

14 MAR 1984

EA 21

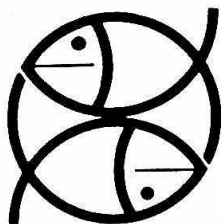
# ATLAS DEL ZOOPLANCTON DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL y métodos de trabajo con el zooplancton marino

Editado por Demetrio Boltovskoy



CB210.8.2.3.4.1  
2

54510  
0236833



Publicación especial del INIDEP  
Mar del Plata, Argentina  
1981.

# COPEPODA

TAGEA K. S. BJÖRNBERG

## Introducción

Con más de 5000 especies descritas constituye la subclase más numerosa de Crustacea inferiores. La mayoría de los copépodos son marinos, pero también los hay de agua dulce, "terrestres" de suelos húmedos, parásitos y comensales de otros animales. Aquí sólo se considerarán los copépodos marinos planctónicos del Atlántico Sudoccidental, principalmente de los 200 m superficiales, mayormente de los órdenes Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida.

Por el hecho de constituir el integrante más numeroso del plancton de red, los copépodos fueron y son estudiados muy activamente, habiendo monografías enteras dedicadas a una sola especie como, por ejemplo, el trabajo de Marshall y Orr (1972) sobre *Calanus finmarchicus*, alimento principal del arenque en el Atlántico Norte. En el Atlántico Sur hay otras especies sumamente importantes como alimento de los peces planctófagos, que se verán más adelante. Esta importancia, debida a su numerosidad, hace que los copépodos sean un permanente objeto de estudios físicos, químicos, biológicos, geográficos, ecológicos y otros.

## Morfología. Caracteres de importancia sistemática

### Morfología externa (fig. 195)

La clasificación de los copépodos está basada sobre su anatomía externa. El cuerpo está, usualmente, integrado por tres regiones: la cabeza o céfalo, con 6 segmentos fusionados; el tórax y el abdomen, este último desprovisto de apéndices (fig. 195-1). La cabeza y el tórax constituyen la parte anterior denominada cefalotórax (Giesbrecht, 1892) o cefalosoma (cf. Owre y Foyo, 1967), en cuya superficie ventral se en-

cuentran 5 pares de apéndices torácicos. En la región anterior de la cabeza puede haber lentes oculares dorsales y ventrales (fig. 222), una cresta (fig. 213) y un rostro (fig. 195-2,R).

Los 6 pares de apéndices cefálicos son: las anténulas (unirramosas) (fig. 195-1); las antenas, ramificadas en un exo y un endopodito; las mandíbulas, provistas de una gnatobase y palpos birramosos (fig. 195-3); las maxílulas o primer par de maxilas (fig. 195-5); las maxilas propiamente dichas o segundo par de maxilas y, de acuerdo a Giesbrecht (1892) y Rose (1933), el primer par de maxilípedos, siempre unirramosos (fig. 195-6). Los maxilípedos o segundos maxilípedos (Giesbrecht, 1892) son también unirramosos (fig. 195-7) y aun cuando funcionan como elementos auxiliares para la captura del alimento, son considerados como el primer par de patas torácicas por algunos autores (Lang, 1948). La abertura bucal, situada entre los puntos de inserción de las mandíbulas, está cubierta anteriormente con un labro y, posteriormente, posee una elevación cuticular o labio inferior (fig. 195-2). El tórax o metasoma está integrado, originalmente, por 6 segmentos, el primero de los cuales se funde con la cabeza para constituir el cefalosoma. Cada uno de los restantes o torácicos lleva un par de apéndices birramosos, esencialmente constituidos por un coxópodo, un coxopodito o base 1, un basípodo, un basipodito, o base 2, un exópodo y un endópodo (fig. 195-9). El quinto par, el último en la mayoría de los copépodos aquí considerados, y que puede sufrir reducciones considerables y hasta desaparecer totalmente (fig. 195-1, P<sub>5</sub>) o hipertrofiarse (fig. 213), es utilizado sistemáticamente para diferenciar los sexos. Los calánidos machos utilizan este par para transferir el espermatóforo, durante la cópula, al segmento genital de la hembra; de allí que cuando existe la hipertrofia mencionada, ésta sólo se observa en los machos. En las hembras, por el contrario, estos apéndices



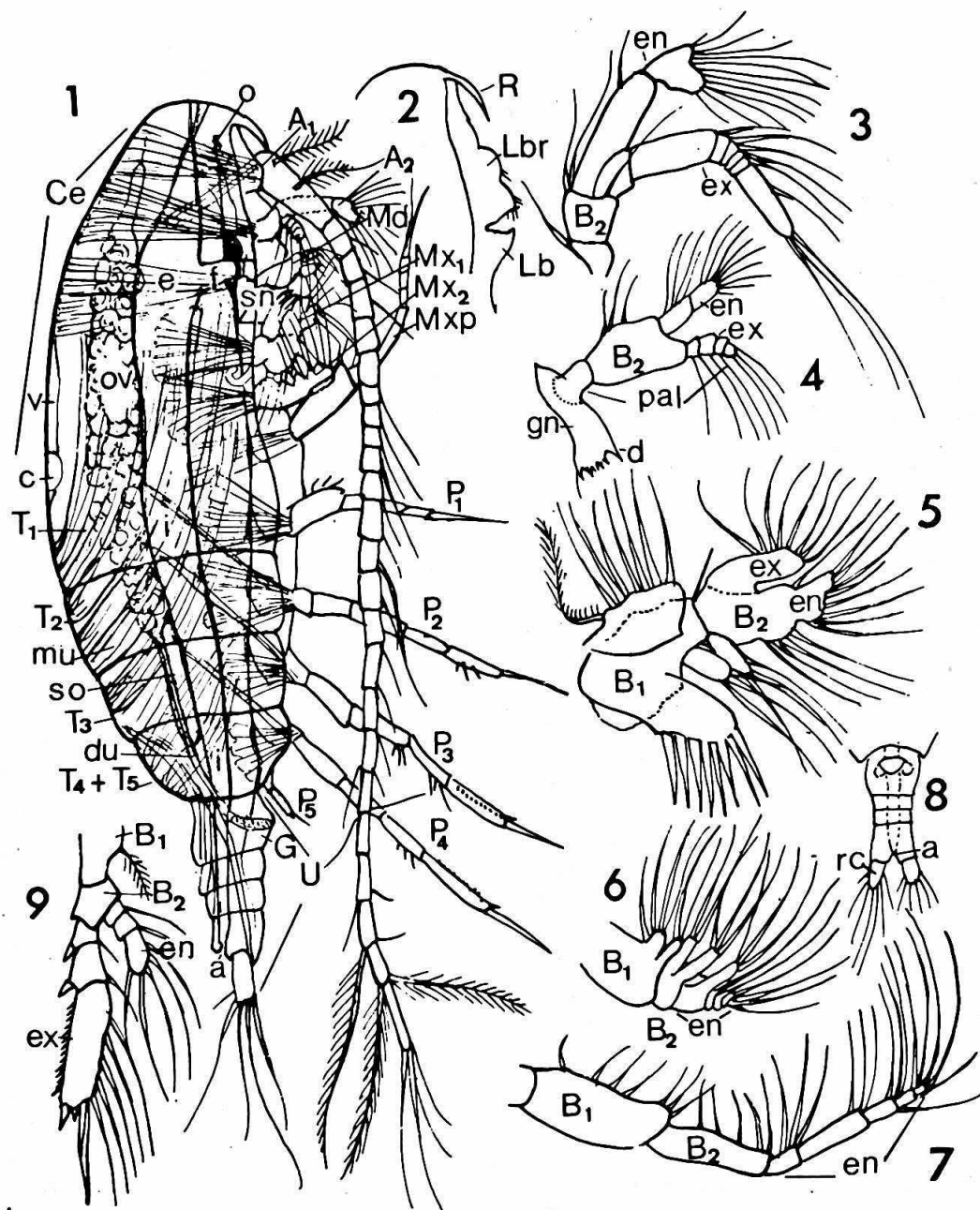


Fig. 195. Anatomía externa e interna de un copépodo planctónico tipo.

1) Hembra de Calanoida en vista de perfil, con detalle de los órganos internos vistos por transparencia (esquemático); 2) Parte anterior de la misma, con los apéndices eliminados para mostrar la boca, el labro y el labio; 3) Aspecto de una antena; 4) Mandíbula; 5) Maxílula; 6) Maxila; 7) Maxilípido; 8) Urosoma de hembra de Calanoida, vista ventral; 9) Segunda pata izquierda en vista ventral.

a) Ano; A<sub>1</sub>) Anténula; A<sub>2</sub>) Antena; B<sub>1</sub>) Primer basípodo o coxópodo; B<sub>2</sub>) Segundo basípodo; c) Corazón; Ce) Céfaló; d) Diente; du) Oviducto; e) Esófago; en) Endópodo o endopodito; ex) Exópodo o exopodito; f) Faringe; G) Segmento genital; gn) Gnatópodo con lámina masticatoria; i) Intestino; Lb) Labio; Lbr) Labro; Md) Mandíbula; mu) Musculatura; Mx<sub>1</sub>) Maxílula; Mx<sub>2</sub>) Maxila; Mxp) Maxilípido; o) Ojo; P<sub>1</sub> - P<sub>5</sub>) Primera a quinta patas; R) Rostro; so) Gota oleosa; T<sub>1</sub> - T<sub>5</sub>) Segmentos torácicos primero al quinto; U) Urosoma o abdomen.

(Original).

son reducidos, atrofiados y hasta ausentes. Los ciclopoideos y harpacticoideos tienen, a veces, un sexto par de patas muy reducido, y la articulación móvil principal del cuerpo está ubicada entre el cuarto y quinto somitos o segmentos torácicos (fig. 226, 228). El término "urosoma" (cuerpo posterior) se utiliza para designar, en estos dos órdenes, los dos últimos segmentos torácicos más los abdominales. En Calanoida la articulación somática móvil principal está ubicada entre el quinto segmento torácico y el primero abdominal separando, de esta manera, la parte anterior más ancha del cuerpo de la posterior, más estrecha (fig. 195-1). El primer somito abdominal es el genital en las hembras (también considerado, por algunos autores, como el sexto segmento torácico, y por otros como los dos primeros abdominales fusionados) y lleva los gonoporos en el ventro, en Calanoida y Harpacticoidea, y en el dorso, en Cyclopoida. En los dos primeros los poros genitales están cubiertos por una placa quitinosa: el opérculo antral o placa genital.

El último segmento abdominal o telson es el anal y termina en 2 ramas caudales o furca (fig. 195-8) paralelas, o más o menos divergentes y articuladas con el segmento caudal.

Tal como se destacara más arriba, son los caracteres externos de los copépodos los que se utilizan en sistemática: el tipo de cerdas o espinas que ornamentan los artejos de los apéndices; la forma de la cabeza en vista dorsal y/o lateral (redondeada, ovalada, ahusada, etc.); el sector posterior de los márgenes laterales del último segmento torácico (simétricos o asimétricos, proyectados envolviendo el segmento genital o no, terminados en punta o redondeados, denticulados o con espinas, etc.); la relación de longitud entre el cefalotórax y el abdomen y entre el ancho y la longitud de la rama caudal; la estructura de la placa genital; la longitud de los diferentes apéndices y cerdas en relación con la talla total o la de determinadas partes del cuerpo; etc. Ultimamente, para la diferenciación entre especies suele tomarse en consideración la distribución de los órganos intersegmentarios, *i.e.*, las microcerdas y microfasetas de los órganos sensoriales o *sensilas* y de los poros glandulares visibles con el microscopio electrónico de barrido (MEB) o con el uso de técnicas

especiales (Bradford, 1977; Ferrari, 1977; Fleminger, 1973; Mauchline, 1977; Sewell, 1947).

## Organización interna

Es relativamente sencilla (fig. 195-1). La musculatura es estriada y está incluida dentro del endoesqueleto. Este último consiste en dos endoesternitos ventrales tendinosos en la región anterior, a los cuales se fijan los músculos de las antenas y piezas bucales, y en numerosas protuberancias quitinosas internas que sirven de soporte a los músculos de los apéndices. De la superficie ventral se proyectan dos delgadas barras quitinosas que atraviesan los músculos ventrales y longitudinales y soportan los ductos genitales. Los músculos longitudinales son flexores del cuerpo, y los transversales y oblicuos movilizan los apéndices bucales y las patas. Hay además, músculos menores que sustentan el corazón y contraen y distienden el pericardio (Lang, 1948; Marshall y Orr, 1972).

El tubo digestivo cuenta con un esófago (estomodeo) musculoso, un estómago, y un intestino recto (proctodeo) que recorre todo el urosoma y desemboca en el ano. La forma del estómago puede ser utilizada para distinción de las especies de *Eucalanus* (Sewell, 1947). Una vesícula de aceite de reserva se ubica dorsalmente al tubo digestivo. Hay un corazón dorsal medio, que a veces puede faltar. No hay vasos sanguíneos.

El sistema excretor consta de las glándulas maxilares y dermales.

Los elementos del sistema nervioso son un par de ganglios cerebrales, un anillo periesofágico y una cadena ganglionar ventral. Además, existen fibras nerviosas gigantes que inervan los músculos de las anténulas y de las patas, permitiendo movimientos de evasión rápidos. Los órganos de los sentidos están representados por los ojos, cerdas sensoriales y órganos frontales. Los ojos, cuando existen, pueden estar representados por uno solo (mediano), dos (dorsales), o tres (dos dorsales y uno ventral). Su forma es ampliamente variable; a veces son muy grandes y conspicuos extendiéndose sobre todo el metasoma y provistos de lentes cuticulares, como,

por ejemplo, en *Corycaeus* (fig. 227-1,D), pero también pueden ser reducidos, como en *Calanus*.

Los sexos son separados. La hembra tiene un ovario central dorsal con dos oviductos laterales que desembocan en los gonoporos. En los machos suele observarse la desaparición de uno de los conductos deferentes de manera que el aparato reproductor se torna asimétrico. Los espermatozoides maduros son almacenados dentro de los espermatóforos secretados por las vías genitales. Durante el acoplamiento el macho, generalmente por medio de su quinta pata (Calanoida), los fija sobre o en la vecindad de los gonoporos de la hembra. A cada lado de éstos últimos hay una espermateca donde se depositan los espermatozoides; la inclinación de estas espermatecas (también llamadas receptáculos seminales) en relación al eje mayor del cuerpo constituye un importante carácter sistemático en varios géneros. Ambos sexos pueden ser parecidos o puede también haber un considerable dimorfismo sexual. Para la clasificación de Copepoda el urosoma es de importancia; si el primer segmento es mayor y evidencia estructuras internas y externas el ejemplar es una hembra adulta. En caso contrario, deben buscarse los espermatóforos. En los machos de Calanoida éstos se ubican en el cefalotórax, y en Cyclopoida en un segmento del urusoma. Los copépodos jóvenes, carentes de estas estructuras, son difíciles de clasificar.

## Biología

### Reproducción y desarrollo

La fecundación es cruzada y, probablemente, también ocurra partenogénesis. Durante la cópula el macho asegura a la hembra inmovilizándola por medio de sus antenas geniculadas, piezas bucales o patas modificadas, aun con una de las del 5° par, y transfiere el espermatóforo con la otra 5a. pata o flexionando su urosoma sobre el de la hembra. Los espermatozoides, almacenados en los receptáculos seminales femeninos, van fecundando los óvulos a medida que éstos descienden por los oviductos y salen por el gonoporo. Los huevos pueden ser liberados uno por uno o, en otros casos, quedan pega-

dos entre sí por una sustancia gelatinosa, formando una o dos estructuras semejantes a racimos de uvas adheridas al segmento genital (son los llamados sacos ovíferos u ovisacos). Luego de un determinado lapso, que puede variar de horas a días, las larvas nauplius eclosionan; éstas tienen 3 pares de apéndices funcionales y son totalmente diferentes a los adultos. Normalmente la metamorfosis tiene lugar después de 5 mudas y aparece el primer copepodito: copepodo juvenil parecido al adulto. El ciclo completo está integrado por 6 estadios naupliares, 5 copepoditos y, finalmente, uno adulto (fig. 196). Las dos primeras nauplii se denominan ortonauplius y carecen de segmentación; las demás (metanauplius) ya tienen segmentación y más de tres pares de apéndices. Frecuentemente se observa la reducción de la cantidad de estadios naupliares: *Pseudodiaptomus* tiene 5, y algunas especies criófilas como, por ejemplo, *Chiridius armatus*, solamente 4 (Matthews, 1964). La duración del ciclo completo varía de una especie a otra y puede abarcar desde una semana hasta más de un año. La cantidad de generaciones por año depende del hábitat de la especie (Andrews, 1966; Conover, 1956; Fish, 1936). En aguas tropicales oceánicas la reproducción es continua durante prácticamente todo el año, mientras que en las interiores como, por ejemplo, los manglares, especies tales como *Paracalanus crassirostris* pueden reproducirse durante una parte del año y dejar de hacerlo en otra (Matsumura - Tundisi, 1972). En las regiones subantárticas y antárticas hay copepodos, como *Rhincalanus gigas*, con 2 generaciones anuales y otros, como *Calanoides acutus*, con solamente un máximo de hembras ovíferas por año (Andrews, 1966; Voronina, 1970).

### Motilidad y nutrición

Los movimientos de Copepoda están relacionados con tres tipos de actividades básicas: nutrición, locomoción y migración. Aquellos, a su vez, están en función del medio que habitan y del modo de vida. Los calánidos planctónicos, hervíboros u omnívoros, pastorean filtrando el alimento que aportan los remolinos provocados por el movimiento de las cerdas de las piezas bucales; éstas producen de 600 a 2640 vibraciones por minuto, de manera tal que el animal se

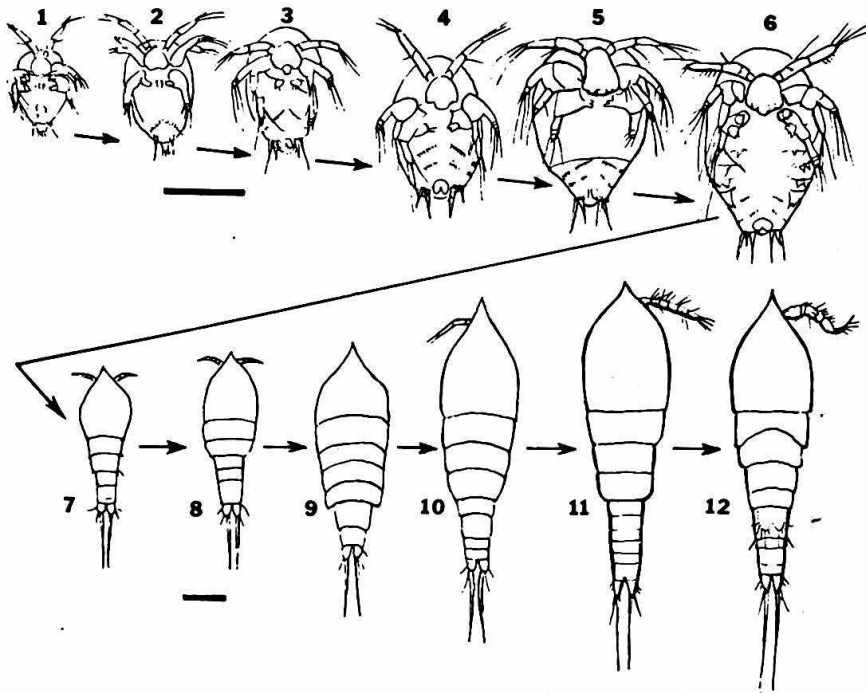


Fig. 196. Fases de desarrollo de un copépodo de vida libre.

1 a 6) Fases naupliares de *Euterpina acutifrons*; 7 a 12) Fases copepodiformes (copepoditos y adulto) de la misma especie. (Escala: 0,1 mm).

(Original).

traslada lentamente hacia adelante con el cuerpo casi vertical, o levemente inclinado (Gauld, 1966). De esta manera las partículas alimenticias son acumuladas por las cerdas alrededor de la boca. Los hipoplanctónicos como, por ejemplo, *Pseudodiaptomus*, fijan las anténulas al sustrato por medio de cerdas glandulares y hacen vibrar los palpos generando remolinos de agua que acumulan el alimento en la micromembrana formada por las cerdas y cérdulas de los apéndices bucales (Björnberg, 1972). El alimento así colectado es triturado por las gnatobases de las mandíbulas y forzado dentro de la boca por las cerdas masticatorias de las maxilulas. Los géneros *Oithona* y *Acartia* se alimentan asiendo partículas de plancton por medio de las largas cerdas de las maxilas y maxilípedos que funcionan como espumaderas (Gauld, 1966). Estos organismos no generan remolinos de agua; la locomoción se efectúa por medio de sucesivos impulsos hacia adelante batiendo todas las patas hacia atrás.

Entre los calánidos y ciclópodos también hay formas carnívoras predatoras. Los maxilípedos de *Euchaeta* y las maxilas de *Candacia* están armados con sendos ganchos que utilizan a modo de pinzas (Gauld, 1966) para atrapar a sus presas, frecuentemente hasta 4 veces más grandes que el copépodo mismo. Numerosas especies de Harpacticoida, Cyclopoida y Calanoida son raspadoras del fondo o comedoras de detritos y, según algunos autores (Harding, 1974) las de grandes profundidades y de aguas frías se alimentan, principalmente, de partículas orgánicas en suspensión.

De todo lo expuesto se evidencia que existe una correlación entre la forma de las piezas bucales y el tipo de alimentación (Anraku y Omori,



1963), principalmente con el tamaño de las partículas ingeridas (Frost, 1977). Sin embargo, esta correlación no es rígida; estudios experimentales (Anraku, 1963; Gauld, 1966) demostraron que especies típicamente herbívoras pueden, a falta de alimento vegetal, substituirlo por alimento de origen animal, como por ejemplo, nauplii de otros crustáceos.

Ensayos *in vitro* evidenciaron que la tasa de pastoreo (*grazing rate*) es inversamente proporcional a la concentración del fitoplancton, la duración del experimento y la edad de los cultivos de fitoplancton utilizados; y que también existen diferencias sensibles entre la cantidad de comida ingerida por los diferentes estadios de desarrollo intra e interespecíficamente (Mullin, 1963). Cada especie está, además, adaptada a un tipo de nutrición determinado (Wickstead, 1962): en líneas generales, las de aguas más ricas consumen diatomeas (Marshall y Orr, 1972), y las de las más pobres, dinoflagelados.

Algunos Harpacticoida bentónicos e hiperbentónicos raspan la comida del fondo y, esporádicamente, pueden integrar el plancton. También las fases de vida libre de las especies parásitas pueden constituir elementos meroplanctónicos. Los adultos de Monstrilloidea, por ejemplo, no poseen boca ni piezas bucales, sus adultos no se alimentan en absoluto y su permanencia en el plancton es apenas suficiente como para fecundar y poner los huevos, muriendo luego de la eclosión de los *nauplii*.

La locomoción en Calanoida ocurre como resultado del batir metacrónico (*i. e.*, primero una y luego la otra), hacia atrás de las patas a modo de remos; ello provoca un fuerte impulso hacia adelante. Durante el desplazamiento las anténulas se doblan hacia atrás, a lo largo del cuerpo. Algunos copépodos como *Macrosetella* (Harpacticoida) utilizan filamentos del alga *Trichodesmium* (Oscillatoria) al cual se fijan con sus apéndices bucales y, batiendo las patas contra el filamento, provocan chorros de agua hacia atrás impulsándose hacia adelante. Al observarlos se crea la impresión de una bruja cabalgando sobre una escoba (Björnberg, 1965b).

Los copépodos planctónicos tienen, además de movimientos locomotrices y de nutrición, otros migratorios. Las migraciones verticales del plancton

pueden ser diarias, estacionales u ontogénicas (Banse, 1964). El ascenso es activo y se realiza gracias al movimiento de las patas, y el descenso, según algunos autores (Rudiyakov, 1972) es pasivo, gravitacional.

