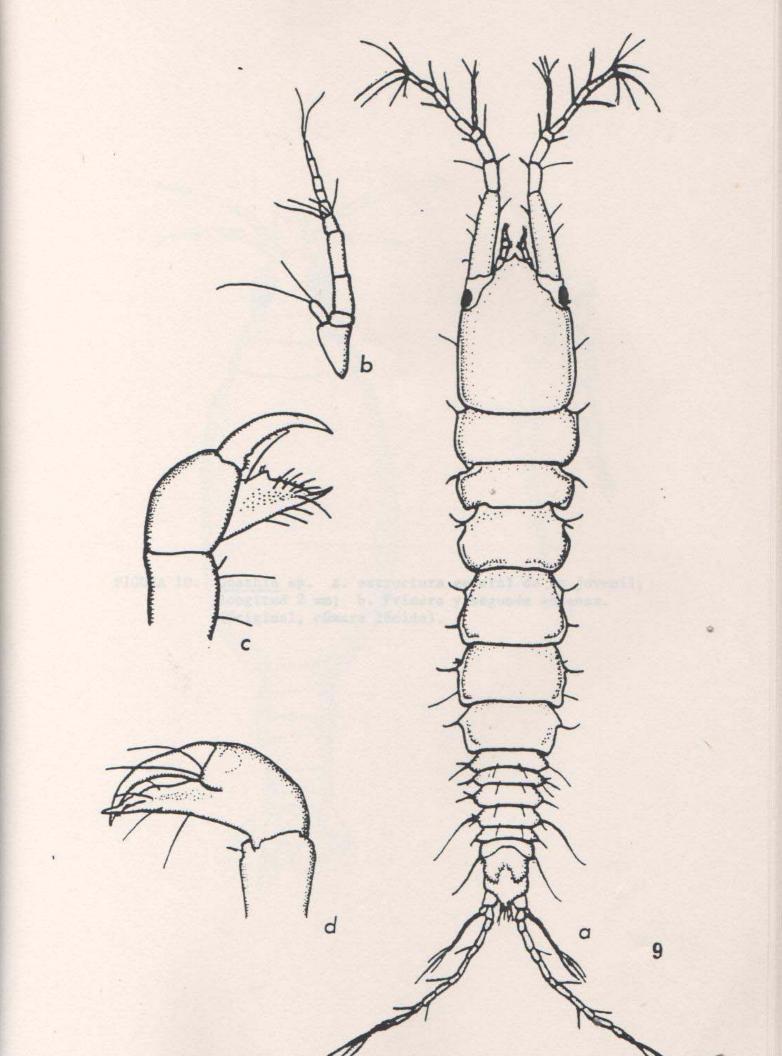


FIGURA 10. Gnathia sp. a. estructura general de un juvenil, longitud 2 mm; b. Primera y segunda antenas. (Original, camara lúcida).

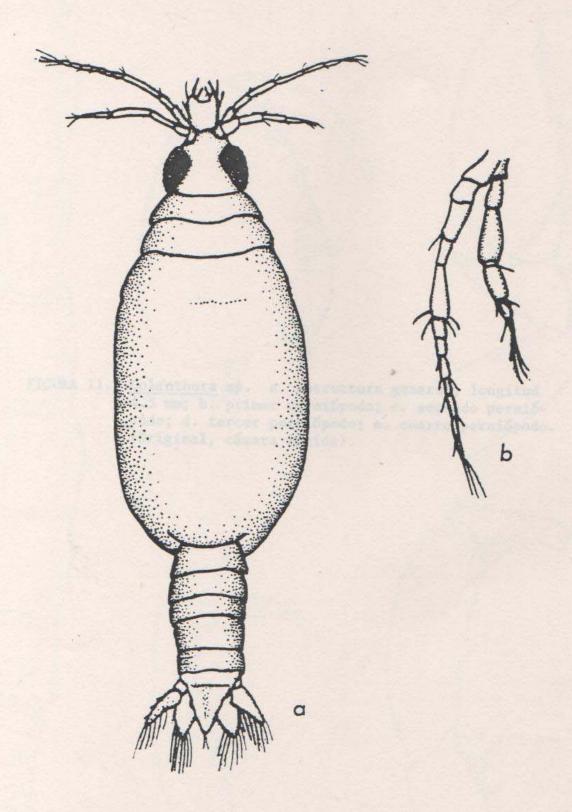
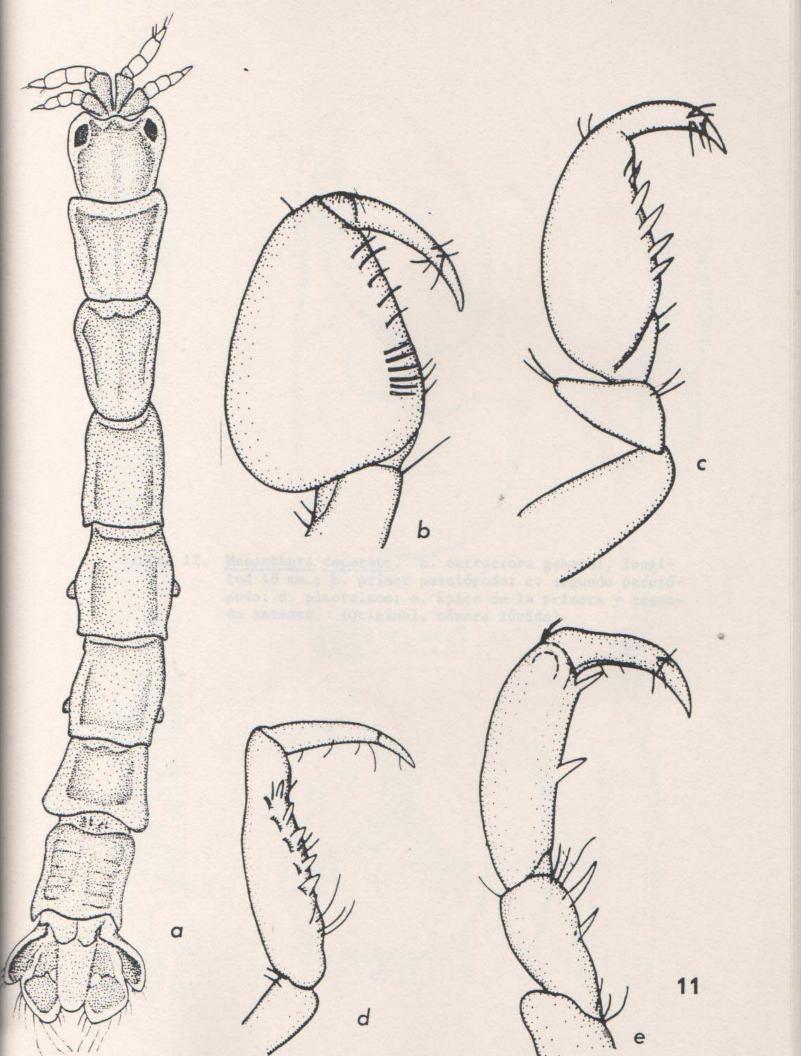