Por último existe, en los copépodos pelágicos, un tipo de movimiento especial que difiere de los demás porque, en vez de consistir en el batir de las patas, es una serie de flexiones del abdomen hacia abajo y arriba. Este fenómeno fue observado en Corycaidae por Barth (1963). Es notablemente más lento que el de los otros copépodos y, probablemente por este motivo, los *Corycaeus*, animales predadores, frecuentemente se observan cabalgando sobre sus víctimas, que generalmente son mucho mayores que ellos mismos *e.g.*, medusas, apendicularias, quetognatos). De esta manera las presas no sólo les sirven de alimento, sino también de transporte.

## Respiración

Es de tipo difuso, y su evaluación, que puede realizarse de diferentes maneras (*e.g.*, midiendo el oxígeno consumido por el método de Winckler: Marshall y Orr, 1972; y otros sistemas: Vernberg y Moreira, 1974; Rakusa-Suszczewski *et al.*, 1976; etc.), es sumamente importante para la correcta interpretación de la relevancia energética de Copepoda en las tramas tróficas. Los valores obtenidos varían de acuerdo a la especie, su estado de desarrollo, estación del año, las características físicas y químicas del medio, etc. (Anraku, 1964; Berner, 1962; Conover y Corner, 1968; Marshall y Orr, 1972; Moreira y Vernberg, 1968). *Euterpina acutifrons* consume 1,65 a 9,7 ml de O<sub>2</sub> por hora por mg de peso seco (entre 15 y 25°C); y *Rhincalanus nasutus* (a 6,5°C), 0,65ml (Rakusa-Suszczewski *et al.*, 1976).

## Composición química y excreción

Debido a la descolante importancia de los copépodos en las redes tróficas marinas se han realizado numerosos estudios de índole fisiológica y química sobre ellos. Principalmente en el Mar Mediterráneo y Atlántico Norte, donde la planctología está más avanzada, algunos de los temas analizados fueron las necesidades ali-



mentarias, respiración y excreción, calorimetría, contenido de grasas, lípidos, ácidos grasos, aminoácidos, proteínas, etc., etc. (Anraku, 1964; Benson y Lee, 1975; Bámstedt, 1975; Boucher *et al.*, 1976; Comita *et al.*, 1966; Co-nover y Corner, 1968; Lee *et al.*, 1970, 1971; Marshall y Orr, 1972; etc.).

Se observaron importantes variaciones ontogénicas y estacionales de los contenidos lipídicos, proteicos y de agua, y ajustadas correspondencias entre los compuestos grasos de Copepoda y aquéllos de sus predadores, los peces planctófagos.

Los productos de excreción consisten en amoníaco y fósforo inorgánico (Takahashi e Ikeda, 1975). Es interesante destacar que, al menos en algunas especies (*Metridia pacífica*), la excreción depende de la concentración del fitoplancton; las excretas del zooplancton en general (aminoácidos y otros compuestos) constituyen una importante fuente de productos aprovechables en el mar (Johannes y Webb, 1965), hasta el punto que, a veces, existe una verdadera asociación donde las algas (*e.g.*, diatomeas pennadas: *Lycmophora*, *Navicula*, *Synedra*) reciben los nutrientes excretados por los zoopláncteres (*Calanus plumchrus*) (Ikeda, 1977).

## Adaptaciones a la vida planctónica

Para aumentar la flotabilidad de su pesado exoesqueleto y hacer menos onerosa energéticamente la suspensión en el agua, los copépodos cuentan con las siguientes adaptaciones:

- 1) En Calanoida hay una vesícula de aceite ubicada dorsalmente, que disminuye el peso específico del animal.
- 2) La mayoría de las especies son pequeñas, de alrededor de 1 mm de longitud; las mayores no llegan a más de 1,5 cm.
- 3) La suspensión en el agua es incrementada por la forma achatada, foliácea del cuerpo, como en Sapphirinidae, por la presencia de cerdas plumosas: *Calocalanus pavo*, *Haloptilus*, *Arietellus*, *Augaptilus*, etc., y por el caparazón formado tan solo por quitina y totalmente desprovisto de caliza.

Además, la alimentación por filtración (ver más arriba) y la presencia de migraciones verticales

también constituyen adaptaciones etológicas. El color también suele exhibir características adaptativas. Muchos copépodos epipelágicos son transparentes (*e. g.*, *Copilia*), o levemente lilas (*Clausocalanus*), o sólo poseen unas pocas manchas oscuras (azul oscuro en *Oithona ovalis*, o rojo, en *Paracalanus* y *Calocalanus*). Las especies profundales, de estratos sin luz, son fuertemente coloridas, generalmente con tonos rojos (*Euchirella*, Euchaetidae, etc.). Las formas neustónicas (*Macrosetella*, los pontélidos adultos y larvales) exhiben pigmentaciones azules y violáceas fuertes, al igual que la mayoría de los demás habitantes de la película superficial. *Sapphirina* tiene reflejos tornasolados y metálicos. Aparentemente, todas estas coloraciones tienen carácter adaptativo en relación con la evasión de sus predadores. Los órganos luminosos de *Metridia*, *Pleuromamma*, *Heterorhabdus*, *Lucicutia* y otros géneros profundales también parecerían desempeñar ciertas funciones adaptativas, aunque la índole de éstas no es clara todavía (Burkenroad, 1943; Clarke y Hubbard, 1959; Clarke *et al.*, 1962; etc.).

## Distribución

### Distribución horizontal

Los trabajos de F. Dahl (1894b, 1923), y de Steuer (1933b) fueron los primeros ensayos zoogeográficos planctónicos en los que, tomando a los copépodos como base, se analizó la distribución de la fauna pelagial en función de la geografía de los océanos. Sewell (1948) y Brodskii (1957) demostraron la importancia de las corrientes marinas sobre la distribución de los copépodos al sumarizar numerosos trabajos de levantamientos faunísticos. Entre estos últimos destacaremos, como los más importantes para la zoogeografía de los copépodos del Atlántico Sur, a los siguientes: Brady (1883), Giesbrecht (1892, 1902), Cleve (1904), Wolfenden (1911), Schmaus (1917), Lehnhofer (1926, 1929), Farran (1929), Ottestad (1932), Steuer (1907, 1929, 1932).

En la segunda mitad de este siglo comenzaron a efectuarse grandes expediciones oceanográficas internacionales en todos los océanos, orientadas no solamente hacia levantamientos puramente faunísticos, sino también a estudios

principalmente ecológicos. Los trabajos de la expedición "Meteor" (Hentschel, 1936) fueron los precursores de estos viajes de investigación modernos y sus resultados sirvieron de base para las síntesis recientes como, por ejemplo, la de Beklemishev (1969): "Ecología y biogeografía de la pelagial", y la de Vinogradov (1968): "Distribución vertical del zooplancton oceánico". Beklemishev (1969) intentó organizar, desde el punto de vista ecológico y zoogeográfico, la extensa bibliografía sobre la distribución del plancton que fue incrementándose desde el comienzo del siglo. Beklemishev profundizó el concepto que "la movilidad de los biotopos de las comunidades pelágicas genera el proble-

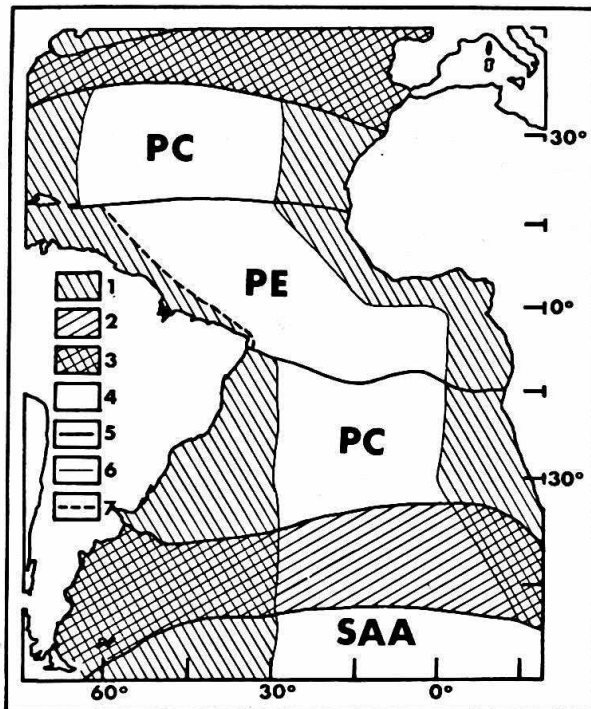


Fig. 197. Esquema biogeográfico del Océano Atlántico, ilustrando las dos Provincias Centrales (PC; sur y norte), separadas por la Provincia Ecuatorial (PE), conteniendo las comunidades oceánicas primarias y secundarias de transición. SAA: Sector Atlántico del Antártico.

1) Sectores de zonación nerítica extendida; 2) Sectores de la zona de transición con zonación de tipo oceánico; 3) Idem anterior, con el tipo nerítico extendido; 4) Sectores con zonación de tipo oceánico; 5) Límites biogeográficos; 6) Límites de los sectores; 7) Idem anterior, insuficientemente estudiados.

(Redibujado de Beklemishev, 1969).

ma de lo inmóvil en lo móvil". Consecuentemente, la biogeografía de los copépodos y de la mayoría de los zoopláncteres es el de la distribución de las masas de aguas y corrientes oceánicas que los transportan, y no un problema de latitudes y longitudes. La figura 197 resume el trabajo de Beklemishev para el océano Atlántico basado en los resultados de Hentschel (1933). Los trabajos de Bowman (1971), Weickert (1976), Brodskii (1975), y Heinrich (1974) confirmaron estas subdivisiones.

La comunidad tropical superficial del Atlántico Sur está integrada por numerosas especies de hábitos herbívoros: *Paracalanus aculeatus*, *P. campaneri*, *P. nanus*, *Clausocalanus furcatus*, *Undinula vulgaris*, *Acrocalanus longicornis*, *Calanus minor*, *Calocalanus pavo*, *Scolecithrix danae*, y un gran número de predadores: *Farranula gracilis*, *Corycaeus speciosus*, *Oncaea media*, *Oithona plumifera* u *O. setigera*, *Euchaeta marina* (Evans, 1961; Kanaeva, 1960; Björnberg, 1963). Estas mismas especies viven a lo largo de las costas septentrionales brasileñas en la división Orinoco-Amazonense de la Provincia Ecuatorial (cf. Hentschel, 1933 y Beklemishev, 1969). Las aguas antárticas son dominadas por los grandes herbívoros como, por ejemplo, *Calanoides acutus*, *Calanus propinquus*, que se encuentran allí en mayor abundancia, seguidos por *Rhincalanus gigas*, *Metridia gerlachei* y las pequeñas *Scolecithricella glacialis* y *Oithona frigida* (Andriashev et al., 1973; Brodskii, 1962; Vervoort, 1965). Las comunidades neríticas del Atlántico Suroccidental están representadas por sus elementos más abundantes y/o frecuentes en las figs. 198, 199 y 200.

En las corrientes de Brasil y de Malvinas hay una sucesión de especies (Björnberg, 1963; Ramírez, 1966a y b, 1969, 1970) que es continua en los varios componentes del sistema de corrientes del Atlántico Sur (Corrientes de Brasil, Circumpolar Antártica, de Benguela y Sud Ecuatorial). Lo mismo sucede en el Atlántico Norte y en los océanos Pacífico e Indico. La fig. 201 ilustra la sucesión de especies de *Eucalanus* en el sistema de corrientes girales del Pacífico Norte (cf. Johnson, 1940 y Fleminger y Hülsemann, 1973).

Según Fleminger (1975) a ambos lados de América existe una coocurrencia de pares de especies

MASA DE AGUA	SIMBOLO EN Figs. 199 y 200	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	VOLUMEN DE PLANCTON (ml/m <sup>3</sup> agua)	ESPECIES DE COPEPODA CARACTERISTICAS
Tropical oceánica (Corriente de Brasil)	1	>20	>36	0,035 a 0,25	<i>Farranula gracilis</i> , <i>Naucalanus minor</i> , <i>Oncaea venusta</i> , <i>Corycaeus speciosus</i> , <i>Centropages violaceus</i> , <i>Neocalanus robustior</i> , <i>Oithona plumifera</i> , <i>Scolecithrix danae</i> , <i>Undinula vulgaris</i> , <i>Clausocalanus furcatus</i> , <i>Pleuromamma abdominalis</i> , <i>Calocalanus pavo</i> , <i>Lucicutia flavicornis</i> , <i>Euchaeta marina</i> , <i>Macrosetella gracilis</i> .
Costera cálida	2	=18 a 28	18 a 34	0,09 a 8,9	<i>Corycaeus giesbrechti</i> , <i>Paracalanus aculeatus</i> , <i>P. quasimodo</i> , <i>Temora stylifera</i> , <i>Acartia jilljeborgi</i> , <i>Euterpina acutifrons</i> , <i>Oncaea media</i> , <i>Oithona ovalis</i> , <i>Eucalanus pileatus</i> , <i>Paracalanus crassirostris</i> , <i>Pseudodiaptomus acutus</i> , <i>Labidocera fluviatilis</i> .
Agua de plataforma de superficie (cálida)	3	=20 a 29	34,8 a 35,9	0,09 a 4,5	<i>Temora stylifera</i> , <i>Centropages velificatus</i> , <i>Corycaeus giesbrechti</i> , <i>Oncaea media</i> , <i>Calanopia americana</i> , <i>Paracalanus aculeatus</i> , <i>Clausocalanus furcatus</i> , <i>Copilia mirabilis</i> , <i>Oithona plumifera</i> , <i>Eucalanus pileatus</i> , <i>Naucalanus minor</i> , <i>Undinula vulgaris</i> , <i>Pontellopsis brevis</i> , <i>Macrosetella gracilis</i> .
Costera fría (S de Brasil y Uruguay)	4	14 a 17	18 a 34	0,7	<i>Acartia tonsa</i> , <i>Centropages brachiatus</i> , <i>Euterpina acutifrons</i> , <i>Ctenocalanus vanus</i> , <i>Paracalanus quasimodo</i> , <i>Eucalanus monachus</i> , <i>Oncaea media</i> , <i>Calanoides carinatus</i> .
Agua de plataforma de fondo y de surgencia (a lo largo de Brasil)	5	=15 a 20	34,1 a 35,9	0,03 a 4,0	<i>Ctenocalanus vanus</i> , <i>Calanoides carinatus</i> , <i>Corycaeus giesbrechti</i> , <i>C. amazonicus</i> , <i>Oncaea media</i> , <i>Centropages velificatus</i> , <i>Temora stylifera</i> , <i>Oithona plumifera</i> , <i>Paracalanus quasimodo</i> , <i>Clausocalanus furcatus</i> , <i>Eucalanus pileatus</i> , <i>Copilia mirabilis</i> , <i>Oithona plumifera</i> , <i>Eucalanus pileatus</i> , <i>Naucalanus minor</i> , <i>Undinula vulgaris</i> , <i>Pontellopsis brevis</i> , <i>Macrosetella gracilis</i> .
Agua subtropical de profundidad (100 a 200 m: Contracorriente de Brasil)	6	10 a 20	35,0 a 36	---	<i>Undeuchaeta major</i> , <i>Neocalanus gracilis</i> , <i>N. robustior</i> , <i>Ctenocalanus vanus</i> , <i>Euaetideus giesbrechti</i> , <i>Scolecithricella dentata</i> , <i>Centropages violaceus</i> , <i>Eucalanus sewelli</i> , <i>Euchirella brevis</i> , <i>E. rostrata</i> , <i>Calanoides carinatus</i> , <i>Haloptilus</i> spp., <i>Scaphocalanus curtus</i> , <i>Pleuromamma</i> spp., <i>Heterorhabdus</i> spp., <i>Rhincalanus cornutus</i> , <i>Temoropia mayumbaensis</i> , <i>Lophothrix latipes</i> , <i>Euaugaptilus hecticus</i> .
Agua subtropical de superficie (fin de la C. de Brasil)	7	17 a 23	35,9 a 36,9	0,03 a 0,16	<i>Clausocalanus parapergens</i> , <i>Corycaeus ovalis</i> , <i>Mecynocera clausi</i> , <i>Acartia danae</i> , <i>A. negligens</i> , <i>Candacia aethiopica</i> , <i>Farranula rostrata</i> , <i>Oithona setigera</i> .
Convergencia subtropical	8	=24	>36	---	<i>Acartia danae</i> , <i>Oithona plumifera</i> , <i>O. tenuis</i> , <i>Oncaea venusta</i> , <i>Farranula gracilis</i> , <i>Delius sewelli</i> , <i>Paracalanus nanus</i> .
Aguas nerfticas templado frías a lo largo de Argentina	9	>10	<34	---	<i>Paracalanus parvus</i> , <i>Oithona nana</i> , <i>Calanus australis</i> , <i>Calanoides carinatus</i> , <i>Labidocera fluviatilis</i> , <i>Temora stylifera</i> , <i>Centropages velificatus</i> , <i>Corycaeus amazonicus</i> , <i>Euterpina acutifrons</i> .
Aguas centrales de plataf. a lo largo de Arg.	10	4 a 10	=33 a 34	---	<i>Calanus propinquus</i> , <i>Oithona atlantica</i> , <i>Rhincalanus nasutus</i> , <i>Eucalanus longiceps</i> .
Aguas nerfticas frías a lo largo de Arg.	11	5 a 10	=28 a 34	---	<i>Ctenocalanus vanus</i> , <i>Clausocalanus brevipes</i> , <i>Drepanopus forcipatus</i> , <i>Acartia tonsa</i> , <i>Calanus australis</i> , <i>Calanoides carinatus</i> , <i>Oithona similis</i> .
Aguas de talud (eje de la C. de Malvinas)	12	4,15 a 15	33,7 a 34	---	<i>Aetideus armatus</i> , <i>Rhincalanus gigas</i> , <i>Clausocalanus laticeps</i> , <i>Haloptilus oxycephalus</i> , <i>Euchirella rostrata</i> , <i>Heterorhabdus austrinus</i> , <i>Eucalanus longiceps</i> , <i>Pleuromamma robusta</i> , <i>P. gracilis</i> .
Aguas antárticas de superf.	13	-1,8 a 1	34,0 a 34,7	---	<i>Calanoides acutus</i> , <i>Calanus propinquus</i> , <i>Rhincalanus gigas</i> , <i>Metrica gerlachei</i> , <i>Scolecithricella glacialis</i> , <i>Oithona frigida</i> , <i>Heterorhabdus austrinus</i> , <i>Haloptilus ocellatus</i> , <i>Gaidius tenuispinus</i> , <i>Oncaea curvata</i> , <i>Oncaea conifera</i> , <i>Oncaea notopus</i> , <i>Ctenocalanus vanus</i> , <i>Parasuchaeta antarctica</i> , <i>Drepanopus pectinatus</i> , <i>Metrica lucens</i> .
Agua intermedia antártica (600 a 1000 m de profundidad)	14	3 a 6	34,0 a 34,4	---	<i>Clausocalanus paululus</i> , <i>Spinocalanus</i> sp., <i>Heterorhabdus compactus</i> , <i>Oncaea dentipes</i> , <i>Conaea atlantica</i> , <i>C. rapax</i> , <i>Mormonilla phasma</i> , <i>Scaphocalanus medius</i> , <i>Euaugaptilus affinis</i> , <i>Rhincalanus nasutus</i> , <i>Pleuromamma abdominalis</i> , <i>Metrica princeps</i> , <i>Aetideus armatus</i> , <i>Aeghistus</i> spp., <i>Metrica brevicauda</i> , <i>Oncaea</i> spp.

Fig. 198. Distribución horizontal, por masas de agua, de los copépodos más frecuentes y abundantes (indicadores hidrológicos) en el Atlántico Sudoccidental. (Compilado por F.C. Ramírez y T.S.K. Björnberg).

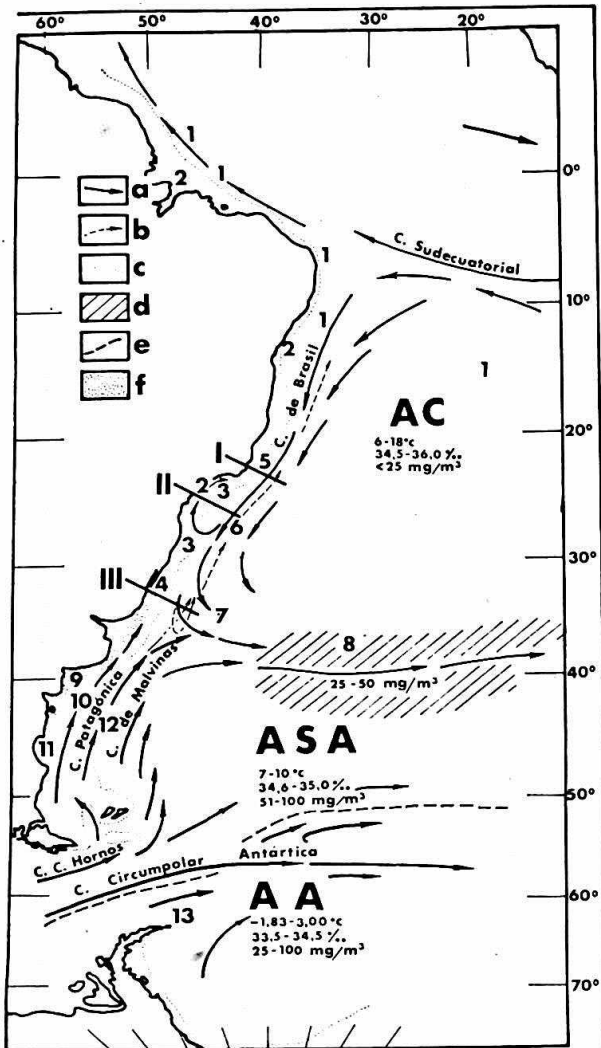


Fig. 199. Carta biogeográfica y de la distribución de las masas de agua a lo largo de las costas atlánticas sudamericanas.

Para las tres principales masas de agua se detallan datos de temperatura, salinidad y biomasa media anual (esta última basada sobre Bogorov *et al.*, 1968). Los cortes I, II y III corresponden a los perfiles ilustrados en la fig. 200. Los números (1 a 12) se refieren a los tipos de asociaciones de Copepoda, según lo detallado en la tabla de la fig. 198.

AA) Agua Antártica; AC) Agua Central; ASA) Agua Subantártica. a) Principales corrientes marinas; b) Contracorriente de aguas subtropicales subsuperficiales; c) Límite de la plataforma continental; d) Convergencia Subtropical; e) Convergencia Antártica; Aguas neríticas templado-frías.

(Basado sobre D. Boltovskoy, 1978c; E. Boltovskoy, 1968b, Emilsson, 1961; Semenov y Berman, 1977 y Sverdrup *et al.*, 1942).