FIGURA 11. Colanthura sp. a. estructura general, longitud
4.5 mm; b. primer pereiópodo; c. segundo pereiópodo; d. tercer pereiópodo; e. cuarto pereiópodo.
(Original, cámara lúcida).



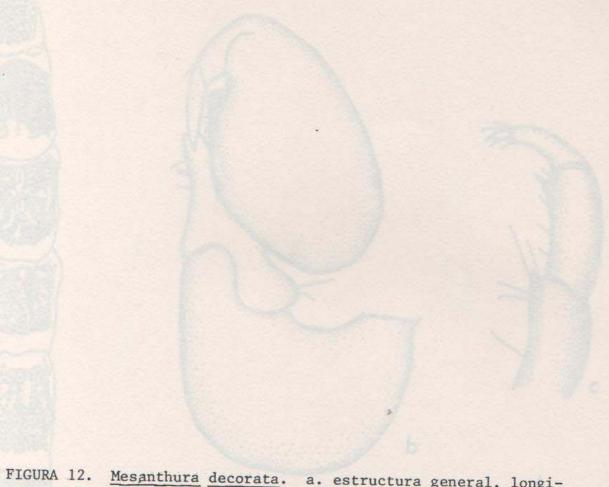


FIGURA 12. Mesanthura decorata. a. estructura general, longitud 10 mm.; b. primer pereiópodo; c. segundo pereiópodo; d. pleotelson; e. ápice de la primera y segunda antenas. (Original, cámara lúcida).