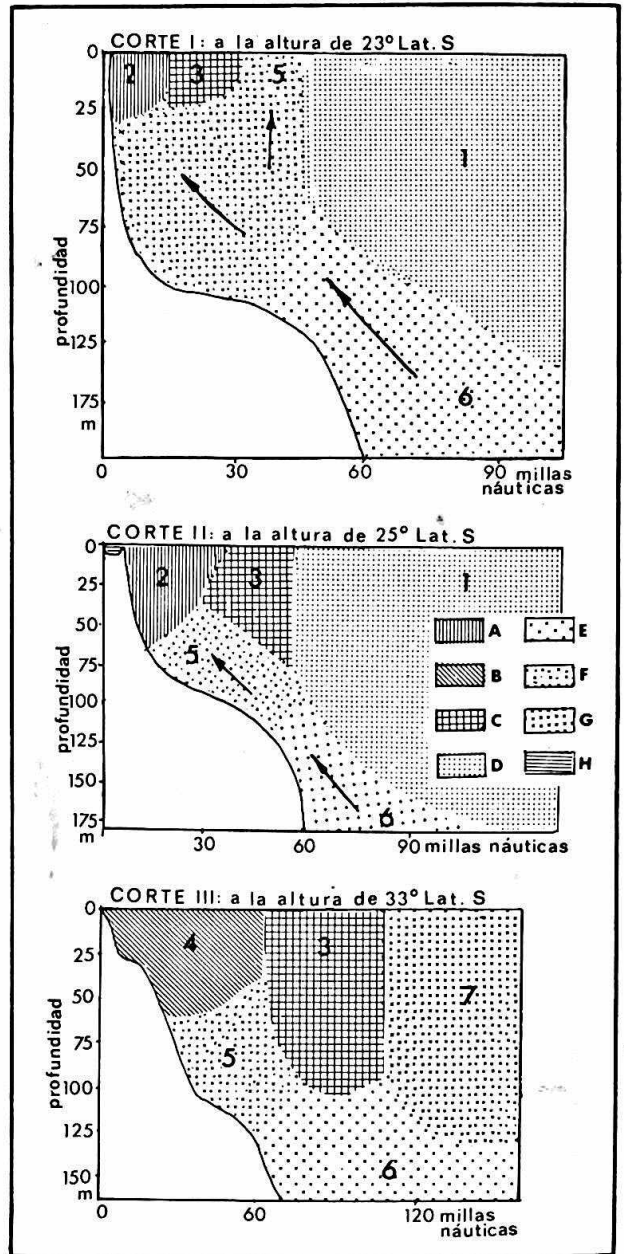


Fig. 200. Distribución de las aguas y de las asociaciones de Copepoda en la región nerítica.

Los perfiles I, II y III corresponden a los cortes indicados en la carta de la fig. 199, e ilustran la distribución vertical de las asociaciones de Copepoda cuyas especies características se detallan en la tabla de la fig. 198.

A) Aguas costeras cálidas; B) Aguas costeras frías; C) Aguas de plataforma superficiales, cálidas; D) Aguas tropicales de la Corriente de Brasil; E) Aguas subtropicales de profundidad de la Contracorriente de Brasil; F) Aguas de plataforma frías (de fondo); G) Aguas subtropicales de superficie de la Convergencia Subtropical y de afloramiento; H) Aguas estuarino-lagunares.

1 a 7) Comunidades detalladas en la tabla de la fig. 198.

(Basado sobre Björnberg, 1963 y Emilsson, 1961).



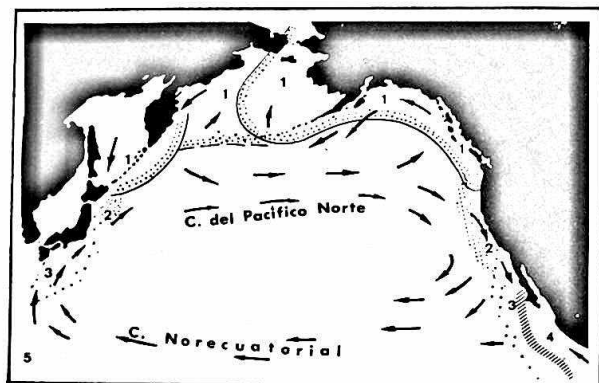


Fig. 201. Sucesión de especies de *Eucalanus* en el sistema de corrientes que componen el Vórtice Giral del Pacífico Norte.

1) *Eucalanus bungii bungii*; 2) *Eucalanus bungii californicus*; 3) *Eucalanus hyalinus* sensu stricto; 4) *Eucalanus inermis*; 5) *Eucalanus elongatus* sensu stricto.

(Basado sobre Johnson, 1940, con datos de Fleminger y Hülsemann, 1973).

caracterizadas por muy pequeñas diferencias en sus apéndices bucales y natatorios, pero con grandes diferencias en lo que respecta a las estructuras sexuales. Las diferencias en los caracteres de las poblaciones limítrofes de estas especies son mayores aún, demostrando así que en éstas las barreras para la hibridización son mayores.

Fleminger y Hülsemann (1973), comparando especies de distribución circumglobal, concluyeron que los copépodos tropicales (ecuatoriales) tienden a restringirse: habitan, ya sea en el océano Atlántico y el Indico, o la parte occidental o más regiones del Pacífico, o la región ecuatorial del Océano Pacífico. Esta distribución, también observada en peces batipelágicos y eufausiáceos, permitió a los autores citados establecer dos leyes biogeográficas generales: 1) las especies de agua cálida que se reproducen regularmente hasta las latitudes medias tienden a ser circumglobales en su distribución; y 2) Las especies de agua cálida que se reproducen regularmente solamente en las latitudes bajas son provinciales y tendrán una o más especies vicariantes en los otros océanos.

Hay mayor especiación en las especies de aguas cálidas, por ejemplo las de Calanidae (Brodskii,

1975); ésta es provocada, principalmente, por presiones de competición, de las condiciones hidrodinámicas del medio ambiente y por el régimen alimentario, confirmando nuevamente los conocimientos sobre la influencia del incremento de la temperatura. Este factor provoca un desarrollo más rápido, una reproducción más rápida, ciclos de vida más cortos y, por lo tanto, una mayor tasa de especiación. Esto se debe a que los copépodos, pequeños, habitantes de aguas cálidas, prácticamente incapaces de locomoción propia, no realizan migraciones verticales diarias o estacionales de magnitud hacia otras aguas más profundas que los llevarían a áreas distintas, de tal manera que viven aislados dentro de las aguas superficiales cálidas donde eclosionaron. En las aguas frías se observa un fenómeno diferente; el desarrollo allí es más lento, la reproducción tiene lugar unas pocas veces al año y la tasa de especiación es menor debido a las grandes migraciones verticales hacia otros tipos de agua, manteniéndose así un elevado flujo génico entre las poblaciones y dificultándose la especiación. El comportamiento del plancton, desde el punto de vista ecológico, diverge de aquél de las comunidades terrestres, a tal punto que Hutchinson (según Pianka, 1978) lo llama "paradójico".

D. Boltovskoy (1978c) resumió los estudios y conclusiones sobre las características biogeográficas del Atlántico Sudoeste relacionadas con el plancton, definiendo algunos de los problemas a investigar en esta vasta área (ver también páginas 227 y 239 en este tratado).

## Distribución vertical

La distribución vertical de las comunidades pelágicas no es homogénea y en cada estrato la comunidad habita su propia sección del biotopo (Vinogradov, 1968). Las capas isotérmicas superficiales son, probablemente, hábitats homólogos en todos los océanos, así como las aguas profundas térmicamente uniformes. Existen también otros tipos de agua que pueden ser comparados en los trópicos y en las regiones subpolares. Los copépodos que viven en ellas constituyen grupos en los cuales algunas especies son muy numerosas, otras son apenas frecuentes,



algunas sólo ocasionalmente numerosas, y finalmente, otras raras o poco frecuentes. Estos grupos se encuentran en hábitats homólogos y están representados por especies vicariantes.

Banese (1964) resumió el conocimiento de la distribución vertical del plancton mundial. Vinogradov (1968) amplió la información con datos, principalmente, acerca de la distribución vertical en el Pacífico, en las regiones polares y en las subantárticas. Las comunidades tropicales son más estratificadas que aquéllas de las regiones polares y subpolares. Vinogradov (*op. cit.*) reconoció varios grupos de animales pelágicos tropicales conforme a su esquema de la distribución vertical:

1) Especies superficiales (que ocupan unos pocos cm de espesor, directamente por debajo de la película superficial) por ejemplo los pontélidos componentes del neuston. Esta comunidad fue detalladamente estudiada por Zaitsev (1970), Heinrich (1960, 1961 y 1974), Voronina (1962a, 1964), Fleminger (1975); 2) Especies que viven en la capa superficial (0 - 200 m) y concentradas en los estratos superiores de esta zona (*Undinula vulgaris*, *Eucalanus pileatus*, *Calocalanus pavo*, *Acrocalanus gracilis*, *A. longicornis*, *Clausocalanus furcatus*, *Acartia danae*, *Pontellina plumata*, *Microsetella rosea*, *Copilia mirabilis* y otras). Algunas de estas especies se concentran entre 0 y 25 m, otras entre 25 y 50 m, y otras entre 50 y 100 m, durante el día; 3) Especies de aguas superficiales y estratos inferiores concentradas, generalmente, a nivel de los 200 m (*Neocalanus gracilis*, *Nannocalanus minor*, *Mecynocera clausi*, *Lucicutia ovalis*, *Heterorhabdus papilliger*, etc.); 4) Especies interzonales que viven en los estratos más profundos, subiendo a los 100 m superficiales solamente durante la noche (*Scolecithricella dentata*, *Temeropia mayumbaensis*, *Phyllopus helgae*, *Pleuromamma* spp., y otras). Hay también especies que no evidencian variación diaria alguna en su distribución vertical (*Rhincalanus cornutus*, *Euaetideus acutus*, *Gaetanus miles*, *Haloptilus longicornis*) (*cf.* Vinogradov, *op. cit.*). Estas observaciones sin embargo, son variables, nosotros mismos tuvimos ocasión de observar a lo largo de Curaçao (Caribe) y de Brasil migraciones nictimerales en estas especies.

El nivel que habitan estas categorías depende de la región; en las áreas de divergencias ocupan estratos más superficiales, y en aguas centrales viven en niveles más profundos. En lugares donde hay surgencias pronunciadas éstas determinan migraciones más conspicuas en las mismas especies. En las áreas tropicales las especies prácticamente no migran estacionalmente en el sentido vertical.

En las regiones polares y de transición, en las cuales ocurren grandes concentraciones superficiales de fitoplancton en ciertas épocas del año (primavera y verano), se observan acentuadas migraciones estacionales verticales; los copepodos pastorean al máximo en la época de florecimiento del fitoplancton y, posteriormente, munidos de grandes reservas de grasa migran a los estratos más profundos donde permacecen en un estado de anabiosis, con ritmo respiratorio disminuido; o se reproducen y esperan, en fase de copepodito, la primavera siguiente para volver a los ricos mares antárticos transportadas por las masas de agua. *Rhincalanus gigas* (Yamanaka, 1976) y *Calanoides acutus* (Andrews, 1966) constituyen ejemplos típicos de copepodos antárticos; y *Calanoides carinatus*, a lo largo de África (Petit y Courties, 1976), es un ejemplo de aguas de transición. La fase de copepodito 5 de esta especie constituye un estadio de reserva que habita las aguas profundas en las cuales pasa el invierno, para volver a la superficie en primavera.

En las regiones polares el largo día polar o la proximidad de las capas de aguas intermedias frías pueden reducir considerablemente las migraciones verticales. *Calanus simillimus* y *C. propinquus* que, normalmente, son notables migradores diarios de 0 a 200 m, pueden dejar de trasladarse verticalmente debido a los factores mencionados, y hacerlo solamente entre 0 y 100 m. Un resumen de los estudios realizados sobre las causas de las migraciones verticales (Forward, 1976) evidencia que los animales planctónicos cambian de fototrópicos positivos a negativos de acuerdo al estado de polarización de la luz y a la presencia de otros factores tales como la presión, la presencia de alimentos (por ejemplo, fitoplancton), salinidad y temperatura. En consecuencia, el organismo asciende o desciende en la columna de agua hasta encontrar su

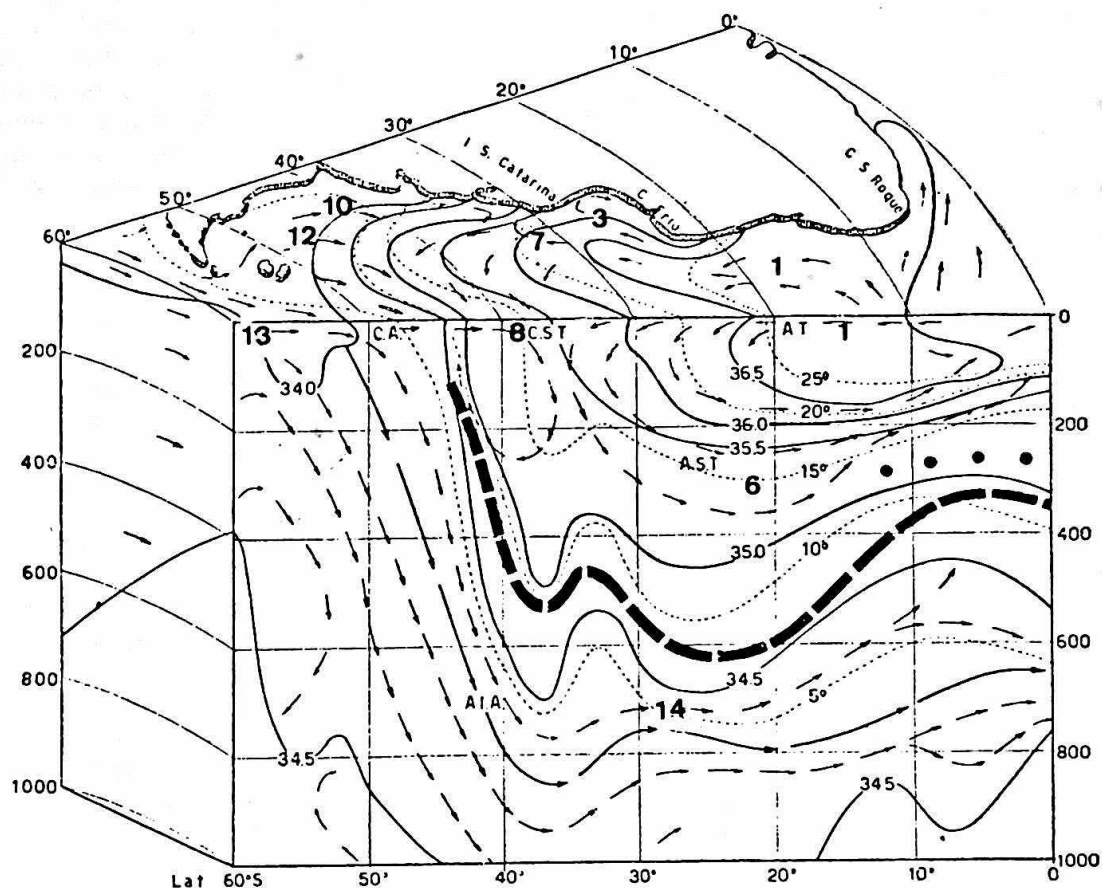


Fig. 202. Distribución de las aguas y de las asociaciones de Copepoda en la región oceánica.

Diagrama tridimensional del Atlántico Sudoccidental indicando esquemáticamente la distribución de la salinidad y temperatura, así como los movimientos de las diferentes masas de agua. A.I.A.) Agua Intermedia Antártica; A.S.T.) Agua Subtropical; A.T.) Agua Tropical; C.A.) Convergencia Antártica; C.S.T.) Convergencia Subtropical. Línea cortada gruesa: capa de tenor mínimo de oxígeno disuelto; Líneas continuas: isohalinas; Líneas de puntos: lugares de corriente mínima; Flechas: dirección del movimiento.

1 a 14) Tipos de asociaciones de Copepoda según lo detallado en la tabla de la fig. 198. (Basado sobre Emilsson, 1959).

óptimo ambiental. En los copépodos de aguas profundas la presión y los factores endógenos deben ser los más importantes. Estos animales migran de acuerdo a su estado de desarrollo, el sexo, el estado alimenticio y los ritmos circadianos (ritmos internos de un día de duración). La migración vertical diaria en el epiplancton normalmente se caracteriza por 2 ascensos a la superficie, al atardecer y al anochecer y dos descensos, uno a medianoche y el otro durante el día, en las horas de iluminación más intensa; es

la llamada migración de media luz (ver Vernberg y Vernberg, 1972; Forward, 1976) como, por ejemplo, *Oncaea media* (Zalkina, 1970), *Euchaeta marina* (Heinrich, 1961). En la migración nocturna hay solamente un ascenso y un descenso por día observados por ejemplo, en copépodos de profundidad como *Pleuromamma abdominalis* (Hure y Di Carlo, 1974). También existen migraciones inversas cuando los copépodos suben a la superficie durante el día y descienden a las profundidades máximas durante la noche, como

en el caso de los machos de *Calanus australis* (Bradford, 1970), que es fototrópico positivo durante el día. Un ejemplo típico de migraciones bajo la influencia de la luz está dado por *Calanopia americana*; esta especie vive en el lodo del fondo durante el día, a la tarde y a la noche sube a los estratos superficiales de la columna de agua (Björnberg y Wilbur, 1968). *Paracalanus crassirostris*, costero, cuenta con alimento en toda la columna de agua desde la superficie hasta el fondo, consecuentemente permanece disperso y no migra (Björnberg y Wilbur, 1968; Millstein, 1978). Hay especies que viven en 2 niveles de profundidad en un mismo lugar y presentan migraciones verticales diferentes en cada nivel (Hure y Di Carlo, 1974).

En las regiones oceánicas tropicales la distribución de los copépodos es estratificada en capas horizontales superpuestas: la superior de la capa superficial, la inferior de la misma capa, la bati-pelágica, y la abisal (Heinrich, 1961). En los diferentes estratos de aguas oceánicas a lo largo de Brasil se observó (Björnberg, 1965a): 1) De 0 a 100 m, en aguas tropicales, con volúmenes de plancton de 0,07 ml/m<sup>3</sup>, muchos Paracalanidae y Calanidae pequeños, *Clausocalanus furcatus*, *Farranulla gracilis*, *Corycaeus speciosus*, *Euchaeta marina* y *Calocalanus styliremis*; 2) De 100 a 300 m (con volúmenes de plancton de 0,03 ml/m<sup>3</sup>), gran abundancia de *Haloptilus longicornis*, *Farranulla rostrata*, *Calocalanus tenuis*, muchas nauplii y *Oithona* spp.; frecuentes *Neocalanus gracilis* y *Oncaea* spp.; 3) En las aguas antárticas intermedias, de 500 a 1000 m, muy pobres, con volúmenes de plancton de 0,005 ml/m<sup>3</sup>, cantidades reducidas o nulas de Calanidae y Paracalanidae y una alta frecuencia y hasta abundancia de *Conaea rapax*, *Mormonilla phasma* y *Spinocalanus* spp., Oncaeidae constituirían aquí el 10% o más del total de los copépodos; además hay también ejemplares grandes de Metridinidae y Aetideidae.

Debajo de los 300 m el número de nauplii lecitotróficos es muy numeroso, y en vista de que viven de sus reservas vitelinas no necesitan alimentarse; las familias a que pertenecen (Euchaetidae, Aetideidae y Phaennidae, cf. Matthews 1964) están mejor representadas en este estrato. Paracalanidae y Calanidae dependen, desde

los estadios naupliares, del fitoplancton para su supervivencia y por eso viven en las aguas superficiales más ricas. El tipo de distribución expuesto fue confirmado por estudios en aguas profundas en otras regiones con el mismo tipo de biotopo (Boxshall, 1974; Zalkina, 1970; Owre y Foyo, 1964; Hure y Di Carlo, 1969; Roe, 1972).

Varios estudios planctónicos y planctobénticos (Bossanyi, 1957; Boysen, 1975; Campaner, 1977 a; Björnberg, Campaner y Noguti, 1977) revelaron que hay una concentración de copépodos encima del fondo de la plataforma continental; este fenómeno fue confirmado para la costa sur de Brasil. Aquí *Eucalanus pileatus* y *Calanoides carinatus* tienen una distribución vertical influenciada por la presencia de la termoclina que impide la migración hasta la superficie de *Calanus carinatus* y causa un acúmulo de *Eucalanus pileatus* en la región de discontinuidad térmica. Voronina (1968) demostró que las regiones de convergencias y divergencias también son causales de acumulaciones de zooplancton y, consecuentemente, también de copépodos. Este fenómeno se verifica también en la región de la Convergencia Subtropical en el Atlántico Sudoccidental (ver. fig. 199).

## Distribución en el pasado

Los copépodos son fósiles sumamente raros. Algunos ejemplares fosilizados, representantes de formas de vida libre fueron encontrados en el Mioceno medio y superior (10 a 20 millones de años atrás). El fósil de Copepoda más antiguo fue encontrado en las branquias de un pez: *Cladocylus gardneri* Agassiz, en la Formación Santana, de la Serra de Araripe, Ceará, Brasil. El pez en cuestión es un teleósteo primitivo del Cretácico Inferior. El copépodo parásito, *Dichelesthium oblongum* Cressey y Patterson, 1973, sugiere la existencia de copépodos de vida libre en épocas anteriores.

## Utilidad e importancia

### Situación en las redes tróficas

Los copépodos son los consumidores primarios más numerosos de prácticamente todos los



mares y océanos (Raymont, 1963). También consumen detritos orgánicos (Harding, 1974) y hasta el petróleo derramado, constituyendo así un importante factor de limpieza en general y de las contaminaciones de este tipo en particular. *Temora longicornis*, por ejemplo, defeca los restos de hidrocarburos ingeridos en forma de partículas diminutas que se depositan en el fondo (Conover, 1971). A su vez constituyen el alimento primordial de numerosos peces planctófagos como, por ejemplo, el arenque (Lucas, 1936), la anchoíta (Ramírez, 1969), el pezrey, la sardina, la corvina (Björnberg, 1963; Paiva-Carvalho, inédito), y otros. También son consumidos por innumerables alevinos, y una gran cantidad de invertebrados, tanto planctónicos como bentónicos.

Desde el punto de vista energético los copépodos, como herbívoros y detritívoros, desempeñan papeles primordiales en los diferentes niveles del océano que habitan. En los estuarios, donde predomina una especie como, por ejemplo, *Acartia tonsa*, ésta consume al menos la mitad de la producción primaria disponible produciendo, a su vez, 2,51 a 2,77 mg de peso seco por m<sup>3</sup> por hora (Heinle, 1966). Las aguas más profundas se caracterizan por una mayor abundancia de carnívoros (Euchaetidae, Megacalanidae) y de detritívoros.

Parsons y Takahashi (1973) resumieron los estudios acerca de la distribución del plancton y de los nutrientes, así como de los procesos auto y heterotróficos, los de alimentación y de las relaciones trofodinámicas que afectan a las comunidades planctónicas, la producción pelágica y los ciclos biológicos marinos. Citando los trabajos de Petipa en el Mar Negro, exponen la importancia de los estadios preimaginales de Copepoda como integrantes del segundo nivel trófico en el mar. Los juveniles avanzados y los adultos, generalmente omnívoros, constituirían el tercer nivel trófico (*Acartia*, *Oithona*, *Centropages*).

El alimento utilizado por un animal (T) para su metabolismo puede ser expresado como función del peso de aquel (W) por medio de la ecuación:

$$T = \alpha \cdot W^y, \text{ ó}$$

$$\log T = \log \alpha + y \log W$$

T puede ser medido por medio de la respiración del organismo (e.g., ml O<sub>2</sub>/animal / hora) y el valor  $\alpha$  será una función de las unidades utilizadas para expresar el peso del mismo (seco o húmedo) y de los factores ambientales como, por ejemplo, la temperatura; y es más o menos constante dependiendo de la tasa metabólica característica de cada especie.

## Indicadores biológicos

Los copépodos y, especialmente, los grupos de especies abundantes, sirven para caracterizar las masas de agua (ver Sverdrup *et al.*, 1942). En aguas marinas argentinas (Ramírez, 1966a y b, 1969, 1970, 1971b) y brasileñas (Björnberg, 1963; Fonseca, 1976; Meneghetti, 1975; Valentin, 1977) se realizaron estudios de especies y grupos de éstas para tipificar las masas de agua principales. También se han utilizado los copépodos como indicadores de áreas de afloramientos (Monteiro-Ribas *et al.*, 1977; Mureb *et al.*, 1976; Timonin, 1969; Valentin *et al.*, 1976); *Calanoides carinatus*, por ejemplo, evidencia la presencia de surgencias en la región subtropical de Cabo Frío, Brasil.

El incremento de las densidades de algunas especies, como por ejemplo, *Acartia clausi* y *Euterpina acutifrons*, significa la eutroficación de las aguas correspondientes (Crisafi y Crescenti, 1975).

## Previsión de la pesca

En más de una oportunidad se ha sugerido y/o probado la existencia de relaciones estrechas entre ciertas asociaciones de Copepoda con la de cardúmenes de peces de interés comercial. Este fenómeno fue bien documentado y hasta aprovechado regularmente por los pescadores de arenque en el Mar del Norte. Hardy (1936c) y otras publicaciones describen el método utilizado: antes de comenzar el lance de red se realiza un breve muestreo con el "Plankton Indicator" (p. 37, fig. 27), si el disco de malla aparece colmado de *Calanus* (alimento preferencial del pez), de color rojizo, hay buenas posibilidades de que exista arenque en el área; si, por el contrario, el plancton dominante es vegetal (verde) u otros, no conviene invertir tiempo y esfuerzo en lanzar la red porque las chances de una pesca fructífera



son bajas. Este tipo de pronóstico sencillo ha contribuido sensiblemente a economizar dinero, traducido en tiempo, trabajo, combustible, etc., en las pesquerías mencionadas.

## Maricultura

En los lugares donde se practica la maricultura como, por ejemplo, en el nordeste de Brasil (cultivos de lisa en Pernambuco, en el laboratorio de Ciencia Marina, en Itamaracá), se cultiva fitoplancton mediante el enriquecimiento artificial del agua en pequeñas reservas para aumentar el crecimiento zooplanctónico, principalmente de copépodos. Estos últimos sirven de alimento a las larvas de peces que, al alcanzar el tamaño adecuado, son liberadas en el mar abierto.

## Métodos de estudio

La colección de los copépodos puede realizarse por medio de redes (p. 15), botellas (p. 53), o bombas de succión (p. 43). En el caso de las redes se utilizan mallas de 0,2 mm para obtener los adultos de las especies de mayor talla; para las especies más chicas y para algunos juveniles mallas de 0,1 mm y finalmente, telas de hasta 0,07 - 0,06 mm y menos o botellas para las formas menores y para los estados naupliares y de copepodito de las demás. De acuerdo a los requerimientos del estudio, pueden usarse redes de cierre (p. 21) para análisis de la distribución vertical, migraciones nictimerales, etc.; o redes de media agua como la "IK MT" (p. 20; fig 11). Las formas hipersuperficiales como, por ejemplo, los pontélidos, son colectadas con redes neustónicas (p. 20, fig. 12); y las que habitan la capa adyacente al fondo, con las hiperbénticas (p. 33, fig. 25). También pueden utilizarse muestreadores continuos y de alta velocidad (p. 37, fig. 25); el "*Hardy Continuous Plankton Recorder*" se ha utilizado regularmente durante muchos años en el Atlántico Norte para descifrar la distribución y numerosidad de *Calanus finmarchicus* con miras a pronosticar la pesca (ver más arriba).

La fijación se realiza con formalina al 4% o alcohol al 70%. El tratado de Steedman (1976a y las páginas 117 a 128 dan más detalles sobre la fijación y conservación.

Su estudio comienza con el dibujo del aspecto dorsal, ventral y lateral, tomando medidas de la longitud total y aquéllas del cefalotórax y abdomen. Todo ello se realiza con la ayuda de un microscopio estereoscópico, cámara clara y dispositivos para micrometría. Luego el ejemplar entero, o sus partes disecadas con agujas de disección y pinzas de relojería, son montados en glicerina entre porta y cubreobjetos. La glicerina aclara las cubiertas del animal de tal manera que la combinación de diferentes posiciones del espejo y condensador permiten la ilustración de todos los detalles morfológicos necesarios. El ácido láctico también puede dar buenos resultados como agente transparentador, y los límites entre artejos pueden ser destacados con tinta común o rosa de Bengala muy diluidos.

Para el estudio de los estadíos naupliares al de copepodito se recomienda recurrir a las exuvias. Los recuentos pueden realizarse en algunas de las cámaras que se describen en la p. 156 y, en el caso de las muestras demasiado densas el material se submuestra y diluye de acuerdo a los procedimientos explicados en la p. 143.

El estudio de los órganos intergumentarios (sensilas y poros), utilizado modernamente para la distinción entre especies, puede realizarse tratando a los animales con una solución de potasa en agua al 10%, calentando a 80-100°C durante 24 hs., lavando con agua destilada, pasando por alcohol (10 min) y coloreando (1 min) en una solución de clorazol "black E" al 1% en alcohol 70 % (Mauchline y Nemoto, 1977).

El conocimiento del lugar de origen de la muestra facilita notablemente el estudio de los copépodos (ver demás datos que deben acompañar a cada frasco en la p. 129). En efecto, aquella información limita notablemente el rango de posibilidades. Una vez circunscripto a la serie de nombres que efectivamente habitan en el área y/o las condiciones ecológicas definidas, se procede a la comparación del animal con su definición bibliográfica o características listadas en forma de clave.

## Reseña histórica y estado actual del conocimiento de Copepoda

Brisson (1756) fue el primero en definir la unidad Crustacea y Claus (1863) a Entomostraca



y, dentro de éstos, a los copépodos. Dana (1848, 1852c) estableció las familias Cyclopidae, Harpacticidae, Calanidae, Corycaeidae y Miracidae sobre la base del estudio de los órganos visuales, palpos mandibulares y maxilares, primer par de patas y cantidad de sacos ovígeros. Más tarde el mismo Dana (1852a), Thorell (1859), Claus (1863) y Canu (1892) introdujeron modificaciones a aquel esquema. El primer sistema de amplia aceptación hasta la actualidad fue el desarrollado por Giesbrecht (1892); donde se divide el orden en Gymnoplea (abdomen o urosoma sin patas o "desnudo") y Podoplea (abdomen con 1 par de patas rudimentarias, el quinto par no interviene en la cópula). Gymnoplea, a su vez, se divide en las tribus Amphaskandria y Heterarthrandria (con machos con anténulas iguales o diferentes, respectivamente); y Podoplea en las tribus Ampharthrandria e Isokerandria (machos con anténulas geniculadas y gonoporo femenino ventral, en los primeros, y machos con anténulas indiferenciadas —la hembra sujeta con los maxilípedos masculinos durante la cópula— y gonoporo femenino dorsal, en los segundos). La tribu Ampharthrandria (Giesbrecht, 1899) incluye los Misophriidae, Harpacticidae y, emparentados con aquéllos, los Cyclopidae, Monstrillidae, Ascidicolidae, Asterocheridae y Dichelestidae. En Isokerandria: Clausidiidae, Corycaeidae, Oncaeidae, Lichomolgidae, Ergasilidae, Bomolochidae, Clausiidae. Otra tentativa de sistematizar a los copépodos es la perteneciente a Sars (1903-1921), quien los subdividió en 7 subórdenes (actualmente órdenes): Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida; Monstrilloida, Notodelphyoida, Caligoida y Lernaoida. Los Cyclopoida, a su vez, los subdividió en 3 secciones de acuerdo a las piezas bucales: Gnathostoma, Siphonostoma y Poecilostoma.

La tendencia actual consiste en utilizar partes de una y de otra clasificación ya que ninguna de ellas por sí sola es satisfactoria.

Brodskii (1975) efectuó una revisión de la familia Calanidae; Lang (1948), de Harpacticoida; Bradford (1973), de Phaennidae y Scolecithricidae; y Bernard (1960), de Calocalanidae. Varios géneros y subgéneros también fueron revisados: *Corycaeus* (Dahl, 1912 y Klevenhusen, 1933), *Candacia* (Grice, 1963), *Copilia* y *Sapphirina* (Lehnhofer, 1926 y 1929), *Rhin-*

*calanus* Schmaus, 1917), *Acartia* (Steuer, 1915), *Eucalanus* (Fleminger, 1973), *Euaugaptilus* (Matthews, 1972), *Oithona* (Rosendorn, 1917 y Wellershaus, 1970), *Clausocalanus* (Frost y Fleminger, 1968), *Labidocera* (Fleminger, 1975), *Lucicutia* (Hülsemann, 1966), *Pleuromamma* (Steuer, 1932), *Acartiura* (Bradford, 1976), y muchos otros más.

Actualmente Brodskii (1975) y Frost y Fleminger (1968) tienden al uso del complejo genital femenino, entre otros caracteres, para la caracterización específica. Fleminger (1973) y Matthews (1972) aplicaron técnicas de taxonomía numérica para los estudios de nivel genérico y específico. Fleminger (1973) también resucitó el estudio de los poros y sensilas cuticulares para sistemática específica, seguido por Bradford (1977), Ferrari (1977) y Mauchline (1977).

Lamentablemente, el uso de los estadios naupliar para la dilucidación de relaciones de parentesco familiar, genérico y específico, probablemente debido a las numerosas dificultades que presenta el cultivo de pláncteres marinos (ver p. 189), aún no fue empleado en Copepoda. Las convergencias en copépodos de géneros y familias diferentes, y las divergencias observadas en las formas adultas pertenecientes a los mismos géneros llevaron, en otros grupos, a resultados taxonómicos insatisfactorios. En Arthropoda la larva es un indicador de parentesco mucho más seguro que el adulto (Björnberg, 1972). Hasta tanto no se realicen adecuados y suficientes reconocimientos de los estadios larvales de adultos conocidos debería evitarse la creación de taxones basados sobre divergencias entre imagos.

## Clasificación de las especies presentes en el Atlántico Sudoccidental

TAGEA S. K. BJÖRNBERG, F. CAMPANER  
Y S. S. JANKILEVICH

Por razones de espacio se omiten los numerosos sinónimos de cada una de las especies tratadas; solamente se mencionan aquéllos que resultaron de la identificación de material incompleto y, por consiguiente, mal clasificado, de errores

de interpretación y/o de ejemplares descritos como especies nuevas en material colectado en el Atlántico Sur. En los dos primeros casos el trabajo correspondiente está indicado por el nombre del autor separado del nombre específico por una coma, y en caso de "especies nuevas" el autor figura a continuación de la especie, sin coma entre ambos. Existen casos de divergencias entre investigadores acerca de qué nombre debe ser considerado sinónimo, en éstos casos inmediatamente luego del nombre del sinónimo se agrega el del investigador de referencia. Clase CRUSTACEA Brisson, 1756

Orden COPEPODA Milne-Edwards, 1834

Suborden CALANOIDA G.O. Sars, 1903

Familia CALANIDAE Dana, 1849

*Calanus australis* Brodskii, 1959; *Nannocalanus minor* (Claus, 1863) (= *C. valgus* Brady); *Calanus propinquus* Brady, 1883; *Calanus simillimus* Giesbrecht, 1902; *Calanus tonsus* Brady, 1883; *Calanus tenuicornis* (Dana, 1849); *Calanoides acutus* Giesbrecht, 1902; *Calanoides carinatus* Krøyer, 1848; *Calanoides patagoniensis* Brady, 1883; *Neocalanus gracilis* (Dana, 1849); *Neocalanus robustior* Giesbrecht, 1888; *Undinula darwini* (Lubbock, 1860); (*Calanus flaviceps* Dana - *incerti generi* seg. Giesbrecht y Schmeil, 1965).

Familia EUCALANIDAE Giesbrecht, 1892

*Eucalanus hyalinus* (Claus, 1866); *Eucalanus sewelli* Fleminger, 1973 (= *Eucalanus attenuatus*, Björnberg 1963, Ramírez, 1969); *Eucalanus monachus* Giesbrecht, 1888; *Eucalanus pileatus* Giesbrecht, 1888 (= *E. saravatae* Oliveira, 1945); *Eucalanus subcrassus* Giesbrecht, 1888; *Eucalanus crassus* Giesbrecht, 1888; *Eucalanus subtenuis* Giesbrecht, 1888; *Eucalanus longiceps* Matthews, 1925 (= *E. acus* Farran, 1929); *Rhincalanus gigas* Brady, 1883; *Rhincalanus nasutus* Giesbrecht, 1888; *Rhincalanus cornutus* (Dana, 1849).

Familia PARACALANIDAE Giesbrecht, 1892

*Paracalanus aculeatus* Giesbrecht, 1888; *Paracalanus nanus* G. O. Sars, 1907; *Paracalanus parvus* (Claus, 1863); *Paracalanus*

*quasimodo* Bowman, 1971 (= *Paracalanus parvus* Claus, 1863, *pars*); *Paracalanus indicus* Wolfenden, 1905 (= *Paracalanus parvus* Claus, 1863, *pars*); *Paracalanus campaneri* Björnberg, 1979 (= *P. aculeatus* Giesbrecht, 1888, *pars*); *Paracalanus crassirostris* F. Dahl, 1894; *Delius sewelli* Björnberg, 1979; *Acrocalanus longicornis* Giesbrecht, 1888; *Acrocalanus gracilis* Giesbrecht, 1888.

Familia CALOCALANIDAE M. Bernard, 1958

*Calocalanus pavo* (Dana, 1849); *Calocalanus pavoninus* Farran, 1936; *Calocalanus styliremis* Giesbrecht, 1888; *Calocalanus contractus* Farran, 1926; *Ischnocalanus plumulosus* Claus, 1863); *Dolichocerea tenuis* (Farran, 1926); *Mecynocera clausi* J.C. Thompson, 1888.

Familia PSEUDOCALANIDAE G. O. Sars, 1900

*Microcalanus pygmaeus* G. O. Sars, 1903; *Clausocalanus furcatus* (Brady, 1883); *Clausocalanus arcuicornis* (Dana, 1849); *Clausocalanus mastigophorus* (Claus, 1863); *Clausocalanus brevipes* Frost y Fleminger, 1968; *Clausocalanus laticeps* Farran, 1929; *Clausocalanus parapergens* Frost y Fleminger, 1968; *Clausocalanus ingens* Frost y Fleminger, 1968; *Clausocalanus paululus* Farran, 1926; *Clausocalanus pergens* Farran, 1926; *Ctenocalanus vanus* Giesbrecht, 1888; *Ctenocalanus citer* Heron y Bowman, 1971; *Drepanopus forcipatus* Giesbrecht, 1888 (= *D. pectinatus*, Ramírez, 1966); *Drepanopus pectinatus* Brady, 1883.

Familia SPINOCALANIDAE Vervoort, 1951

*Mimocalanus cultrifer* Farran, 1908.

Familia AETIDEIDAE Giesbrecht, 1892

*Aetideus armatus* (Boeck, 1872); *Euaetideus giesbrechti* (Cleve, 1904); *Euaetideus acutus* (Farran, 1929); *Euaetideus bradyi* (A. Scott, 1909); *Chiridius poppei* Giesbrecht, 1892; *Chiridius gracilis* Farran,

1908; *Aetideopsis minor* (Wolfenden, 1911) (= *Faroella minor* Wolfenden, 1911; *Chiridius minor* Farran, 1929); *Gaidius tenuispinus* (G.O. Sars, 1900); *Gaetanus minor* Farran, 1905; *Gaetanus antarcticus* (Wolfenden, 1905); *Euchirella amoena* Giesbrecht, 1888 (= *Euchirella brevis* Björnberg, 1963); *Euchirella pulchra* (Lubbock, 1856); *Euchirella rostrata* Claus, 1866; *Euchirella intermedia* With, 1915; *Euchirella messinensis* Claus, 1863; *Euchirella rostromagna* Wolfenden, 1911; *Undeuchaeta major* Giesbrecht, 1892; *Undeuchaeta plumosa* Lubbock, 1856; *Bradyidius plinioides* Campaner, 1978; *Paracomantena minor* Campaner, 1978; *Paracomantena magalyae* Campaner, 1978; *Paivella inaciae* Vervoort, 1965 (= *Aetideid* sp. 1, *Aetideid* sp. 2 *en* Björnberg, 1963).

Familia EUCHAETIDAE Giesbrecht, 1892

*Euchaeta marina* (Prestrandrea, 1833); *Euchaeta media* Giesbrecht, 1888; *Euchaeta acuta* Giesbrecht, 1888; *Euchaeta spinosa* Giesbrecht, 1892; *Paraeuchaeta sarsi* Farran, 1908; *Paraeuchaeta biloba* Farran, 1929; *Paraeuchaeta antarctica* Giesbrecht, 1902; *Paraeuchaeta scotti* Farran, 1909; *Paraeuchaeta barbata* Brady, 1883.

Familia PHAENNIDAE G. O. Sars, 1903

*Phaenna spinifera* Claus, 1863; *Xanthocalanus marlyae* Campaner, 1978; *Xanthocalanus minor* Giesbrecht, 1892; *Xanthocalanus agilis* Giesbrecht, 1892; *Brachycalanus björnbergae* Campaner, 1978; *Brachycalanus atlanticus* (Wolfenden, 1904); *Onchocalanus cristatus* (Wolfenden, 1904).

Familia SCOLECITHRICIDAE Giesbrecht, 1892

*Scottocalanus securifrons* (J. Scott, 1894); *Lophothrix frontalis* Giesbrecht, 1895; *Lophothrix latipes* (T. Scott, 1893); *Racovitzanus antarcticus* Giesbrecht, 1902; *Scolecithricella dentata* (Giesbrecht, 1892); *Scolecithricella bradyi* (Gies-

brecht, 1888); *Scolecithricella subdentata* (Esterly, 1905); *Scolecithricella glacialis* (Giesbrecht, 1902); *Scolecithricella minor* Brady, 1883; *Scolecithricella ovata* (Farran, 1905); *Scolecithricella vittata* (Giesbrecht, 1892); *Scaphocalanus echinatus* (Farran, 1905); *Scaphocalanus curtus* (Farran, 1926); *Scaphocalanus medius* G.O. Sars, 1907; *Scaphocalanus impar* (Wolfenden, 1911); *Scaphocalanus brevicornis* (G.O. Sars, 1903); *Scaphocalanus magnus* (T. Scott, 1894); *Scaphocalanus subbrevicornis* (Wolfenden, 1911); *Scolecithrix danae* (Lubbock, 1856).

Familia TEMORIDAE Giesbrecht, 1892

*Temora stylifera* (Dana, 1848); *Temoropia mayumbaensis* T. Scott, 1893.

Familia METRIDINIDAE Dunn y Hülsemann, 1979 (= *Metridiidae* G.O. Sars, 1902)

*Metridia brevicauda* Giesbrecht, 1889; *Metridia gerlachei* Giesbrecht, 1902; *Metridia lucens* Boeck, 1864; *Metridia princeps* Giesbrecht, 1892; *Pleuromamma abdominalis* (Lubbock, 1856); *Pleuromamma borealis* Dahl, 1893; *Pleuromamma gracilis* Claus, 1863; *Pleuromamma piseki* Farran, 1929; *Pleuromamma xiphias* Giesbrecht, 1889; *Pleuromamma quadrangulata* (Dahl, 1893); *Pleuromamma robusta* Dahl, 1893.

Familia CENTROPAGIDAE Giesbrecht, 1892

*Centropages velificatus* (de Oliveira, 1947) (= *Centropages furcatus*, Björnberg, 1963; 1972; Gaudy, 1963; Ramírez, 1966, 1971; Paiva-Carvalho, 1945, 1952); *Centropages violaceus* (Claus, 1863); *Centropages brachiatus* (Dana, 1849); *Centropages bradyi* Wheeler, 1899; *Centropages calaninus* (Dana, 1849); *Centropages gracilis* (Dana, 1849).

Familia PSEUDODIAPTOMIDAE G. O. Sars, 1903.

*Pseudodiaptomus acutus* (F. Dahl, 1894) (= *Weissmanella acuta* Dahl); *Pseudodiapto-*

*mus richardi* F. Dahl, 1894) (= *Weissmanella richardi* Dahl; = *Pseudodiaptomus cristobalensis* Paiva-Carvalho, 1952); *Pseudodiaptomus marshi* Wright, 1936; *Pseudodiaptomus gracilis* (F. Dahl, 1894) (= *Weissmanella gracilis* Dahl).

Familia LUCICUTIIDAE G. O. Sars, 1903

*Lucicutia flavicornis* (Claus, 1863); *Lucicutia gausssae* Grice, 1963 (= *Lucicutia ovalis* Wolfenden, 1906); *Lucicutia clausi* Giesbrecht, 1889; *Lucicutia gemina* Farran, 1926; *Lucicutia wolfendeni* Sewell, 1932; *Lucicutia ovalis* (Giesbrecht, 1889) (= *Isochaeta ovalis* Giesbrecht; non *Lucicutia ovalis* Wolfenden, 1906); *Lucicutia longicornis* (Giesbrecht, 1889).

Familia HETERORHABDIDAE G. O. Sars, 1903

*Heterorhabdus austrinus* Giesbrecht, 1902; *Heterorhabdus compactus* G. O. Sars, 1900; *Heterorhabdus papilliger* (Claus, 1863); *Heterorhabdus spinifrons* (Claus, 1863); *Heterostylites major* (Dahl, 1894).

Familia AUGAPTILIDAE G. O. Sars, 1905

*Augaptilus megalurus* Giesbrecht, 1892; *Haloptilus longicornis* (Claus, 1863); *Haloptilus mucronatus* (Claus, 1863); *Haloptilus ornatus* (Giesbrecht, 1892); *Haloptilus ocellatus* Wolfenden, 1908; *Haloptilus spiniceps* (Giesbrecht, 1892); *Haloptilus austini* Grice, 1961; *Haloptilus fertilis* (Giesbrecht, 1892); *Haloptilus fons* Farran, 1908; *Haloptilus oxycephalus* (Giesbrecht, 1889); *Haloptilus acutifrons* (Giesbrecht, 1892); *Euaugaptilus hecticus* (Giesbrecht, 1889); *Euaugaptilus filiger* (Claus, 1863); *Euaugaptilus humilis* Farran, 1926.

Familia ARIETELLIDAE G. O. Sars, 1903

*Arietellus setosus* Giesbrecht, 1892; *Parapseudocyclops giselae* Campaner, 1977.

Familia PHYLLOPIDAE Campaner, 1977 (= Phyllopinæ Brodskii, 1950)

*Phyllopus helgae* Farran, 1908.

Familia CANDACIIDAE Giesbrecht, 1892

*Candacia ethiopica* (Dana, 1848); *Candacia bipinnata* (Giesbrecht, 1888); *Candacia curta* (Dana, 1849); *Candacia cheirura* Cleve, 1904; *Candacia longimana* Claus, 1863; *Candacia maxima* Vervoort, 1957; *Candacia pachydactyla* (Dana, 1848); *Candacia elongata* (Boeck, 1873); *Candacia varicans* Giesbrecht, 1892; *Paracandacia simplex* (Giesbrecht, 1892); *Paracandacia bispinosa* (Claus, 1863).

Familia PONTELLIDAE Dana, 1852

*Pontella atlantica* (Milne-Edwards, 1840); *Pontella marplatensis* Ramírez, 1966; *Pontella securifer* Brady, 1883; *Pontella spiniceps* (Giesbrecht, 1889) solamente registrada en el Océano Indico, probablemente se trate de *P. atlantica*; *Pontella patagoniensis* (Lubbock, 1853), fue registrada a 38° en el Atlántico frente a Sudamérica, pero este hallazgo jamás fue confirmado; *Labidocera detruncata* (Dana, 1849), de acuerdo a Weickert (1976) solamente ocurre en el Atlántico a lo largo de Sudáfrica; *Labidocera acutifrons* (Dana, 1849); *Labidocera darwini* Lubbock, 1853 (= *L. aestiva*, Paiva-Carvalho, 1945, 1952); *Labidocera fluviatilis* F. Dahl 1894 (= *L. brasiliensis* Farran, 1936; = *L. aestiva*, de Oliveira, 1947); *Labidocera nerii* (Krøyer, 1848) (= *L. detruncata* T. Scott, 1894); *Pontellopsis brevis* (Giesbrecht, 1889); *Pontellopsis perspicax* (Dana, 1849); *Pontellopsis regalis* (Dana, 1849); *Pontellopsis villosa* Brady, 1883; *Pontellina plumata* (Dana, 1849); *Pontellina platychela* Fleminger y Hülsemann, 1974; *Calanopia americana* F. Dahl, 1894.