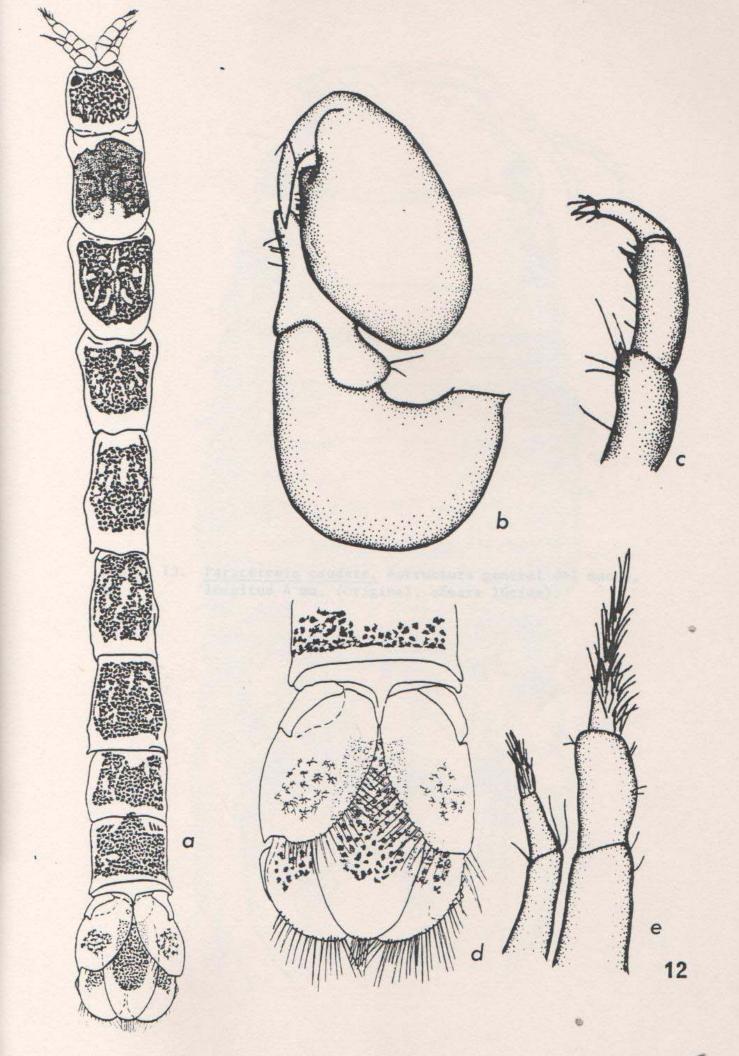
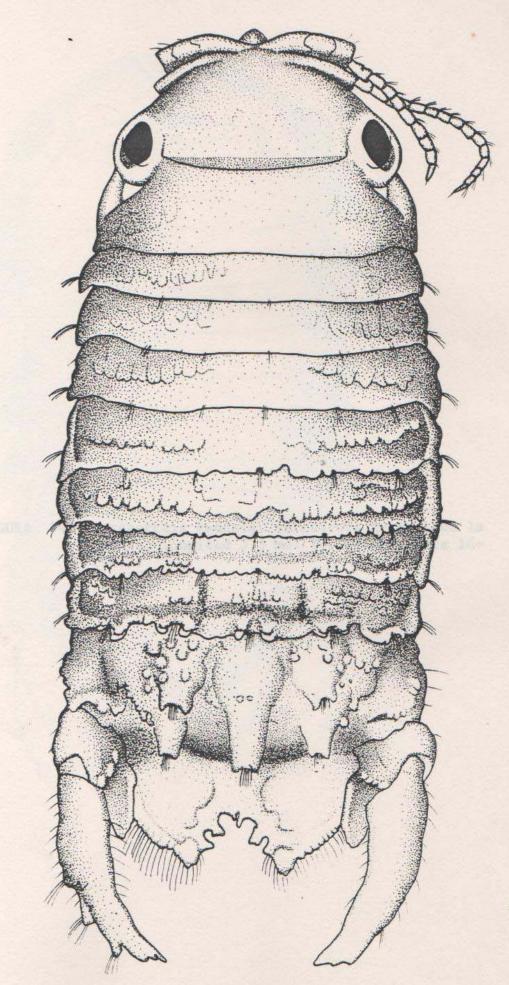
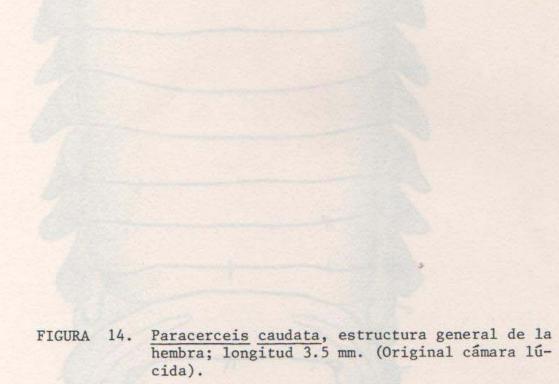


FIGURA 13. Paracerceis caudata, estructura general del macho, longitud 4 mm. (Original, camara lúcida).





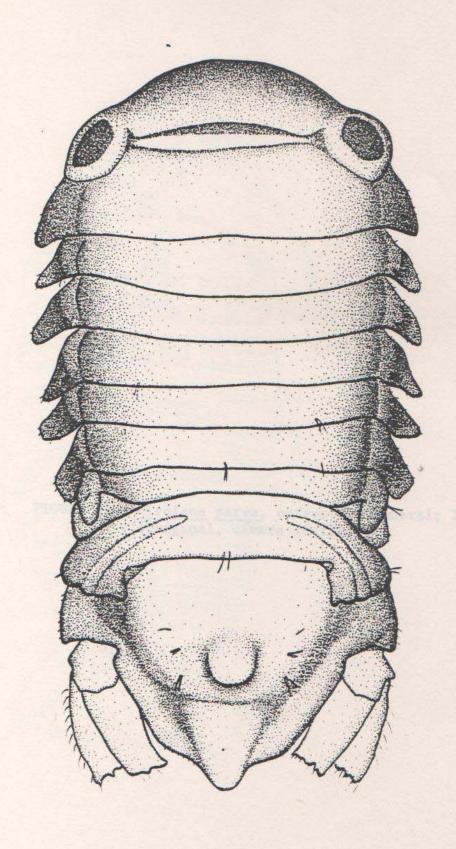


FIGURA 15. <u>Cirolana parva</u>, estructura general; longitud 3.5 mm. (Original, câmara lúcida).