Familia ACARTIIDAE G. O. Sars, 1900

*Acartia clausi* Giesbrecht, 1889 (non *Acartia clausi*, Björnberg, 1963 = copepodito de *Acartia*); *Acartia danae* Giesbrecht, 1889; *Acartia lilljeborgi* Giesbrecht, 1892; *Acartia giesbrechti* F. Dahl, 1889 (= *A. tonsa*?); *Acartia tonsa* Dana, 1848;



*Acartia longiremis* (Lilljeborg, 1853); *Acartia neligens* (Dana, 1848), *Acartia denticornis* Brady, 1883, único registro conocido (= *A. lilljeborgi*?)

Suborden CYCLOPOIDA Bürmeister, 1843  
Familia OITHONIDAE Dana, 1853

*Oithona atlantica* Farran, 1908; *Oithona frigida* Giesbrecht, 1902; *Oithona pseudofrigida* Rosendorn, 1917; *Oithona similis* Claus, 1863 (= *Oithona helgolandica* Claus, 1863 seg. Sars, 1918; Wellershaus, 1970); *Oithona nana* Giesbrecht, 1892; *Oithona ovalis* Herbst, 1955 (= *Oithona minuta* Björnberg, 1963; = *O. brevicornis*, Gaudy, 1963; = ?*O. oraemaris* Oliveira, 1947; = ?*O. oswaldocruzi* Oliveira, 1945); *Oithona oligohalina* Fonseca y Björnberg, 1976 (= *O. hebes*, Santos, 1973; = ?*O. oraemaris* Oliveira, 1947; = ?*O. oswaldocruzi* Oliveira, 1945); *Oithona plumifera* Baird, 1843 (= *O. challengerii* Brady, 1900, seg. Rosendorn, 1917); *Oithona robusta* Giesbrecht, 1892; *Oithona setigera* (Dana, 1849) (= *O. linearis*, seg. Rosendorn, 1917); *Oithona similis* Claus, 1863 (= *O. spinirostris* Giesbrecht, 1882, seg. Wellershaus, 1970; = *O. spinifrons* Boeck, 1864; = *O. helgolandica* Claus, 1863); *Oithona tenuis* Rosendorn, 1917; *Oithona simplex* Farran, 1913; *Oithona oculata* Farran, 1913.

Familia ONCAEIDAE Giesbrecht, 1892

*Oncaea conifera* Giesbrecht, 1891; *Oncaea curta* G. O. Sars, 1916; *Oncaea dentipes* Giesbrecht, 1891; *Oncaea media* Giesbrecht, 1891; *Oncaea mediterranea* (Claus, 1863); *Oncaea minuta* Giesbrecht, 1892; *Oncaea notopus* Giesbrecht, 1891; *Oncaea obscura* Farran, 1908; *Oncaea subtilis* Giesbrecht, 1892; *Oncaea venusta* Philippi, 1843; *Oncaea curvata* Giesbrecht, 1902; *Oncaea rapax* Giesbrecht, 1891; *Lubbockia squillimana* Claus, 1863; *Lubbockia aculeata* Giesbrecht, 1892; *Pachos punctatum* (Claus, 1863).

Familia SAPPHIRINIDAE Thorell, 1859

*Sapphirina angusta* Dana, 1849 (= *S. opaca* Lubbock, 1856); *Sapphirina auronitens*

Claus, 1863 - *sinuicauda* Brady, 1883 (= *S. vorax* Giesbrecht, 1891); *Sapphirina gastrica* Giesbrecht, 1891; *Sapphirina intestinalis* Giesbrecht, 1891 (= *S. intestinalis* Wolfenden, 1911); *Sapphirina lactens* Giesbrecht, 1892; *Sapphirina maculosa* Giesbrecht, 1892; *Sapphirina metallina* Dana, 1849; *Sapphirina nigromaculata* Claus, 1863 - *scarlata* Giesbrecht, 1891; *Sapphirina opalina* Dana, 1849, - *darwini* Haeckel, 1864 (= ?*Sapphirina versicolor* Dana, 1849); *Sapphirina ovalanceolata* Dana, 1849 - *gemma* Dana, 1849; *Sapphirina reticulata* Brady, 1883, *species dubia* seg. Lehnhofer, 1929; *Sapphirina iris* Dana, 1849 (= *Sapphirina salpae* Claus, 1859); *Sapphirina stellata* Giesbrecht, 1891 (= *S. ovalis* M. Dana, in Brady, 1883); *Corina granulosa* Giesbrecht, 1891; ? *Copilia hendorffi* (Dahl, 1892); *Copilia lata* Giesbrecht, 1892; *Copilia mediterranea* (Claus, 1863); *Copilia mirabilis* Dana, 1849; *Copilia quadrata* Dana, 1842; *Copilia vitrea* Haeckel, 1864.

Familia CORYCAEIDAE Dana, 1849

*Corycaeus* (*Corycaeus*) *speciosus* Dana, 1849; *Corycaeus* (*Corycaeus*) *clausi* F. Dahl, 1894; *Corycaeus* (*Corycaeus*) *crassiusculus* Dana, 1849; *Corycaeus* (*Agetus*) *limbatus* Brady, 1888; *Corycaeus* (*Agetus*) *typicus* (Krøyer, 1849); *Corycaeus* (*Agetus*) *flaccus* Giesbrecht, 1891; *Corycaeus* (*Onychocorycaeus*) *giesbrechti* F. Dahl, 1894 (= *C. venustus* Giesbrecht, 1891); *Corycaeus* (*Onychocorycaeus*) *ovalis* Claus, 1863 (= *C. obtusus* Giesbrecht, 1891); *Corycaeus* (*Onychocorycaeus*) *latus* (Dana, 1849); *Corycaeus* (*Ditrichocorycaeus*) *amazonicus* F. Dahl, 1894; *Corycaeus* (*Ditrichocorycaeus*) *africanus* F. Dahl, 1894; *Corycaeus* (*Ditrichocorycaeus*) *minimus* F. Dahl, 1894; *Corycaeus* (*Urocorycaeus*) *lautus* Dana, 1852; *Corycaeus* (*Urocorycaeus*) *furcifer* Claus, 1863; *Corycaeus* (*Urocorycaeus*) *dubius* Farran, 1911; *Farranulla gracilis* (Dana, 1853) (= *Corycella gracilis*, Björnberg, 1963); *Farranulla rostrata* (Claus, 1863) (= *Corycella rostrata* Björnberg, 1963); ? *Farranulla carinata* (Giesbrecht, 1891).



Familia CLAUSIDIIDAE Embleton, 1901  
*Hemicyclops thalassius* Vervoort y Ramírez, 1966.

Suborden HARPACTICOIDA G. O. Sars, 1903

Familia ECTINOSOMIDAE Oloffson, 1917

*Microsetella rosea* (Dana, 1848); *Microsetella norvegica* (Boeck, 1864).

Familia MIRACIDAE Dana, 1846

*Miracia efferata* (Dana, 1852); *Macrosetella gracilis* (Dana, 1848); *Oculosetella gracilis* (Dana, 1852).

Familia TACHYDIIDAE Sars, 1909

*Euterpina acutifrons* (Dana, 1852).

Familia PSEUDOPELTIIDAE Poppe, 1891 (=Clytemnestridae S. Scott, 1909)

*Clytemnestra scutellatta* Dana, 1848; *Clytemnestra rostrata* Brady, 1883.

Familia AEGISTHIDAE Giesbrecht, 1892

*Aegisthus mucronatus* Giesbrecht, 1891.

## Claves de identificación y distribución de las especies

Las abreviaturas utilizadas en las figuras correspondientes a las claves que siguen, significan:

- a: ancho de la rama caudal  
 A: segmento anal  
 a<sub>1</sub>: artejos terminales de la anténula  
 A<sub>1</sub>: anténula  
 a<sub>2</sub>: artejo terminal de la antena  
 A<sub>2</sub>: antena  
 am: margen posterior del segmento anal, margen dentado del segmento anal  
 an: opérculo antral  
 Arc: segmento anal y rama caudal  
 b: largo; longitud de la rama caudal en la familia Lucicutiidae  
 B: boca  
 B<sub>1</sub>: 1° basípodo; basípodo de la P<sub>4</sub> con espi-

- nas y dientes en la familia Aetideidae  
 B<sub>2</sub>: 2° basípodo; basípodo de P<sub>5</sub> en la familia Lucicutiidae  
 Be: basierendopodito  
 c: cerda  
 C: céfalo; parte anterior del céfalo  
 ca: cerda aguzada  
 CA: cuerpo anterior  
 cac: cérdulas aciculares  
 CD: céfalo en vista dorsal  
 cde: cerda dentada  
 cdig: cerda digitiforme  
 ce: cerda externa; cerda especial del maxilipedio en la familia Pseudodiaptomidae  
 ces: cerdas espinosas  
 cf: cerda foliácea  
 cg: cerda en guadaña  
 ch: cerda en chicote  
 ci: cerda interna  
 CL: céfalo en vista lateral  
 cp: cérdulas en peine  
 cpi: células pigmentarias  
 cr: cristalino  
 cs: cerda simple  
 ct: cerda terminal  
 ctr: cono transparente  
 CV: céfalo en vista ventral  
 d: detalle; detalle de la P<sub>5</sub> en las familias Acartiidae, Euchaetidae y Calanidae  
 D: dorsal  
 de: derecho  
 dig: prolongación digitiforme  
 e: espina(s); espina interna del 2° artejo exopodial en la familia Lucicutiidae  
 e<sub>1</sub>-e<sub>3</sub>: primera a cuarta espinas del 3° artejo de la antena.  
 el: espinas laterales  
 ele: espinas laterales externas  
 en: endópodo  
 es: espermatóforo  
 est: estetos  
 et: espina terminal; espina terminal o en gancho en la familia Oithonidae  
 ex, exp: exopodito  
 g: gancho; garra interna en la familia Acartiidae  
 G: segmento genital  
 gd: giba dorsal  
 gl: gancho lateral  
 GL: segmento genital de perfil; segmento genital femenino de perfil en las familias

- Aetideidae, Euchaetidae, Lucicutiidae y Metridinidae
- gn: lámina mandibular (con parte cortante o dentada); margen dentado de la lámina mandibular
- GV: segmento genital (ventral)
- h: espacio distal
- h': espacio proximal
- H: femenino, hembra
- i: indentación
- iz: izquierda
- L: lateral
- Lbr: labro
- ld: lóbulo dorsal del receptáculo seminal
- Li<sub>2</sub>: 2° lóbulo interno de la maxílula
- Li<sub>3</sub>: 3° lóbulo interno de la maxílula
- lo: lente ocular
- loa: lente ocular anterior
- lod: lente ocular dorsal
- lor: lente ocular rostral
- ls: lamela; lámina aserrada en la familia Euchaetidae
- m: margen frontal del céfalo
- M: macho, masculino
- md: mandíbula
- me: margen externo
- mg: margen genital; borde genital o hialino
- mi: margen interno
- Mx<sub>1</sub>: maxílula
- Mx<sub>2</sub>: maxila
- mxp: maxilípodo
- o: ojo ventral
- ov: ocelo ventral
- p: protuberancia; protuberancia dorsal en las familias Oncaidae y Paracalanidae; protuberancia interna en las familias Acartiidae y Centropagidae
- P<sub>1</sub>...P<sub>5</sub>: patas 1 a 5
- pl: cerda plumosa
- q: quilla
- QL: quela, pinza
- r: rostro
- rc: rama caudal
- re<sub>3</sub>: último artejo del exópodo de la P<sub>5</sub> en el macho
- Re<sub>1</sub>...
- Re<sub>3</sub>: 1° a 3° artejos exopodiales
- Ri<sub>1</sub>...
- Ri<sub>3</sub>: 1° a 3° artejos del endópodo
- rs: receptáculo seminal
- s: espina en gancho en la familia Sapphirinidae
- sov: saco ovífero
- t: mechón de espinas; mechón de espínulas en la familia Euchaetidae
- t<sub>1</sub>...t<sub>5</sub>: segmentos torácicos, de perfil, en la familia Metridinidae
- T: tórax
- TGL: tórax posterior y segmentos genitales vistos de perfil
- TL: tórax en vista lateral
- TU: tórax y urosoma; último(s) segmento(s) torácico(s) y urosoma; margen del último segmento torácico y del urosoma en la familia Lucicutiidae
- TUL: tórax posterior y urosoma en vista lateral
- TUV: tórax posterior y urosoma, en vista ventral.
- u: uña de la P<sub>5</sub>
- U: Urosoma, en la familia Corycaeidae frecuentemente acompañado por los 2 últimos segmentos torácicos
- v: variedad
- V: ventral
- vd: vista dorsal de la cresta
- x: característica importante
- 1 - 5: 1° al 5° artejos de la anténula

## Clave para las familias de Copepoda planctónicos

En este trabajo la clasificación en familias se ha basado sobre las tallas totales, las proporciones entre cefalotórax y abdomen, la longitud relativa de las patas y de los apéndices bucales (maxilípedos y maxilas, principalmente), y algunos otros caracteres destacables y generales de los miembros de cada familia.

- A) Sin piezas bucales entre las anténulas y las patas natatorias (fig. 203 - 2): **Monstrillidae** .
- B) Con aquéllas (fig. 203-1) . . . . . (1)

- 1) El copépodo adulto, en vista lateral izquierda, presenta los 5 pares de patas semejantes y aproximadamente de igual longitud, excepto el 1° y el último pares que pueden ser ligeramente más cortos que los demás (fig. 205-1L) ..... (2)
- 1A) En vista lateral sólo 4 pares de patas son semejantes (el 1° es ligeramente más corto que los demás). El 5° par está ausente, es reducido o conspicuamente diferente a los demás (fig. 209-1H y M) ..... (7)
- 2) El cefalotórax con 6 segmentos libres o incompletamente separados (fig. 215-1,3) ..... (3)
- 2A) El cefalotórax con 5 segmentos libres (fig. 206-4D) ..... (4)
- 3) En las hembras, los maxilípedos (cerdas incluídas) son, aproximadamente, 2 veces mayores que las maxilas. Maxilas con cerdas plumosas cortas (alcanzando la boca del animal) (fig. 203-9). Exópodos de las P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> con 2 espinas laterales externas (fig. 203-6). Machos con 2 anténulas iguales, no geniculadas (fig. 205): **Calanidae** (p. 616).
- 3A) Las hembras presentan maxilípedos (las cerdas incluídas) más cortos que las maxilas. Maxilas con cerdas filiformes o espinosas sobrepasando la boca del animal (fig. 203-1). Exópodos de las P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> con 3 espinas laterales externas (fig. 203-4). Machos con una de las anténulas geniculadas y sin maxilas grandes: **Centropagidae** (p. 642).
- 4) Re<sub>3</sub> de las P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> con 3 espinas laterales externas (fig. 203-4) ..... (6)
- 4A) Re<sub>3</sub> de las P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> con 2 espinas laterales externas (fig. 203-5) ..... (5)
- 5) Con ramas caudales estrechas, más o menos la longitud igual a la de los 3 últimos segmentos abdominales sumados. La P<sub>5</sub> de la hembra diverge de las otras patas por el 2° artejo exopodial, munido de una gran espina interna, más gruesa que las cerdas plumosas del último artejo del mismo exópodo (fig. 217-2P<sub>5</sub>, H). El endópodo no llega a la articulación entre los artejos 2° y 3° del exópodo. En el macho la P<sub>5</sub> derecha con 2 artejos en el exópodo y 1 a 3 en el endópodo, la P<sub>5</sub> izquierda con 3 artejos en cada rama (fig. 217-3P<sub>5</sub>, M). A<sub>1</sub> geniculada de un lado y común del otro: **Lucicutiidae** (p. 646).
- 5A) Ramas caudales cortas, iguales o levemente mayores que el segmento anal. Los 5 pares de patas de las hembras son semejantes (fig. 205-1L); el 2° artejo del exópodo de la P<sub>5</sub> con una gran y fina cerda interna (fig. 205-1P<sub>5</sub>, H); el endópodo alcanza, en longitud, la articulación entre los artejos 2° y 3° del exópodo. P<sub>5</sub> izquierda y derecha del macho con 3 artejos exopodiales y endopodiales, aunque sean diferentes entre sí (fig. 205-1P<sub>5</sub>, M a 13 P<sub>5</sub>, M). Sin A<sub>1</sub> geniculada en el macho: **Calanidae** (p. 616).
- 6) Ramas caudales asimétricas, una de ellas munida de una cerda mucho mayor que las demás. Maxilípedos con cerdas cortas modificadas en guadaña o no, con cerdillas. P<sub>5</sub> de la hembra con el 2° artejo exopodial munido de una gran espina interna, diferente de las cerdas internas de los otros artejos (fig. 218-4P<sub>5</sub> H). P<sub>5</sub> del macho, generalmente con el último artejo exopodial muy grande y aguzado en el extremo (fig. 218-5P<sub>5</sub>, M): **Heterorhabdidae** (p. 648).
- 6A) Ramas caudales simétricas sin una cerda excepcionalmente grande; maxilípedo con cerdas distales muy desarrolladas, munidas de cérdulas o espínulos, frecuentemente en botón, escudo, etc. (fig. 219-1, 11). La P<sub>5</sub> de la hembra con el 2° artejo exopodial armado de una espina interna, casi tan grande como las cerdas plumosas internas del último artejo y parecido a ellas, más glabro. P<sub>5</sub> del macho raramente con los últimos artejos exopodiales de extremo aguzado (fig. 220-1): **Augaptilidae** (p. 650).
- 7) Con el límite entre el cuerpo anterior (o cefalotórax) y posterior (o abdomen, o urosoma) poco aparente en vista dorsal (fig. 228) ..... (8)
- 7A) Cuerpo anterior y posterior conspicuamente separados (fig. 209, 222) ..... (11)
- 8) Con P<sub>5</sub> achatada en forma de hoja o chapa, con o sin articulación; cuerpo relativamente rollizo en vista lateral (fig. 228-3) ..... (33)
- 8A) Con P<sub>5</sub> bi o uniarticulada y munida de cerdas simples o foliáceas; cuerpo achatado, al menos anteriormente (fig. 226 y 228-1) ..... (9)
- 9) Con P<sub>5</sub> biarticulada (fig. 228-5, 8, 10) ..... (10)

- 9A)  $P_5$  uniarticulada en bastón con 2 cerdas (fig. 203-14);  $A_2$  prensiles terminadas en gancho (fig. 226,  $A_2$ ). Cuerpo con brillo metálico cuando vivo o recién fijado. Ramas caudales achatadas en hoja y con 5 cerdas. Lentes oculares en la región anterior de la cabeza: **Sapphirinidae** (p. 668), (*Sapphirina* M y H; *Copilia* M).
- 10) Con 6 cerdas en las  $P_5$ . Sin  $P_6$ . Machos con  $A_1$  prensiles (fig. 228-5): **Pseudopeltidae** (p. 677).
- 10A) Con espinas foliáceas en  $P_5$ .  $P_6$  uniarticulada en hembras. Machos con  $A_1$  no prensiles (fig. 228-1): **Aeghistidae** (p. 677).
- 11) Cefalotórax, en las hembras, 5 o más veces mayor que el urosoma (fig. 206 y 208). En los machos el cefalotórax es 3,5 a 5 veces mayor que el urosoma.  $P_5$  del macho reducida a 1 ó 2 hileras de artejos (fig. 206-3 $P_5$ ) ..... (12)
- 11A) Tanto en las hembras como en los machos el cefalotórax es menos de 5 veces mayor que el abdomen.  $P_5$  del macho desde simples hasta muy complicadas (fig. 207, 209, 210) .... (13)
- 12) Menor de 1,5 mm. En las hembras,  $P_5$  atrofiada y terminada en 1 a 5 cerdas mayores.  $Re_3$  de  $P_2$  a  $P_4$ , en machos y hembras, con una hilera de cérdulas en peine (fig. 203-6). Abdomen de las hembras con 2 a 3 segmentos, en el macho con 4 ó 5  $P_5$  del macho y de la hembra como en la fig. 208: **Calocalanidae** (p. 624).
- 12A) Longitud total más de 1,5 mm. Hembras sin  $P_5$ .  $Re_3$  de  $P_2$  a  $P_4$  con 3 espinas externas, tanto en el macho como en la hembra (fig. 203-10). Urosoma con 3 ó 4 segmentos en la hembra, con 5 segmentos en el macho y ramas caudales parcialmente fundidas con el segmento anal.  $P_5$  en el macho de 3 tipos (fig. 206-1 $P_5$ , 6 $P_5$ , 8 $P_5$ ): **Eucalanidae** (p. 619).
- 13) Cefalotórax de machos y hembras corto: 0,5 a 2 (máximo 3) veces mayor que el abdomen (fig. 209, 211, 224, 225) ..... (14)
- 13A) Cefalotórax de machos y hembras de 2 a 4, 5 o más veces mayor que el abdomen (fig. 207, 223) ..... (20)
- 14) Maxilípedos con cerdas grandes y fuertes armadas con robustas espinas o cerdas aciculares espaciadas (fig. 203-13) o con un gancho terminal (fig. 225-6 mxp); frecuentemente también las anténulas y las antenas terminadas en gancho.  $P_5$  reducidas a 2 cerdas y un artejo o una saliencia minúscula, armada de 2 cerdas, iguales en machos y hembras. .... (15)
- 14A) Maxilípedo armado de muchas cerdas finas y plumosas (fig. 203-15pl), o con cerdas en peine (fig. 216-4mxp, 4d) o en guadaña (fig. 203-7cg). Anténulas y antenas con cerdas finas, sin ganchos, y frecuentemente con estetos (fig. 203-3est).  $P_5$  bien desarrolladas y asimétricas en el macho y con espinas o protuberancias aguzadas (fig. 211-4 $P_5$ ) ..... (18)
- 15) Maxilípedos con cérdulas aciculares espaciadas en las cerdas, estas últimas muy grandes (fig. 203-13). Anténulas con cerdas finas; geniculadas en los machos y sobrepasando el céfalo (fig. 224-2D).  $P_5$  representadas por 2 cerdas o filamentos. Rostro cuadrado o aguzado (en vista lateral) en las hembras: **Oithonidae** (p. 663).
- 15A) Maxilípedo terminado en gancho (fig. 225-6 Mxp y 14 Mxp), al menos en el M. Anténulas más cortas que el céfalo, excepto en *Lubbockia* (fig. 225-14D).  $P_5$  generalmente formadas por un artejo o un botón con dos o más cerdas, una protuberancia con cerdas, o simplemente cerdas. Rostro inconspicuo ..... (16)
- 16) Sin lentes oculares.  $A_2$  terminadas en mechones de cerdas más o menos del mismo tamaño. Maxilípedo dilatado ..... (35)
- 16A) Con lentes oculares muy evidentes en la región anterior del céfalo.  $A_2$  terminadas en un gancho o una cerda mayor y cérdulas (fig. 226-2 $A_2$ , 6 $A_2$ , 11 $A_2$ , 16 $A_2$ , 18 $A_2$ ) ..... (17)
- 17) Con antenas generalmente grandes, armadas con espinas o cerdas. Cabeza dilatada casi cuadrada (fig. 226-15D). Los segmentos torácicos carecen de prolongaciones laterales aguzadas: **Sapphirinidae** (P. 668), (*Copilia* H.)
- 17A) Antenas muy conspicuas, anchas y terminadas en ganchos grandes. Segmentos torácicos terminados en prolongaciones laterales aguzadas: **Corycaeidae** (p. 673).



- 18) Con cefalotórax corto en forma característica de escudo (fig. 213-21), sin rostro conspicuo. Con o sin puntas terminales en el tórax. Ramas caudales grandes con longitud igual a la del urosoma restante. Una de las anténulas del M geniculada. La P<sub>5</sub> del M no sobrepasa las ramas caudales. P<sub>5</sub> de la H reducida: **Temoridae** (p. 640), (*Temora* H y M).
- 18A) La longitud del cefalotórax sobrepasa su ancho. Rostro con 1 ó 2 puntas. En los machos las P<sub>5</sub> sobrepasan la longitud del urosoma. Ramas caudales cortas. Hembras con protuberancias genitales muy salientes (fig. 211-1L, 4U) ..... (19)
- 19) Con rostro aguzado; una punta prolongada hacia adelante con una prominencia aguda encima. Sin lentes oculares visibles en el macho. Maxilípedo grande con cerdas muy desarrolladas y ausencia de P<sub>5</sub> en la hembra. En el macho las anténulas son iguales, no geniculadas: **Euchaetidae** (p. 632).
- 19A) Sin rostro aguzado, formado por 2 puntas. Maxilípedos grandes con cerdas plumosas y finas. P<sub>5</sub> presentes en la hembra, cortas y birramosas, con endópodo reducido: **Temoridae** (p. 640), (*Temeropia* H).
- 20) Cefalotórax más o menos rollizo, entre 3 y 2,2 veces mayor que el urosoma, con región anterior y posterior estrechadas y el ancho mayor en la región media del cuerpo anterior ..... (21)
- 20A) Cefalotórax 3 veces mayor que el urosoma o, cuando es más corto, con prolongaciones aguzadas de las márgenes del último segmento torácico o con la región frontal en punta. Mayor ancho del cuerpo generalmente en la región posterior del cefalotórax. Frecuentemente el céfalo es más angosto anteriormente, de contorno cuadrado o triangular, o casi tan ancho como el cefalotórax restante. .... (25)
- 21) El último artejo del exópodo de la P<sub>4</sub> (y de las P<sub>2</sub> y P<sub>3</sub>) de forma rectangular (fig. 207-1 y 9P<sub>4</sub>) y con una hilera de cérdulas en su margen, parecido a un peine pequeño; además con 2 espinas laterales: **Paracalanidae** (p. 621).
- 21A) El último artejo exopodial de las P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> ornamentado con espínulas en vez de cérdulas (fig. 209-3P<sub>4</sub> y 5P<sub>4</sub>) ..... (22)
- 22) Espinas terminales exopodiales de P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> fuertemente espinosas (fig. 203-12) ..... (24)
- 22A) Espinas terminales exopodiales de P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> con borde aserrado (fig. 209-3P<sub>4</sub>). .... (23)
- 23) Maxila con cerdas grandes. Maxilípedos con cerdas proximales grandes y cerdosas y con espinas distales cortas (fig. 203-16). Ojos sin lentes, pequeños. Margen de la espina terminal de los exópodos de las P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> finamente aserrado: **Acartiidae** (p. 661).
- 23A) Maxila con cerdas cortas, plumosas o en gancho. Maxilípedo con cerdas plumosas o filiformes. Ojos no siempre visibles dorsalmente. Margen de la espina terminal de los exópodos de las P<sub>2</sub> a P<sub>4</sub> muy desarrollado en algunos géneros (fig. 209-3P<sub>4</sub>) y delicado a fuertemente aserrado en otros. P<sub>5</sub> de M y H muy reducidas: **Pseudocalanidae** (p. 626).
- 24) Cefalotórax terminado en 2 puntas posteriores o, cuando sin aquéllas, con la coxa de la P<sub>4</sub> armada con 1 a muchos dientes; cefalotórax 3 veces mayor que el urosoma. Frecuentemente la frente (con cresta) y el rostro están muy quitinizados. H sin P<sub>5</sub>. P<sub>5</sub> de los M desde 2 simples ramas hasta complicadas (fig. 210-2P<sub>5</sub> a 18P<sub>5</sub>). Los maxilípedos sobrepasan las maxilas con la punta volcada hacia abajo y la coxa de P<sub>4</sub>, frecuentemente tiene protuberancias características (fig. 210-15L, 11B<sub>1</sub>): **Aetideidae** (p. 629).
- 24A) Cefalotórax prolongado a ambos lados del urosoma o no, segmento final del tórax con protuberancias. Urosoma corto. Frecuentemente frente quitinizada en cresta. En las H P<sub>5</sub> reducida a 1 ó 3 artejos, o ausente; generalmente terminada en 1 a 3 o más espinas. En el M P<sub>5</sub> asimétricas, con tendencia a formar 1 pinza en una de las patas; simples o complicadas. Maxila muy corta con cerdas terminadas en ramilletes de cérdulas (fig. 212-5Mx<sub>2</sub>, 5en) o filiformes. Maxilípedos con cerdas comunes o ganchos en los artejos terminales (fig. 212-5m<sub>xp</sub>) ..... (27)
- 25) Con lentes oculares dorsales y/o ventrales. Con o sin asimetrías ..... (29)

- 25A) Sin lentes oculares. Asimétricos o no. . . . . (26)
- 26) Cabeza de contorno cuadrado, rostro reducido. Maxila muy grande, robusta y con grandes ganchos. Maxilípedo muy reducido (fig. 221, L). Frecuentemente con manchas de color castaño: *Candaciidae* (p. 655).
- 26A) Cabeza aguzada o redondeada. Maxila menor o casi de igual tamaño que el maxilípedo. Manchas de color castaño, cuando presentes, con forma de botón lateral . . . . . (30)
- 27) Maxilípedo con una cerda en ramillete en el margen del coxópodo. Cuerpo generalmente con 5 o 6 segmentos libres en el cefalotórax. M con  $P_5$  formadas por ramas simples y endópodos casi totalmente atrofiados (fig. 212-5mxp,  $1P_5$ ): *Phaennidae* (p. 635).
- 27A) Maxilípedo sin cerda en ramillete en el coxópodo, excepto en *Scottocalanus*. Cuerpo con 4 ó 5 segmentos libres en el cefalotórax . . . . . (28)
- 28) Cabeza y tórax unidos. Rostro generalmente presente. Exópodo de  $A_2$  más corto que el endópodo.  $P_5$  del M unirramosa de un lado y birramosa del otro, o birramosa de ambos lados, pero asimétrica (fig. 213-2 y  $5P_5$ ).  $P_5$  de las H reducida (fig. 213- $1P_5$  a  $18P_5$ , H); ausente en *Scolecithrix*: *Scolecithricidae* (p. 637).
- 28A) Cabeza y tórax parcialmente separados. H sin rostro y sin  $P_5$ . Exópodo de  $A_2$  mayor que el endópodo: *Spinocalanidae* (p. 626).
- 29) Talla superior a 1 mm. Tórax prolongado a ambos lados del urosoma. Con ojo ventral muy desarrollado en la base del rostro. Rostro conspicuo, con 2 puntas muy quitinizadas. Frecuentemente con 2 lentes dorsales. Notablemente asimétricos, principalmente en el urosoma. En los M  $P_5$  formando una pinza en uno de los lados (fig. 222-1CD, 3CL, 1 o  $2P_5$ ): *Pontellidae* (p. 657).
- 29A) Talla 1 mm o menos. Sin prolongaciones torácicas a los lados del urosoma. Sin ojo ventral y lentes dorsales poco desarrolladas en el M. Asimetría restringida a las  $P_5$ .  $P_5$  con pinzas modificadas (fig. 213-20, M): *Temoridae* (p. 640), (*Temeropia* M).
- 30) Maxila poco menor que el maxilípedo . . . . . (31)
- 30A) Maxilípedo 2 ó 2,5 veces mayor que la maxila. Primer artejo endopodial de  $P_2$  con una fuerte concavidad basal portando ganchos o espinas. (Las *Pleuromamma* con un botón castaño lateral en el cefalotórax) (fig. 214 - 4  $P_2$ ): *Metridinidae* (p. 640).
- 31) Cabeza con punta anterior y 2 filamentos rostrales. Maxila y maxilípedo con cerdas grandes y cortas, filamentosas, plumosas o guarnecidas de escamas o puntas (fig. 220 - 4  $Mx_2$  y 4 mxp). Cerdas caudales grandes y plumosas. Tórax con protuberancias laterales posteriores (aguzadas o no): *Arietellidae* (p. 650).
- 31A) Cabeza sin punta anterior . . . . . (32)
- 32) Labro poco protuberante. Con cerdas especiales (fig. 216 - ce en 4mxp) en los maxilípedos. En los M las  $P_5$  son pequeñas, no sobrepasan el urosoma; endópodo de una  $P_5$  reducido a una espina grande.  $P_5$  de H con 4 artejos y un filamento grande terminal (fig. 216-1 y  $2P_5$ ): *Pseudodiptomidae* (p. 644).
- 32A) Labro muy protuberante (fig. 203 - 8). Maxilas mucho más fuertes (gruesas) que los maxilípedos, con grandes cerdas en guadaña (fig. 203 - 11). M con  $P_5$  con una pinza dilatada de un lado y un endópodo dilatado del otro. H con  $P_5$  con 4 artejos (fig. 220 -  $5P_5$ ) y 2 cerdas grandes: *Phyllopididae* (p. 650).
- 33) Con ramas caudales mayores o casi iguales que el segmento anal. . . . . (34)
- 33A) Con ramas caudales más cortas que el segmento anal: *Ectinosomidae* (p. 677), *Microsetella*.
- 34) Con frente protuberante aguzada en vista lateral: *Tachydiidae* (p. 677), *Euterpina*.
- 34A) Frente sin protuberancia aguzada en vista lateral: *Miracidae* (p. 677).
- 35) En el M y la H segmento genital muy desarrollado. Maxilípedo del M y de la H dilatado terminado en un gancho grande. El último artejo del endópodo de la  $P_4$  sobrepasa en lon-

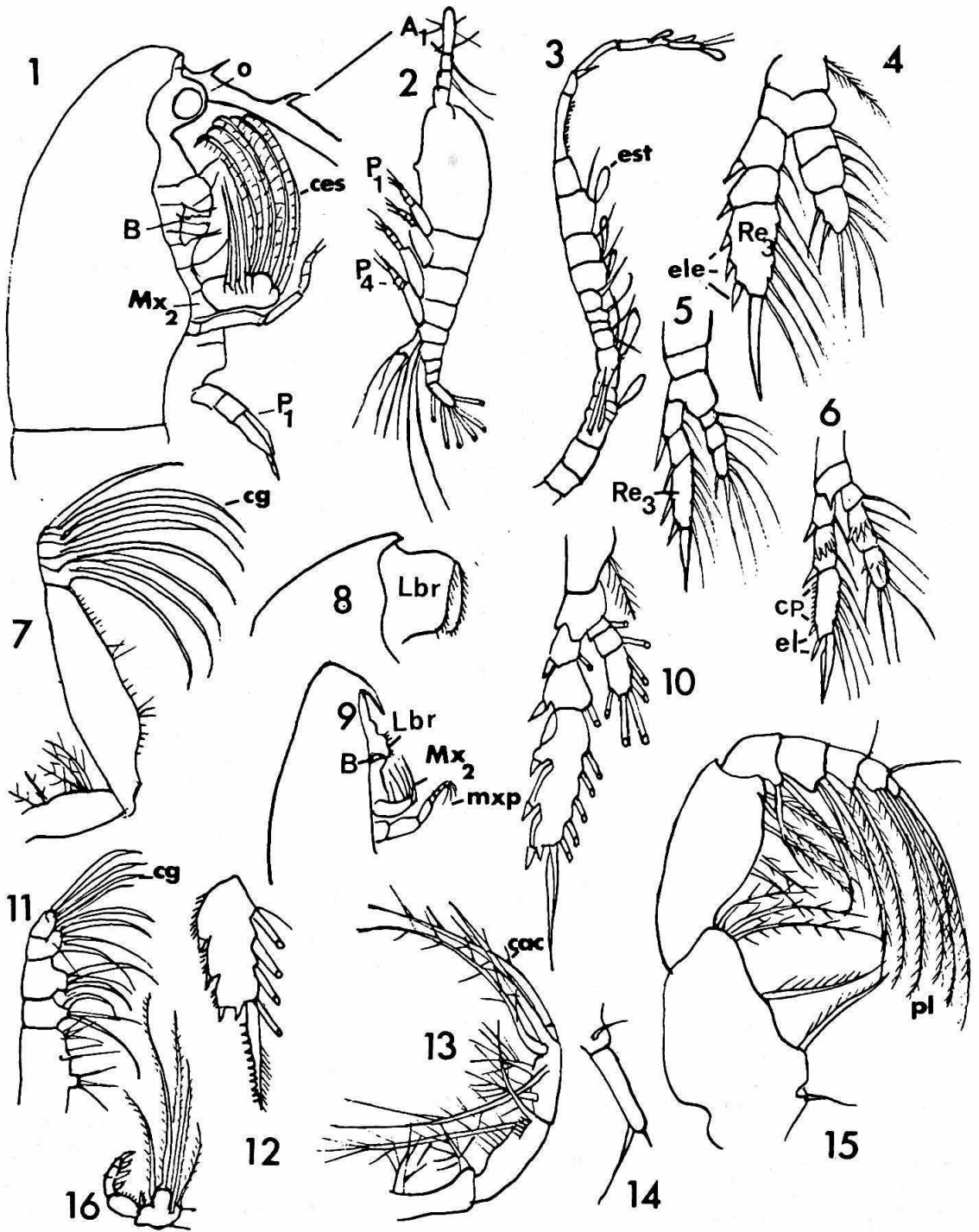




Fig. 203. Características de importancia sistemática para la identificación de las familias de Copepoda.

1) *Centropages velificatus*, céfalo en vista lateral con cerdas espinosas de la maxila sobrepasando la boca (B). Presencia de piezas bucales entre las anténulas y el primer par de patas (P<sub>1</sub>); ces: cerdas espinosas, Mx<sub>2</sub>: maxila, o: ojo ventral.  
 2) Monstrílido en vista lateral. Sin piezas bucales entre las anténulas (A<sub>1</sub>) y el primer par de patas (P<sub>1</sub>); P<sub>1</sub> a P<sub>4</sub>: primero a cuarto partes de patas. 3) Anténula (A<sub>1</sub>) de *Pseudodiaptomus* con cerdas y estetos (est.). 4) Segunda Pata (P<sub>2</sub>) de *Augaptilus* con 3 espinas laterales externas (ele) en el tercer artejo exopodial (Re<sub>3</sub>). 5) Segunda pata de *Lucicutia* con 2 espinas laterales externas en el tercer artejo exopodial (Re<sub>3</sub>). 6) Tercera pata de *Calocalanus* con borde externo del Re<sub>3</sub> exopodial recto armado de cérdulas en peine (cp), y 2 espinas laterales (el). 7) Maxilípedo de *Euchaeta marina* con cerdas grandes en guadaña (cg). 8) Labro (Lbr) protuberante de *Phyllopus*, de perfil. 9) Labro (Lbr) "normal" de *Calanoides cafinatus*; B: boca, Mx<sub>2</sub>: maxila, Mxp: Maxilípedo (apéndices cefálicos anteriores eliminados). 10) Segunda pata de *Eucalanus pileatus*. 11) Maxila de *Phyllopus* con cerdas en guadaña (cg). 12) Re<sub>3</sub> de la P<sub>4</sub> de *Euchirella amoena* con espina terminal fuertemente espinosa. 13) Maxilípedo de *Oithona* con cerdas grandes armadas de cérdulas aciculares (cac) espaciadas. 14) Quinta pata de *Sapphirina*. 15) Maxilípedo de *Temora stylifera* con cerdas finas y plumosas (pl). 16) Maxilípedo de *Acartia liljeborgi* (copepodito).

(Original).

gitud a la suma de los dos artejos precedentes. P<sub>5</sub> reducidas; una cerda de cada lado o un botón con una o dos cerdas terminales simples o foliáceas. Numerosas en aguas oceánicas y neríticas de alta salinidad: **Oncaeidae** (p. 665).

35A) En el M y la H segmento genital poco más desarrollado que los otros segmentos del urosoma. Maxilípedo del M terminado en un gancho grande, y el de la H con dos cerdas grandes y tres pequeñas. Ultimo artejo del endópodo de la P<sub>4</sub> de longitud más o menos igual a la suma de los dos artejos precedentes. P<sub>5</sub> del M y de la H con un artejo provisto de cuatro cerdas distales. Numerosa en aguas costeras: **Clausidiidae** (*Hemicyclops thalassius*, único representante de la familia con ciclo vital holoplanctónico; H: 0,81 - 0,937 mm; M: 0,74 - 0,82 mm; (fig. 204).

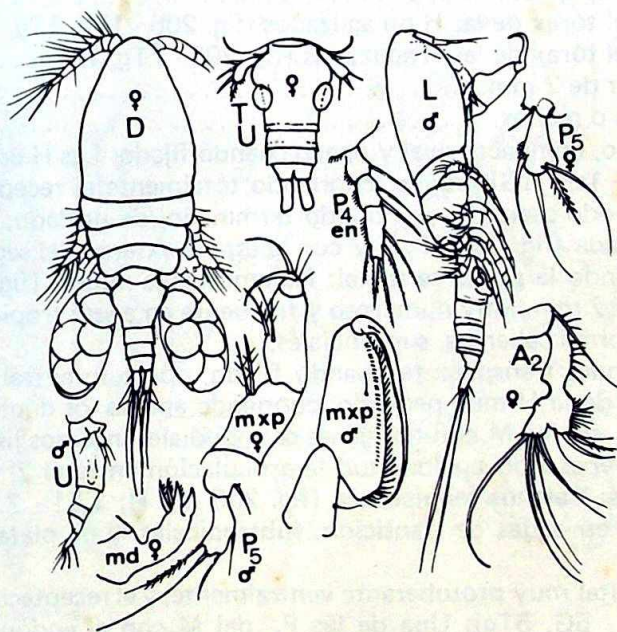


Fig. 204. *Hemicyclops thalassius*.

(Basado sobre Vervoort y Ramirez, 1966, y observaciones originales).



## Claves genéricas y específicas

### Calanidae (fig. 205)

De acuerdo a Brodskii (1975) los caracteres relevantes para la separación específica, entre otros, son: la estructura de la  $P_5$  en los M, y en las H el aspecto o contorno anterior del céfalo, de los márgenes posteriores del tórax, el perfil y la vista ventral del segmento genital de H, el tamaño y aspecto de los receptáculos seminales y del opérculo antral o esterno genital. Los criterios de Bradford y Jillett (1974) y de Brodskii (1975) son conflictivos en lo que concierne al número de géneros y subgéneros. Además de no concordar entre sí, sus conclusiones no parecen resolver satisfactoriamente el problema de qué cantidad de géneros deben incluirse en la familia Calanidae, como tampoco qué especies deben pertenecer a aquéllos. Consecuentemente, hemos preferido mantener los géneros propuestos por Vervoort (1949, 1951, 1957), y la distribución de especies entre los géneros, de acuerdo a este autor y a Brodskii (1961). En esta familia faltan estudios sobre los *nauplii* de muchas especies; los ya realizados indican un parentesco notable entre las especies de la familia, e inclusive entre las familias Calanidae, Paracalanidae y Pseudocalanidae (Björnberg, 1972). Generalmente, en las muestras el número de hembras de Calanidae supera ampliamente aquél de machos; por ello esta clave está basada, principalmente, sobre las primeras. Los machos registrados pueden ser clasificados directamente comparando sus  $P_5$  con los dibujos de la figura 205.

La clave está basada sobre los trabajos de Giesbrecht (1892 y 1902) y de Brodskii (1975). La figura 205 incluye también ilustraciones originales.

Las estructuras genitales fueron copiadas de Brodskii (1975).

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 1)  | Cabeza redondeada o no (fig. 205 - 1C, 4C, 8C, 12C), pero no aguzada . . . . .   | (2  |
| 1A) | Cabeza aguzada (fig. 205 - 2C, 10C) . . . . .  | (12 |
| 2)  | Márgenes laterales del tórax de las H no aguzados (fig. 205 - 1Tg, 6Tg, 10Tg). . . . .   | (3  |
| 2A) | Márgenes laterales del tórax de las H aguzados (fig. 205 - 7Tg, 13Tg) . . . . .  | (9  |
| 3)  | Longitud total mayor de 2 mm . . . . .   | (5  |
| 3A) | Longitud total 2 mm o menos. . . . .   | (4  |
| 4)  | Cuerpo anterior corto, compacto oval y opaco cuando fijado. Las H con esterno u opérculo antral (fig. 205 - 1an, 1G) grande, cubriendo totalmente el receptáculo seminal (rs). $P_5$ del M con coxópodo aserrado y exópodo terminado, de un lado, en un artejo cónico con una espina aguzada (fig. 205-1 $P_5$ ), y con la espina externa del segundo artejo exopodial ( $Re_2$ ) sobrepasando la punta terminal: <b>Nannocalanus minor</b> , (fig. 205 - 1). H: 1,26 - 1,8 mm; M: 1,17 - 1,7 mm. Muy numeroso y frecuente en aguas tropicales, subtropicales, centrales y de plataforma calientes, superficiales. |     |
| 4A) | Cuerpo anterior grande, transparente cuando fijado; opérculo antral en el segmento genital (fig. 205 - 6G) de la H muy pequeño, cubriendo apenas los ductos de los receptáculos seminales (rs). $P_5$ de los M con márgenes coxopodiales internos lisos y los endópodos de ambas patas sobrepasando en longitud la articulación entre el 2° y 3° artejos de los respectivos exópodos: <b>Calanus tenuicornis</b> , (fig. 205 -6). H: 1,51 - 2 mm; M: 1,6 - 1,85 mm. Muy frecuente en aguas de transición, subtropicales, y de plataforma más profundas.  |     |
| 5)  | Con el segmento genital muy protuberante ventralmente, y el receptáculo seminal (rs) multilobulado (fig. 205 - 5G, 5Tg). Una de las $P_5$ del M con el endópodo atrofiado, y el exópodo sobrepasando en un artejo y medio el exópodo de la otra $P_5$ (fig. 205 - 5 $P_5$ ): <b>Neocalanus robustior</b> , (fig. 205 - 5). H: 3,55 - 3,8 mm; M: 3 mm. Frecuente en aguas tropicales de la Corriente de Brasil.   |     |



Fig. 205. Copepoda: Calanidae.

1) *Nannocalanus minor*; 2) *Calanoides carinatus*; 3) *Calanus australis*; 4) *Neocalanus gracilis*; 5) *Neocalanus robustior*; 6) *Calanus tenuicornis*; 7) *Calanus propinquus*; 8) *Calanus simillimus*; 9) *Calanus tonsus*; 10) *Calanoides acutus*; 11) *Undinula darwini*; 12) *Undinula vulgaris*; 13) *Calanoides patagoniensis*.

(Basado sobre observaciones originales y Brodskii, 1975).