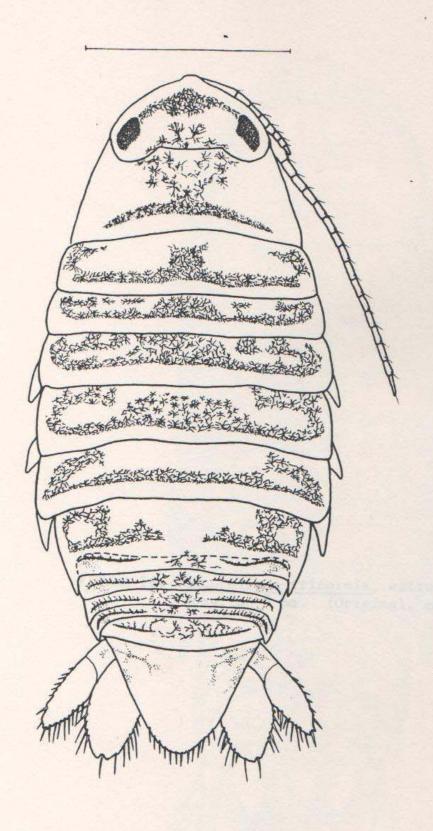


FIGURA 16. Excorallana tricornis, estructura general; longitud 8 mm. (Original, camara lúcida).

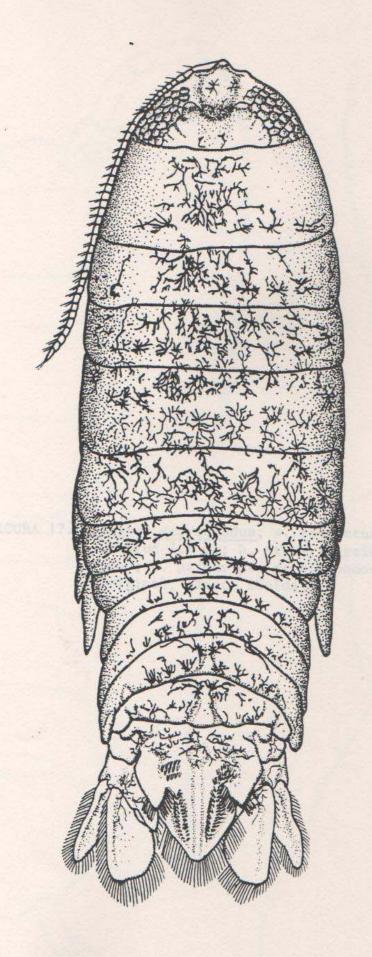


FIGURA 17. Bagatus serricaudus; a. estructura general; longitud 1.6 mm; b. primer pereiópodo del macho; c. primer par de pleópodos del macho. (Original, cámara lúcida).

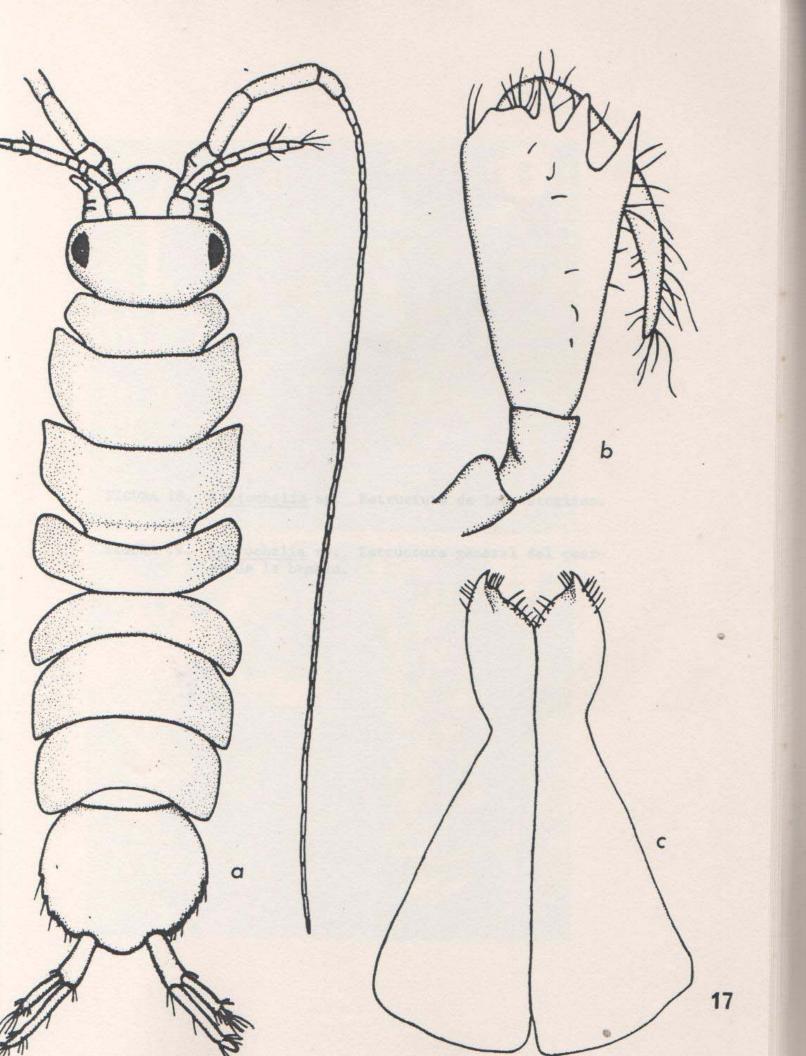


FIGURA 18. Leptochelia sp. Estructura de los ostegitos.