- 5A) Segmento genital menos protuberante y receptáculo seminal más simple . . . . . (6)
- 6) En vista de perfil el segmento genital de la H presenta una indentación (i); opérculo antral grande cubriendo los receptáculos seminales casi totalmente.  $P_5$  del M con los artejos  $Re_1$  y  $Re_2$  grandes y estrechados en los exópodos de ambos lados, y con los endópodos de ambos lados muy atrofiados (fig. 205 -  $13P_5$ ): **Calanoides patagoniensis**, (fig. 205 - 13). H: 2,58 mm; M: 2,14 mm. En aguas subantárticas costeras, Estrecho de Magallanes.
- 6A) En vista de perfil el segmento genital femenino carece de indentación ventral; opérculo antral pequeño, no cubriendo los receptáculos seminales.  $P_5$  del M con el exópodo de uno de los lados semejante a los exópodos de las otras patas, el del otro lado está poco diferenciado; los endópodos de ambos lados prácticamente sin atrofia, bien desarrollados y triarticulados (fig. 205 -  $4P_5$ ) . . . . . (7)
- 7) H con receptáculo seminal en forma de saco simple; M con las  $P_5$  de tamaño diferente, pero con forma y cerdas en los exópodos y endópodos muy semejantes . . . . . (8)
- 7A) Receptáculo seminal de H en forma de "S" (fig. 205 - 9Tg). M con las  $P_5$  difiriendo poco en tamaño y forma; basípodo de la primera pata sin estructura en espina, sólo con una cerda grande: **Calanus tonsus**, (fig. 205-9). H: 3,69-4,05 mm; M: 3,7-3,75 mm. Numeroso en aguas antárticas, frecuente en subantárticas.
- 8) El margen distal del segundo artejo del endópodo del primer par de patas es en gancho (fig. 205- $4P_1$ ): **Neocalanus gracilis**, (fig. 205-4). H: 2,43-3,45 mm; M: 2,3-2,75 mm. En general, poco numeroso y frecuente en las aguas cálidas de las provincias ecuatoriales y centrales, y en las aguas subtropicales.
- 8A) Margen distal del segundo artejo endopodial de la  $P_1$  terminado en una espina de punta recta (no en gancho): **Calanus australis** (fig. 205-3). H: 2,5-3,4 mm; M: 2,7-3,3 mm. Uno de los *Calanus* más numeroso en las aguas subantárticas argentinas de plataforma.
- 9) Con más de 3 mm.  $P_5$  del M sin estructura en pinza (fig. 205- $7P_5$ ,  $8P_5$ ) . . . . . (10)
- 9A) Con menos de 3 mm.  $P_5$  del M con estructura en pinza (fig. 205- $12P_5$ ,  $11P_5$ , d) . . . . . (11)
- 10) Longitud total mayor de 4 mm. Receptáculos seminales estrechos y ligeramente curvados hacia arriba o hacia la región anterior (H).  $P_5$  del M de un lado dos veces mayor que del otro: **Calanus propinquus**, (fig. 205-7). H: 4,95-6 mm; M: 4,75-5,3 mm. En aguas antárticas superficiales.
- 10A) Longitud total menor de 4 mm. Receptáculos seminales cortos y dirigidos hacia la región posterior. La  $P_5$  del M de un lado alcanza la mitad del segundo artejo exopodial de la otra pata: **Calanus simillimus**, (fig. 205-8). H: 3,1-3,65 mm; M: 3,42 mm. De aguas oceánicas antárticas y subantárticas.
- 11) Patas del segundo par con una indentación (i) en el segundo artejo exopodial (fig. 205- $12P_2$ ). Márgenes laterales del tórax de la H terminados en puntas curvas, y márgenes posteriores de los segmentos del urosoma lisos. Una de las  $P_5$  del M terminada en pinza con artejos aguzados distalmente, con basípodo y coxópodo estrechos, lisos en el margen interno y mayores cada uno de ellos que la totalidad de la otra  $P_5$ , atrofiada: **Undinula vulgaris**, (fig. 205-12). H: 2,25-2,83 mm; M: 2,08-2,5 mm. Muy numerosa y frecuente en aguas cálidas de plataforma y de la Corriente de Brasil.
- 11A) Segundas patas sin indentación en el exópodo. Márgenes laterales del tórax de la H fuertemente protuberantes, aguzados o no, asimétricos o no; márgenes posteriores de los segmentos del urosoma con cerdas o espinillas.  $P_5$  del M reducida de un lado e hipertrofiada del otro; en este último terminada en pinza grande, coxópodos de ambas con margen interno denticulado y cada artejo de la pata mayor (excepto la pinza) de menor tamaño o igual a la totalidad de la otra  $P_5$ : **Undinula darwini**, (fig. 205-11). H: 1,8-2,05 mm; M: 1,5-1,8 mm. Numerosa en aguas calientes.
- 12) Longitud total mayor de 4 mm. Receptáculos seminales cortos, dirigidos hacia la parte anterior y en ángulo recto con el eje longitudinal del animal.  $P_5$  del M de un lado con el endópodo atrofiado, y la pata sobrepasando en longitud a la del otro lado: **Calanoides**



- acutus**, (fig. 205-10). H: 4,4-6,27 mm; M: 4,02-4,65 mm. Aguas antárticas superficiales.
- 12A) Longitud total menor de 3 mm. Receptáculos seminales de la H estrechos, grandes, ligeramente curvados hacia la región posterior del animal. P<sub>5</sub> del M asimétricas, pero de igual tamaño: endópodo de un lado atrofiado, y del otro triarticulado: **Calanoides carinatus**, (fig. 205-2). H: 1,6-3,15 mm; M: 1,5-2,5 mm. En aguas subantárticas y de afloramiento; numeroso en aguas argentinas.

## Eucalanidae (fig. 206)

La familia Eucalanidae engloba, artificialmente, dos géneros: *Eucalanus* y *Rhincalanus*. Las hembras se diferencian de los machos por poseer un urosoma integrado por 3 ó 4 segmentos con las ramas caudales soldadas al segmento anal, y por la ausencia de P<sub>5</sub> en el género *Eucalanus*. Los machos tienen un urosoma de 5 segmentos, el céfalo más achatado anteriormente, y las anténulas ambas iguales en los adultos, mucho más fuertes y munidas de más estetos que las hembras. Tienen P<sub>5</sub> asimétrica o constituida por una pata unirramosa solamente. En *Rhincalanus* macho la pata izquierda es birramosa y la derecha unirramosa. *Eucalanus* macho tiene P<sub>5</sub> asimétrica y unirramosa a ambos lados, o solamente la pata izquierda. En esta familia las hembras son mucho más numerosas que los machos y, en consecuencia, la clave incluida está basada sobre las primeras. Las diferencias entre los machos se estudian sobre la base de las P<sub>5</sub>, del tamaño y por la maxílula, cuya cerdulación es igual a la de las hembras.

Los dibujos de *Eucalanus pileatus*, *Eucalanus hyalinus* y *Rhincalanus* son originales: los demás, así como la clave, están basados sobre las publicaciones de Fleminger (1973) y de Giesbrecht (1892).

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 1)  | Sin espinas laterales en el penúltimo segmento torácico (fig. 206-1D) . . . . .   | (2) |
| 1A) | Con espinas laterales en el penúltimo segmento torácico (fig. 206-9D) . . . . .   | (9) |
| 2)  | Con espinas laterales en el último segmento torácico (fig. 206-4L). Relación entre extensión de los segmentos torácicos libres sumados y la longitud del céfalo más el 1er. segmento torácico (soldados entre sí): 2,5. Con 2 segmentos abdominales entre el genital y el anal. Cuatro cerdas en el tercer lóbulo interno (Li <sub>3</sub> ) de la maxílula, y cinco en el segundo basípodo (B <sub>2</sub> ). Segundo lóbulo interno de la maxílula presente (Li <sub>2</sub> ), ver fig. 206-1Mx <sub>1</sub> : <i>Eucalanus hyalinus</i> , (fig. 206-4). H: 6,3-8 mm; M: 4,1-4,15 mm. Tropical, subtropical; epiplanctónica profunda o mesoplanctónica superior. |     |
| 2A) | Sin espinas laterales en el último segmento torácico, márgenes redondeados . . . . .  | (3) |
| 3)  | Con el segundo lóbulo interno de la maxílula presente (fig. 206-1Mx <sub>1</sub> ). Relación entre la longitud de los segmentos torácicos libres sumados y del céfalo más el primer segmento torácico (soldados entre sí): 2,5 a 3. Con un segmento abdominal entre el genital y el anal. Li <sub>3</sub> con 4 y B <sub>2</sub> con 5 cerdas en la maxílula (fig. 206-1Mx <sub>1</sub> ). P <sub>5</sub> del M como en fig. 206-2P <sub>5</sub> : <i>Eucalanus sewelli</i> (= <i>Eucalanus attenuatus</i> Dana, 1849, <i>pars</i> ), (fig. 206-1). H: 3,55-5,8 mm; M: 3 mm. De aguas tropicales y subtropicales eutróficas, convergencia subtropical, oceánica.    |     |
| 3A) | Segundo lóbulo interno de la maxílula ausente (fig. 206-3Mx <sub>1</sub> ); con 3 segmentos abdominales (fig. 206-2V y 6D) . . . . .  | (4) |
| 4)  | Con el céfalo prolongado anteriormente en una nariz; longitud total, aproximadamente, 5 mm: <i>Eucalanus longiceps</i> , (fig. 206-5). H: 4,3-4,8 mm; M: 3,25 mm. En la zona de transición del Océano Austral, Corriente Circumpolar Antártica, aguas antárticas y subantárticas oceánicas.   |     |
| 4A) | Céfalo achatado anteriormente o triangular, no prolongado en nariz. tamaño total menor de 4 mm . . . . .  | (5) |





- 5) Maxílula: Li<sub>3</sub> con 4 cerdas ..... (6)
- 5A) Maxílula: Li<sub>3</sub> con 3 cerdas y B<sub>2</sub> con 4 cerdas (fig. 206-7Mx<sub>1</sub>) ..... (8)
- 6) Maxílula: B<sub>2</sub> con 5 cerdas ..... (7)
- 6A) Maxílula: B<sub>2</sub> con 4 cerdas (fig. 206-3Mx<sub>1</sub>): *Eucalanus subtenuis*, (fig. 206-3). H; 1,8-3,3 mm; M: 2,75-2,95 mm. Aguas tropicales eutróficas, oceánicas.
- 7) H: 2,13-2,55 mm; M: 2,08-2,45 mm: *Eucalanus subcrassus*. Se diferencia de la especie siguiente por la disposición de los poros y sensilas cuticulares. De aguas neríticas calientes (según Fleminger, 1973, exclusiva del Indopacífico).
- 7A) H: 1,96-2,25 mm; M: 1,7-2,03 mm: *Eucalanus pileatus* (fig. 206-2). Es la especie de *Eucalanus* más numerosa en aguas costeras y de plataforma calientes de las regiones tropical y subtropical del Atlántico Sudoccidental.
- 8) Céfaló achatado anteriormente y el segmento genital dilatado en forma de cebolla (fig. 206-6D). P<sub>5</sub> del M ver fig. 206-6P<sub>5</sub>: *Eucalanus crassus*, (fig. 206-6). H: 2,65-3,85 mm; M: 2,88-3,25 mm. En aguas subtropicales oceánicas y neríticas.
- 8A) Con el céfaló protuberante en forma de capucha de monje; el segmento genital casi tan ancho como los demás segmentos abdominales (fig. 206-7D). P<sub>5</sub> del M como en la fig. 206-7P<sub>5</sub>: *Eucalanus monachus*, (fig. 206-7). H: 2,13-2,35 mm; M: 2,2 mm. De aguas tropicales, subtropicales neríticas y oceánicas; epiplanctónico (pero no superficial).
- 9) Con el céfaló prolongado anteriormente en una estructura en forma de ancla. Con espinas dorso-laterales y marginales en los tres últimos segmentos torácicos. P<sub>5</sub> del M y de la H como en fig. 206-9P<sub>5</sub>, M y 9P<sub>5</sub>, H: *Rhincalanus cornutus*, (fig. 206-9). H: 3,6 mm; M: 2,7 mm. Tropical, oceánico de aguas calientes, epiplanctónico.
- 9A) Con el céfaló en punta anterior simple (en vista dorsal) y 2 filamentos rostrales ventrales cortos; con espinas dorso-laterales y/o laterales cortas en los dos últimos segmentos torácicos ..... (10)
- 10) Con espinas dorsales en el segmento genital de la H (fig. 206-10UL) y la P<sub>5</sub> sin espina marginal en el último artejo (fig. 206-10P<sub>5</sub>, H). P<sub>5</sub> del M con exópodo birramoso, menor que el endópodo: *Rhincalanus nasutus*, (fig. 206-10). H: 3,9-5,1 mm; M: 2,7-3,85 mm. En aguas subantárticas o en subtropicales oceánicas profundas.
- 10A) Sin espinas dorsales en el segmento genital de la H (fig. 206-8UL); P<sub>5</sub> de la H con una espina marginal en el último artejo. P<sub>5</sub> birramosa del M con el endópodo casi igual en tamaño al exópodo: *Rhincalanus gigas*, (fig. 206-8). H: 7,5-9,2 mm; M: 6,9-7,2 mm. En aguas antárticas y subantárticas y en aguas subtropicales profundas.

## Paracalanidae (fig. 207)

En esta familia constituyen características importantes la distribución de las cérdulas y espinas en las P<sub>4</sub>, tanto en los márgenes de los artejos como en sus caras. La clasificación específica también es facilitada por la observación de las estructuras del segmento genital, la longitud de las anténulas y la forma y número de las P<sub>5</sub>. Si bien Andronov (1970) separa el género *Parvocalanus* de *Paracalanus* para incluir en él a la especie *P. crassirostris*, no aceptaremos aquí esta división ya que los nauplii de *P. crassirostris*, *P. aculeatus* y de *P. parvus* sólo difieren en tamaño, pero no en el tipo de cerdas, forma, etc. (Björnberg, 1972), demostrando estar estrechamente emparentados. Del género *Delius* (Andronov, 1972) incluimos aquí a la especie *D. sewelli*, cuyos nauplii son desconocidos hasta el momento.

Las ilustraciones (fig. 207) son originales en su mayoría. La clave identificatoria está basada sobre los trabajos de Bowman (1971), Andronov (1972) y Björnberg (en prensa).

- 1) Margen externo del tercer artejo exopodial (fig. 207-9P<sub>4</sub>, Re<sub>3</sub>) de las P<sub>4</sub> con el espacio marginal distal (h) después de la espina aproximadamente igual al espacio marginal proximal (h'). H sin P<sub>5</sub> ..... (9)
- 1A) Margen externo del tercer artejo exopodial (fig. 207-1P<sub>4</sub>, Re<sub>3</sub>) de las P<sub>4</sub> con el espacio marginal distal después de la espina reducido a 1/3 del espacio marginal proximal. H con P<sub>5</sub> ..... (2)
- 2) Con espinillas grandes (e), aproximadamente la mitad del tamaño del artejo, en la cara del segundo artejo endopodial (Ri<sub>2</sub>) de P<sub>4</sub> (fig. 207-1P<sub>4</sub>). Tamaño total del animal generalmente mayor de 1 mm ..... (3)
- 2A) Con espinillas más cortas en la cara del segundo artejo endopodial de P<sub>4</sub> (fig. 207-8en), o sin espinillas en esa cara. Generalmente el animal mide menos de 1 mm (excepto para *Calanus parvus*, que puede llegar a 1,1 mm de talla) ..... (4)
- 3) En vista lateral el receptáculo seminal de la H (fig. 207-1G, rs) carece de bifurcación y la P<sub>4</sub> tiene dos hileras de espinillas en la cara de Ri<sub>3</sub> (fig. 207-1P<sub>4</sub>); la P<sub>5</sub> de la H tiene una espina lateral dos veces mayor que la otra espina terminal minúscula. En el M, una de las P<sub>5</sub> es aproximadamente dos veces mayor que la otra: *Paracalanus aculeatus*, (fig. 207-1). H: 1,02-1,2 mm; M: 0,92-1,05 mm. En aguas de plataforma y oceánicas cálidas.
- 3A) En vista lateral el receptáculo seminal de la H (fig. 207-2G, rs) está bifurcado en su extremo; Ri<sub>3</sub> de la P<sub>4</sub> tiene una hilera de espinillas en la cara del artejo (fig. 207-2P<sub>4</sub>), y la P<sub>5</sub> de la H tiene dos espinas terminales mayores y dos minúsculas: *Paracalanus campaneri*, (fig. 207-2). H: 1,05-1,03 mm. En aguas neríticas del sur de Brasil.
- 4) H con dos P<sub>5</sub> ..... (5)
- 4A) H con una sola P<sub>5</sub>. Con dos espinillas en la cara de Ri<sub>3</sub> de la P<sub>4</sub> de la H. P<sub>5</sub> mayor del M terminada en un artejo alargado con una corta espina terminal. M sin protuberancia dorsal: *Delius sewelli*, (fig. 207-4). H: 0,55-0,56 mm; M: 0,43 mm. En aguas transicionales, subtropicales y templadas, en la zona de la Convergencia Subtropical.
- 5) P<sub>5</sub> de la H con dos espinas terminales cortas y robustas (fig. 207-3P<sub>5</sub>). M sin protuberancia dorsal y con la P<sub>5</sub> mayor sobrepasando el urosoma y terminada en un artejo fino y aguzado, carente de espina terminal. H con receptáculos seminales y estructuras anexas, conforme a lo ilustrado en la fig. 207-3U (semejante, en líneas generales, al aspecto de las estructuras de *Delius*, pero con diferencias conspicuas, como se observa comparando las figs. 207-3U y 207-4U). Anténulas más cortas que el cuerpo: *Paracalanus crassirostris*, (fig. 207-3). H: 0,47-0,5 mm; M: 0,35-0,37 mm. Presente en aguas costeras salobres de estuarios y manglares.
- 5A) Con dos espinas desiguales, delgadas y terminales en las P<sub>5</sub> de las H. Las P<sub>5</sub> del M no sobrepasan en longitud a las ramas caudales ..... (6)
- 6) Talla total menor de 0,7 mm. Región cefálica anterior conspicuamente encorvada (fig. 207-5L). Segundo artejo de la P<sub>5</sub> de la H menor que el primero, este último muy inflado. M con cabeza muy encorvada y casi recta anteriormente, en vista lateral. Último segmento torácico con los márgenes protuberantes en el primer segmento abdominal, y casi aguzado: *Paracalanus nanus*, (fig. 207-5). H: 0,56-0,64 mm; M: 0,64 mm. Subtropical, oceánico.
- 6A) Región cefálica poco encorvada, último segmento torácico del M redondeado y, cuando protuberante, sin formar una punta; talla total 0,7 mm o más ..... (7)
- 7) Coxópodo de P<sub>4</sub> glabro, sin cérdulas en la cara (fig. 207-6P<sub>4</sub>): *Paracalanus parvus*, (fig. 207-6). H: 0,85-0,9 mm; M: 0,9-1 mm. Costera y de plataforma; de la región subtropical, templada.
- 7A) Coxópodo de la P<sub>4</sub> espinoso o con cérdulas finas (fig. 207-7P<sub>4</sub>) ..... (8)
- 8) Segundo artejo del exópodo (Re<sub>2</sub>) de las P<sub>4</sub> de la H (fig. 207-7P<sub>4</sub>) con el margen externo espinoso; M con el segmento genital munido de un minúsculo manojo de cerdas a cada lado (fig. 207-7G): *Paracalanus quasimodo*, (fig. 207-7). Medidas correspondientes a ejem-



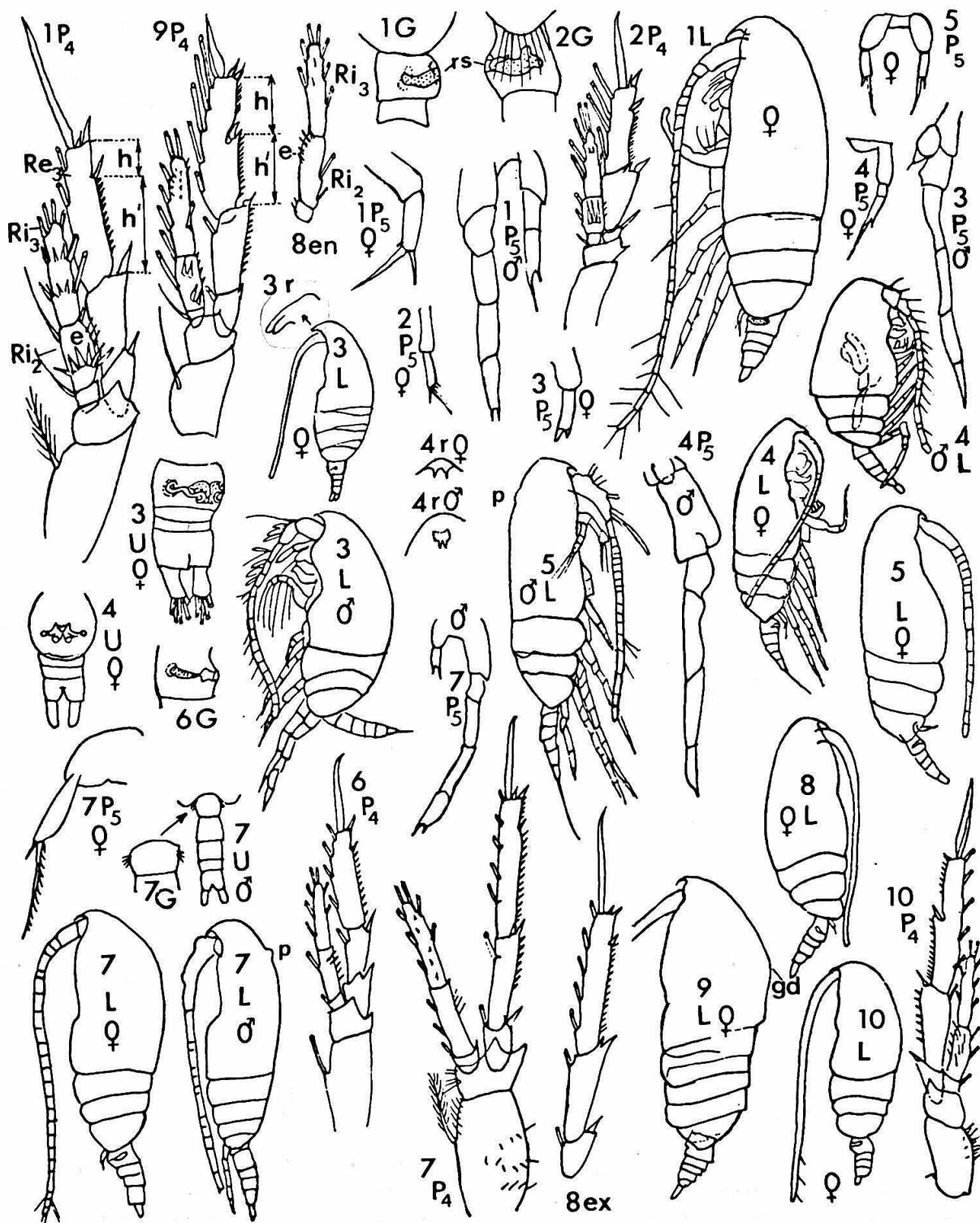


Fig. 207. Copepoda: Paracalanidae.

1) *Paracalanus aculeatus*; 2) *Paracalanus campaneri*; 3) *Paracalanus crassirostris*; 4) *Delius sewelli*; 5) *Paracalanus nanus*; 6) *Paracalanus parvus*; 7) *Paracalanus quasimodo*; 8) *Paracalanus indicus*; 9) *Acrocalanus longicornis*; 10) *Acrocalanus gracilis*.

(Original).

- plares sudamericanos: H: 0,75-0,82 mm; M: 0,82 mm. Nerítico y costero, termófilo, epiplanctónico.
- 8A) En las H, el segundo artejo del exópodo de la P<sub>4</sub> (fig. 207-8ex) tiene el margen externo liso; M sin manojos de cerdas a los lados del segmento genital: **Paracalanus indicus**, (fig. 207-8). Medidas correspondientes a ejemplares sudamericanos: H: 0,75-0,78 mm; M: 0,8 mm. Costero y de plataforma.
- 9) H con una conspicua giba dorsal (fig. 207-9L); las anténulas sobrepasan los extremos caudales en 5 artejos. Con espinillas en la cara de Ri<sub>3</sub> de la P<sub>4</sub> (fig. 207-9P<sub>4</sub>): **Acrocalanus longicornis**, (fig. 207-9). H: 1,1-1,18 mm. En aguas calientes oceánicas y neríticas.
- 9A) H sin giba dorsal (fig. 207-10L); las anténulas sobrepasan el extremo caudal en 1-2 artejos. Sin espinillas en la cara de Ri<sub>3</sub> de la P<sub>4</sub> (fig. 207-10P<sub>4</sub>): **Acrocalanus gracilis**, (fig. 207-10). H: 1 mm. Poco abundante y frecuente.