FIGURA 19. Leptochelia sp. Estructura general del cuerpo de la hembra.

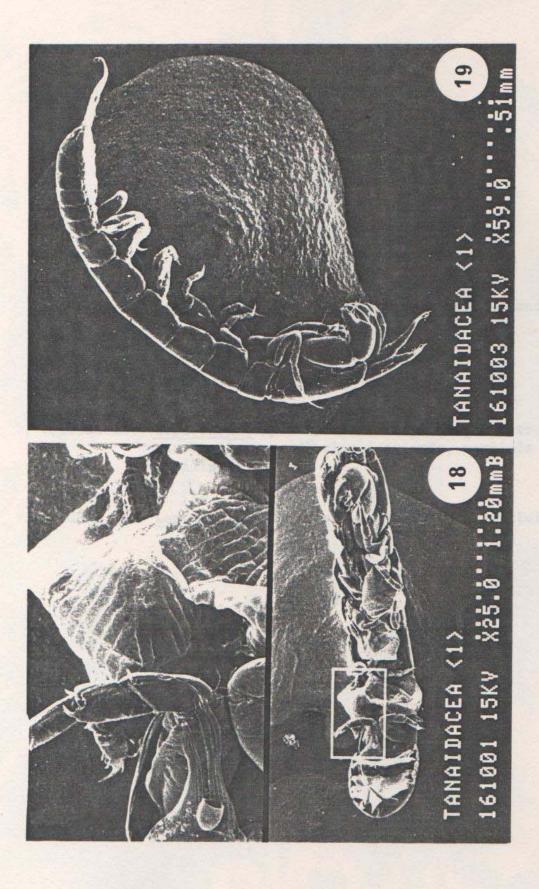


FIGURA 20. Leptochelia sp.: estructura del labro , mandíbulas y maxilípedos.

FIGURA 21. Leptochelia sp.: maxilipedos.

FIGURA 22. <u>Leptochelia</u> sp.: vista lateral de las estructuras bucales: mandíbulas izquierda, maxilula y maxilípedo.

FIGURA 23. Leptochelia sp.: vista ventral de la maxilula.



FIGURA 24. <u>Leptochelia</u> sp. Pereiópodo de la hembra, estructura del unguis.

FIGURA 25. Leptochelia sp. Urópodos de la hembra.

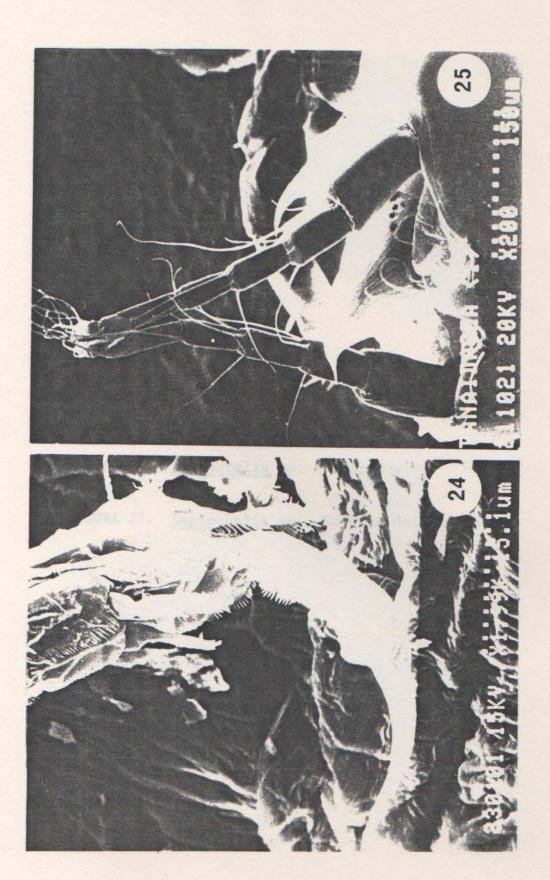


FIGURA 26. Leptochelia sp. Pleopodos.

FIGURA 27. Leptochelia sp. Exópodo del pleópodo.

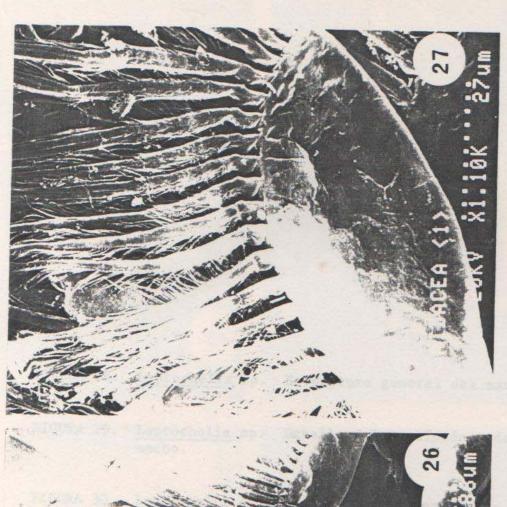


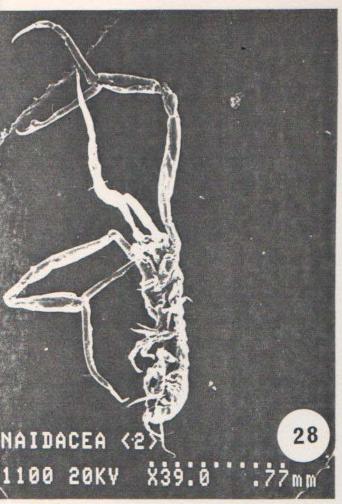


FIGURA 28. Leptochelia sp. Estructura general del macho.

FIGURA 29. Leptochelia sp. Detalle del quelípedo del macho.

FIGURA 30. Leptochelia sp. Sexto y sétimo pereiópodo del macho.

FIGURA 31. Leptochelia sp. Unguis del macho.





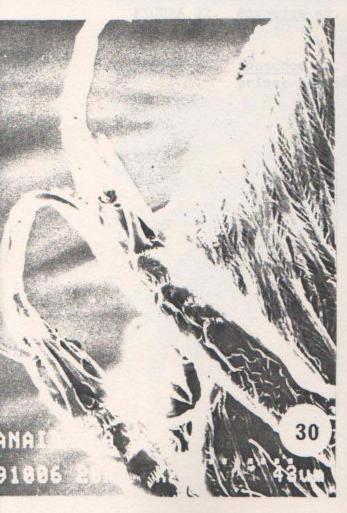




FIGURA 32. Apseudes sp. Primer pereiópodo.

FIGURA 33. Apseudes sp. Vista ventral y detalle del primer pereiópodo.

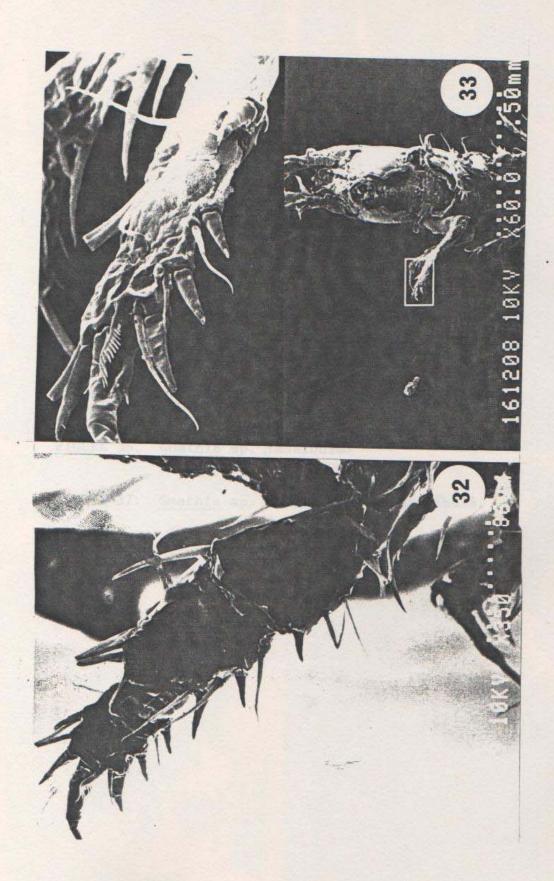


FIGURA 34. Gnathia sp. Vista dorsal del cefalón.

FIGURA 35. Gnathia sp. Vista lateral del cefalón

FIGURA 36. Gnathia sp. Mandibulas

FIGURA 37. Gnathia sp. Detalle de la mandíbula.

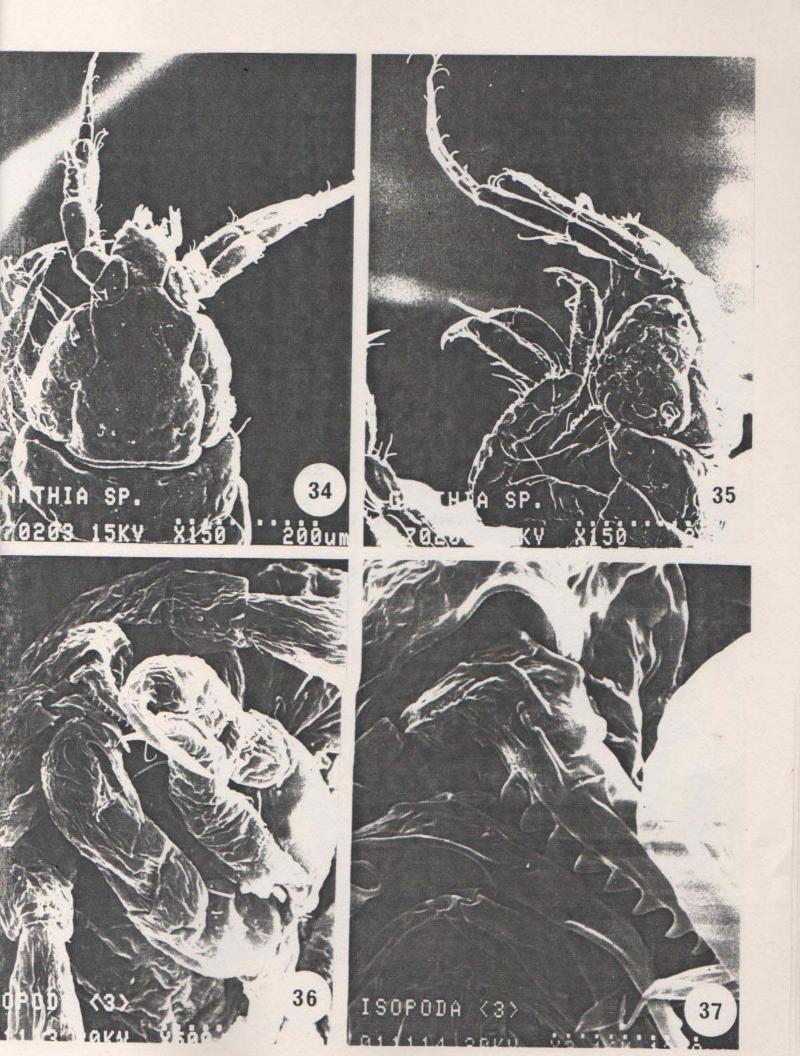


FIGURA 38. Gnathia sp. Primera y segunda antena.

FIGURA 39. Gnathia sp. Pleopodos.

FIGURA 40, 41. Gnathia sp. Pleotelson, urópodos.

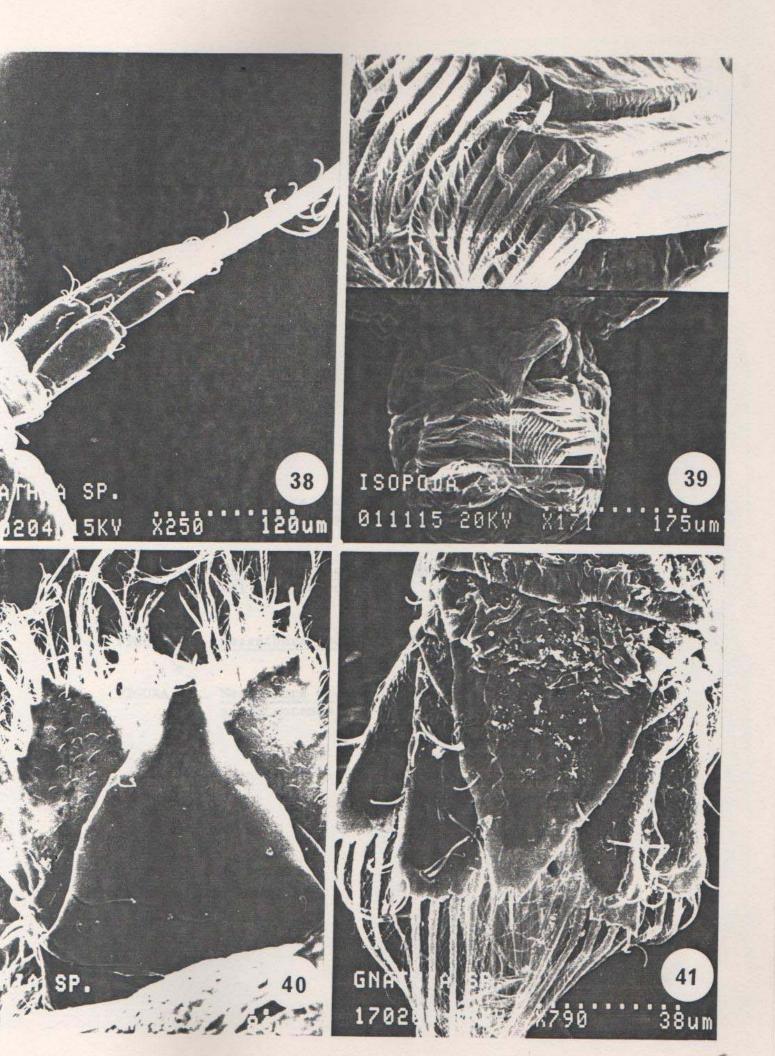


FIGURA 42. Mesanthura decorata. Parte superior del cuerpo, antenas y primer pereiópodo.

FIGURA 43. Mesanthura decorata. Extremo apical del palpo del maxilípedo.

FIGURA 44. Mesanthura decorata. Sétimo pereiópodo.

FIGURA 45. Mesanthura decorata. Apice de la primera y segunda antenas.









- FIGURA 46. Paracerceis caudata. Estructura del cuerpo de la hembra.
- FIGURA 47. Paracerceis caudata. Superficie dorsal del cuerpo de la hembra, con grupos de setas.
- FIGURA 48. Paracerceis caudata. Vista ventral del pleón de la hembra, urópodos, pleópodos.
- FIGURA 49. Paracerceis caudata. Vista lateral del pleón de la hembra.

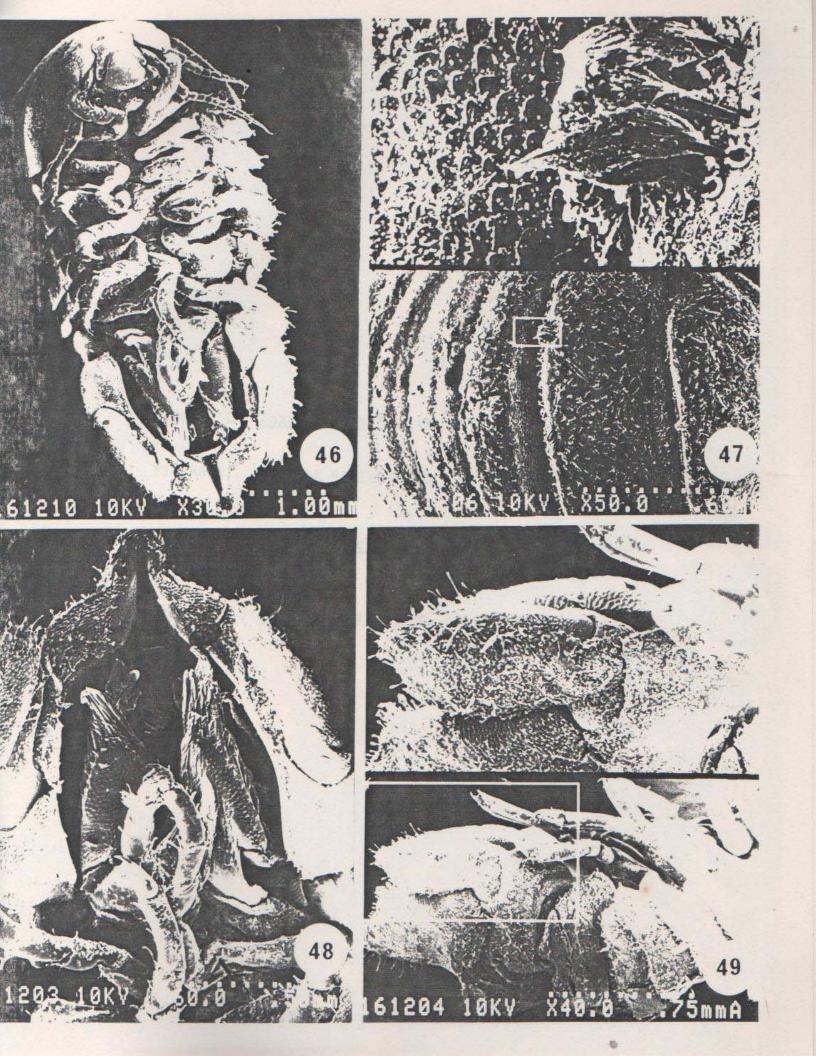


FIGURA 50. Bagatus serricaudus, maxilipedos.

FIGURA 51. <u>Bagatus serricaudus</u>, primer pereiópodo del macho.

FIGURA 52. <u>Bagatus</u> <u>serricaudus</u>, primer par de pleópodos del macho.

FIGURA 53. Bagatus serricaudus, pereiópodos.









FIGURA 54, 55. <u>Bagatus serricaudus</u>. Detalle de los pereiópodos.



FIGRUA 56, 57. Bagatus serricaudus. Hembra con los ostegitos abiertos mostrando sus crías.

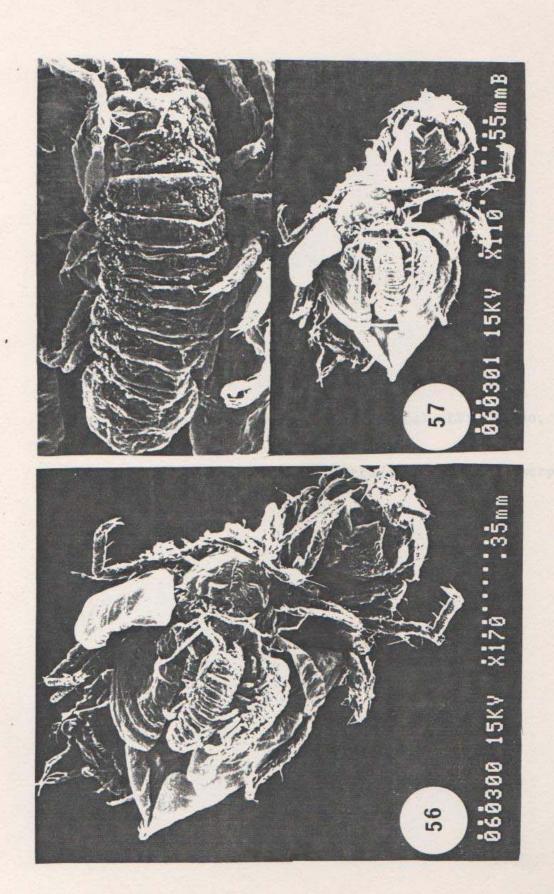


FIGURA 58. Cirolana parva. Lamina frontal, LF; Clipeo, C;

FIGURA 59. Cirolana parva. Estructura general del cuerpo y pereiópodos.