### Calocalanidae (fig. 208)

Recientemente se efectuaron varias revisiones de esta familia (Bernard, 1960; Corral Estrada, 1972; Andronov, 1970), las dos primeras separándola, y la última reuniéndola con la familia Paracalanidae. Debido a los estados naupliares de los *Calocalanus pavo* y *C. styliremis* (cuya forma y espinas de la armadura caudal difieren de los nauplii de *Paracalanus* conocidos) Björnberg (1972) consideró más correcto tratar a ésta como familia independiente de Paracalanidae. Para la clasificación específica deben tomarse en cuenta la segmentación del urosoma y del cuerpo anterior, el aspecto y las cerdas de las P<sub>5</sub>, y la longitud de los últimos artejos de las anténulas. A pesar de ser numerosos y frecuentes, los calocalánidos normalmente no son colectados por las redes zooplanctónicas usuales debido a su reducido tamaño.

La información para la clave e ilustraciones correspondientes proviene de Corral Estrada (1972); Bernard (1960) y de observaciones originales. Recientemente, Andronov (1973) y Schmeleva (1978) describieron calocalánidos nuevos para el Atlántico oriental.

#### Clave de identificación para hembras (muy numerosas)

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 1)  | H con urosoma corto, segmento genital en forma de cebolla (fig. 208-1H y 2H) . . . . .  | (2) |
| 1A) | H con urosoma estrecho, segmento genital de ancho y longitudes iguales, con tres segmentos bien visibles (fig. 208-6TU y 7TU) . . . . .   | (6) |
| 2)  | Urosoma con dos o tres segmentos, pero sólo dos son bien visibles (fig. 208-3TU y 4TU) . .  | (3) |
| 2A) | Urosoma con tres segmentos bien visibles, H con anténulas dos veces más extensas que el cuerpo, y su último artejo es dos veces mayor que el penúltimo; con cuatro cerdas grandes en cada rama caudal; las P <sub>5</sub> de la H simétricas y con cinco cerdas terminales y una lateral; en M las P <sub>5</sub> con cinco artejos cada una y asimétricas, con una cerda terminal y cérdulas: <b>Mecynocera clausi</b> , (fig. 208-1). (Incluída por Andronov, 1970, en Paracalanidae). H: 0,92-1,1 mm; M: 0,94-1,05 mm. En aguas tropicales y subtropicales oceánicas y de plataforma, y aguas de transición con salinidad superior a 36‰ y temperatura de 15 a 22°C. |     |
| 3)  | Artejo terminal de la anténula 5 veces más extenso que el precedente (fig. 208-2a <sub>1</sub> ) . . . . .  | (4) |
| 3A) | Artejo terminal de la anténula aproximadamente 2 veces más extenso que el precedente (fig. 208-4a <sub>1</sub> y 5a <sub>1</sub> ) . . . . .  | (5) |

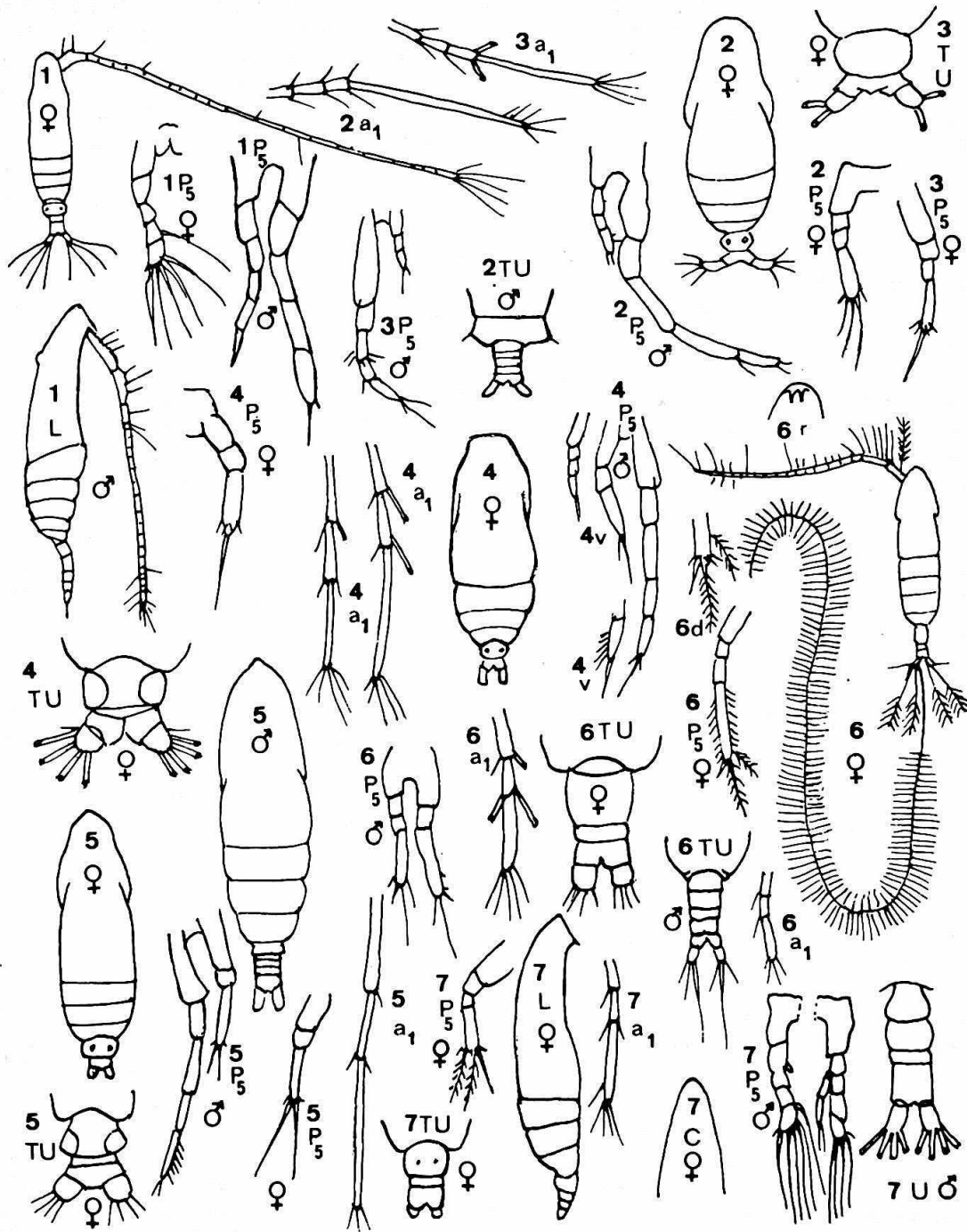


Fig. 208. Copepoda: Calocalanidae:

1) *Mecynocera clausi*; 2) *Calocalanus pavo*; 3) *Calocalanus pavoninus*; 4) *Calocalanus styliremis*; 5) *Calocalanus contractus*; 6) *Ischnocalanus plumulosus*; 7) *Dolichocerea tenuis*.

(Basado sobre observaciones originales, Corral, 1972 y Bernard, 1960).



- 4) Con cuatro cerdas en cada rama caudal y la  $P_5$  con cuatro cerdas terminales y una espínula. Las anténulas de la H son menos de dos veces más extensas que el cuerpo; las del M miden igual que el cuerpo. M con  $P_5$  asimétricas: una es tres veces mayor que la otra, ambas terminadas en dos espinillas iguales: *Calocalanus pavo*, (fig. 208-2). H: 0,88-1,22 mm; M: 0,91-1,01 mm. En aguas tropicales calientes oceánicas, de alta salinidad.
- 4A) Con dos cerdas en cada rama caudal (fig. 208-3TU);  $P_5$  terminadas en un estilete rodeado de cérdulas en la base.  $P_5$  del M asimétricas, una cuatro veces mayor que la otra y terminadas en espínulas diferentes: *Calocalanus pavoninus*, (fig. 208-3). H: 0,64-0,72 mm; M: 0,48 mm. En aguas calientes de alta salinidad.
- 5) Artejo antenular terminal ligeramente mayor que el doble del precedente.  $P_5$  de H terminada en dos cerdas mayores y una o más espinillas.  $P_5$  del M asimétricas, una dos veces mayor que la otra, terminadas en dos cerdas mayores y cérdulas: *Calocalanus contractus*, (fig. 208-5). H: 0,68-0,78 mm; M: 0,48 mm. En aguas transicionales, tropicales y templadas.
- 6)  $P_5$  de la H estrecha, con cuatro artejos, siendo el último igual en talla que los tres precedentes juntos, terminada en una espina, dos cerdas plumosas, una espínula lateral externa y cérdulas diminutas, subterminales y laterales en los dos últimos artejos.  $P_5$  del M una con cuatro artejos y terminada en tres cerdas y una espínula, la otra con tres artejos y terminada en dos cerdas y una espínula; desprovistas de endópodos. Anténula de aproximadamente igual talla que el cuerpo; ramas caudales con tres cerdas plumosas cortas, y en la rama izquierda una cerda tres veces mayor que el cuerpo total de la H: *Ichnocalanus plumulosus*, (fig. 208-6). H: 0,9-1,2 mm. En aguas oceánicas y de plataforma, tropicales y subtropicales calientes.
- 6A)  $P_5$  de la H achatada, con cuatro artejos, el último de éstos extenso, pero más corto que los tres anteriores juntos (fig. 208-7  $P_5$ , H), terminada en una espina mayor, dos cerdas plumosas algo mayores que la espina y numerosas espínulas dispuestas en la base de la inserción de la espina y las cerdas.  $P_5$  del M con cinco artejos cada una, terminadas en varias cerdas grandes y con un endópodo rudimentario cada una. Céfalos protuberante anteriormente confiriendo al animal el aspecto de un pequeño *Eucalanus*: *Dolichocerea tenuis*, (fig. 208-7). H: 1-2 mm. De aguas subtropicales y templadas.

## Pseudocalanidae y Spinocalanidae (fig. 209)

La familia Pseudocalanidae incluye los importantes géneros *Clausocalanus*, *Ctenocalanus* y *Drepanopus* que alojan especies de las más abundantes en los mares tropicales, subtropicales, subantárticos y antárticos. La clasificación de estas especies está basada principalmente en el aspecto de la  $P_5$ , del rostro, de los receptáculos seminales, en el tipo de espinas que ornamentan las patas del tercer y cuarto par. El único spinocalánido encontrado en aguas superficiales a lo largo de América del Sur es *Mimocalanus cultrifer*, y por ser el único, fue incluido en la clave de Pseudocalanidae. En las colectas se hallan en mayor número los representantes del sexo femenino, por ello la clave está hecha, principalmente, para las hembras. *Pseudocalanus minutus*, señalado en aguas argentinas, parece ser de identificación dudosa, según información personal de Corkett, especialista en el género (Corkett y McLaren, 1978).

La clave y los dibujos están basados sobre obras de Frost y Fleminger (1968), Giesbrecht (1892, 1902), Farran (1908), Heron y Bowman (1971), y en dibujos originales.

- 1) H sin  $P_5$ , en los M las  $P_5$  son asimétricas, formadas por 2 ramas simples, una mayor que la otra ..... (2)
- 1A) H con  $P_5$  (fig. 209-1) ..... (3)



- 2) Con rostro. En la H las anténulas llegan hasta el extremo de las ramas caudales; cabeza abovedada; 3 segmentos torácicos libres;  $P_5$  del M 2 veces más grande de un lado que del otro (fig. 209-3 $P_5$ ): **Microcalanus pygmaeus**, (fig. 209-3). H: 0,7-0,88 mm; M: 0,8 mm. En aguas frías, antárticas y subantárticas.
- 2A) Sin rostro; la anténula de la H sobrepasa ampliamente las ramas caudales; con 5 segmentos torácicos; cabeza achatada anteriormente: **Microcalanus cultrifer**, (fig. 209-4). H: 1,6-1,7 mm. En aguas antárticas y subantárticas.
- 3) H con 2  $P_5$  (fig. 209-5 $P_5$ ) ..... (4)
- 3A) Con las  $P_5$  reducidas a una sola rama atrofiada de un lado (fig. 209-1 $P_5$ ) ..... (14)
- 4) H con rostro formado por 2 filamentos cortos (fig. 209-6) y  $P_5$  prolongadas en 2 apéndices filamentosos plumosos (fig. 209-6 $P_5$ , H);  $P_5$  del M: una 2/3 del tamaño de la otra (fig. 209-6 $P_5$ , M) ..... (5)
- 4A) H con  $P_5$  cortas y bifurcadas distalmente (fig. 209-5 $P_5$ , H) y rostro con 2 puntas;  $P_5$  en el M muy diferentes en tamaño: una reducida a 3 ó 2 artejos pequeños y la otra con 4 artejos bien desarrollados, siendo ésta 2 o más veces mayor que la reducida; anténulas, en ambos sexos, más cortas que el cuerpo (fig. 209-5M) ..... (6)
- 5) H con  $P_5$  terminadas en apéndices filamentosos curvos: **Drepanopus pectinatus**. H: 1,8-2,7 mm; M: 1,58-1,8 mm. En aguas antárticas y subantárticas. De acuerdo a Ramírez (1969) *D. pectinatus* no se halla a lo largo de la Argentina.
- 5A)  $P_5$  de la H terminada en apéndices filamentosos levemente curvos distalmente (fig. 209-6 $P_5$ ): **Drepanopus forcipatus**, (fig. 209-6). H: 1,5-1,9 mm; M: 1,22-1,49 mm. En aguas antárticas y subantárticas.
- 6) Cabeza no abultada (fig. 209-10 C) en la H; lóbulo dorsal del receptáculo seminal (fig. 209-10rs, Id) estrecho y volcado hacia arriba en vista lateral. En el M el espermatóforo se extiende desde la articulación con el abdomen hasta el 1er. segmento torácico libre (fig. 209-10TU). La parte más ancha del cuerpo del M está a la altura de la articulación del 2do. con el 3er. segmentos torácicos: **Clausocalanus mastigophorus**, (fig. 209-10). H: 1,23-1,84 mm; M: 1,05-1,45 mm. En aguas tropicales de la Corriente del Brasil (con alta salinidad y alta temperatura).
- 6A) Cabeza abultada en la H (fig. 209-5, 7 y 11) ..... (7)
- 7) Segmento genital femenino más corto o igual en longitud al segmento siguiente. En el M la  $P_5$  sobrepasa las ramas caudales; el espermatóforo se extiende desde la articulación del cefalotórax con el urosoma hasta más allá de la articulación entre el 1er. y 2do. segmentos torácicos libres (fig. 209-5M): **Clausocalanus furcatus**, (fig. 209-5). H: 0,8-1,75 mm; M: 0,7-0,97 mm. En aguas cálidas de plataforma y oceánicas de alta salinidad (por encima de 35‰), en región tropical y subtropical.
- 7A) Segmento genital en la H más extenso que el siguiente (fig. 209-8U) ..... (8)
- 8) Con cabeza muy dilatada dorsalmente (fig. 209-8 y 9) ..... (9)
- 8A) Con la cabeza poco dilatada dorsalmente (fig. 209-7, 11 y 12) ..... (10)
- 9) H con rostro corto y grueso (fig. 209-8C);  $P_5$  del M sobrepasa las ramas caudales y el espermatóforo (fig. 209-8TU) se extiende desde el 3er. segmento torácico libre hasta el límite entre el cefalotórax y el primer segmento torácico libre: **Clausocalanus laticeps**, (fig. 209-8). H: 1,25-1,67 mm; M: 1,01-1,1 mm. En aguas antárticas y subantárticas muy frías.
- 9A) H con rostro fino mayor y más curvo (fig. 209-9C); lóbulo dorsal del receptáculo seminal muy desarrollado y oblicuo (fig. 209-9U); M con  $P_5$  de igual longitud que el urosoma, el espermatóforo se extiende desde el 3er. segmento torácico libre hasta la mitad del 1er. segmento torácico libre: **Clausocalanus ingens**, (fig. 209-9). H: 1,44-1,9 mm; M: 0,99-1,08 mm. En aguas subtropicales y en la convergencia subtropical.
- 10) Con más de 1 mm de longitud ..... (11)
- 10A) Con menos de 1 mm de longitud. H con receptáculo seminal trilobulado (fig. 209-14rs)



- y con una fuerte depresión ventral en el segmento genital; M con espermatóforo muy grande, sobrepasando el límite entre el cefalotórax y el 1er. segmento torácico libre (fig. 209-14TU): **Clausocalanus paululus**, (fig. 209-14). H: 0,66-0,8 mm; M: 0,47-0,56 mm. En aguas subtropicales.
- 11) H con rostro fuerte, recto o casi recto (fig. 209-7C) ..... (12)
- 11A) H con rostro fino y curvado (fig. 209-13C); lóbulo dorsal del receptáculo seminal (fig. 209-13rs) corto y recto, no volcado hacia arriba ni para abajo en vista lateral. Tercer artejo del exópodo ( $Re_3$ ) de la  $P_4$  de la H con cerda foliácea terminal aproximadamente de la extensión del artejo;  $P_5$  del M sobrepasando el urosoma en 1 artejo; el espermatóforo (fig. 209-13TU) llega al límite entre el 1er. segmento torácico libre y el cefalotórax: **Clausocalanus pergens**, (fig. 209-13). H: 0,7-1,1 mm; M: 0,52-0,67 mm. En aguas subantárticas, de transición y templadas.
- 12) En vista de perfil, el lóbulo dorsal del receptáculo seminal no aparece volcado hacia abajo (fig. 209-11U y 12U). ..... (13)
- 12A) En vista de perfil, el lóbulo dorsal del receptáculo seminal está volcado hacia abajo (fig. 209-7rs), rostro casi formando ángulo recto con el contorno dorsal de la cabeza de la H. Espermatóforo del M extendiéndose desde la mitad del último segmento torácico libre hasta más allá del límite entre el 1er. segmento torácico libre y el cefalotórax (fig. 209-7TU),  $P_5$  sobrepasando las ramas caudales en 1 artejo: **Clausocalanus arcuicornis**, (fig. 209-7). H: 1,15-1,62 mm; M: 0,97-1,17 mm. En aguas de plataforma de fondo y aguas subtropicales.
- 13) Lóbulo dorsal del receptáculo seminal 2 veces más extenso que ancho, volcado ligeramente hacia arriba en vista lateral (fig. 209-11U), M con espermatóforo pequeño;  $P_5$  más corta que el urosoma (fig. 209-11TU) y 2do. segmento urosómico masculino tan grande como la suma de los otros segmentos del urosoma juntos: **Clausocalanus brevipes**, (fig. 209-11). H: 1,24-1,62 mm; M: 1,12-1,27 mm. En aguas antárticas y subantárticas de la Corriente Circumpolar Antártica y de la convergencia.
- 13A) Lóbulo dorsal del receptáculo seminal estrechado en la parte basal (fig. 209-12rs). M con espermatóforo un poco mayor, pero apenas sobrepasando el límite entre el 1er. y 2do. segmentos torácicos libres (fig. 209-12TU); la  $P_5$  sobrepasa el extremo del urosoma en casi dos artejos: **Clausocalanus parapergens**, (fig. 209-12). H: 0,97-1,38 mm; M: 0,97-1,15 mm. En aguas tropicales y subtropicales.
- 14) La anténula de la H sobrepasa en extensión la rama caudal; espinillas de las espinas de la  $P_4$  numerosas y volcadas hacia afuera (fig. 209-1 $P_4$ , detalle); M con la  $P_5$  de un lado con 1 ó 2 artejos y del otro con 5 artejos, siendo el último aguzado;  $P_5$  de la H con 2 artejos libres: **Ctenocalanus vanus**, (fig. 209-1). H: 0,99-1,33 mm; M: 1,1-1,25 mm. En aguas costeras frías (menos de 15° C) y de plataforma de fondo, en aguas costeras antárticas.
- 14A) H con anténula tan extensa como el cuerpo; espínulas de las espinas escasas y volcadas hacia adentro (fig. 209-2 $P_4$ , detalle);  $P_5$  del M de un lado con 4 artejos libres y del otro por lo menos 1 artejo libre; último artejo de la  $P_5$  no aguzado: **Ctenocalanus citer**, (fig. 209-2). H: 0,8-1,41 mm; M: 0,99-1,45 mm. En aguas antárticas y subantárticas, costeras frías y de surgencias en regiones subtropicales.

### Aetideidae (fig. 210)

Los ejemplares de esta familia pueden ser colectados en muestras verticales desde 200 m hasta la superficie de día o, de noche, en superficie. Algunos pueden hallarse encima de la plataforma continental.

Los dibujos y clave correspondientes están basados sobre los trabajos de Rose (1933), Wolfenden (1908), Vervoort (1957) y Campaner (1978b). La ilustración de *Euaetideus bradyi* es original.

- |      |   |      |
|------|---|------|
| 1)   | H con rostro . . . . .  | (2)  |
| 1A)  | H sin rostro, o con rostro muy reducido y espina en el segmento genital . . . . .   | (18) |
| 2)   | H con rostro con dos puntas; tórax terminado posteriormente en dos puntas laterales (fig. 210-1r, 2TGL) . . . . .   | (3)  |
| 2A)  | Rostro, en la H, con una sola punta (fig. 210-8CV) . . . . .  | (9)  |
| 3)   | Puntas del rostro partiendo directamente de la parte frontal del céfalo (fig. 210-2C) . . . . .   | (4)  |
| 3A)  | Puntas del rostro muy fuertes, partiendo de una placa quitinizada (fig. 210-5CV y 5 L) . . . . .  | (7)  |
| 4)   | Puntas del rostro fuertes (fig. 210-1C y 1r) . . . . .  | (5)  |
| 4A)  | Puntas del rostro finas (fig. 210-4CV), conspicuamente quitinizadas; puntas del tórax cortas, llegando hasta la mitad del segmento genital: <i>Paivella inaceae</i> , (fig. 210-4). H: 1,42-1,46 mm; M: 1,15 mm. A 0-200 m de profundidad, frecuente en aguas sobre la plataforma brasileña.  |      |
| 5)   | Puntas del rostro paralelas; puntas del tórax poco o nada encorvadas hacia el dorso (fig. 210-1TUL, 2TGL) . . . . .   | (6)  |
| 5A)  | Puntas del rostro divergentes (fig. 210-3r); las puntas del tórax llegan hasta el límite posterior del segmento genital (fig. 210-3TGL), encorvadas hacia el dorso, formando ángulo con el eje principal del cuerpo: <i>Bradyidius plinioi</i> , (fig. 210-3). H: 1,85-1,95 mm ( <i>minor</i> ), H: 2,45-2,52 mm ( <i>plinioi</i> ). En aguas sobre la plataforma continental, a 100-150 m de profundidad (planctobéntico), a lo largo de la costa del sur de Brasil. |      |
| 6)   | Puntas del tórax cubriendo apenas 1/3 del segmento genital: <i>Aetideopsis minor</i> , (fig. 210-1). H: 3,15 mm. En aguas antárticas de superficie y profundidad.   |      |
| 6A)  | Puntas del tórax alcanzando o casi alcanzando el límite posterior del segmento genital, paralelas al eje principal del cuerpo: <i>Aetideus armatus</i> , (fig. 210-2). H: 1,78-1,95 mm; M: 1,4-1,56 mm. En aguas de 0 a 500 m, de la región tropical hasta la templada.   |      |
| 7)   | Sin protuberancias quitinosas entre las puntas del rostro (fig. 210-7r), y sin cresta cefálica pronunciada (fig. 210-6L): <i>Euaetideus bradyi</i> , (fig. 210-6). H: 1,69-2,07 mm. En aguas subantárticas, y subsuperficiales de otras regiones.   |      |
| 7A)  | Con dos protuberancias quitinosas en botón entre las puntas del rostro (fig. 210-5CV); con cresta cefálica pronunciada (fig. 210-5L) . . . . .  | (8)  |
| 8)   | Puntas del tórax, en la H, terminadas en punta fina (fig. 210-5L): <i>Euaetideus giesbrechti</i> , (fig. 210-5). H: 1,5-2,04 mm; M: 1,1 mm. En aguas subsuperficiales, tropicales y subtropicales.  |      |
| 8A)  | Puntas del tórax dilatadas en forma de placas triangulares (fig. 210-7TUL): <i>Euaetideus acutus</i> , (fig. 210-7). H: 1,7-1,8 mm; M: 1,23-1,3 mm. En aguas subsuperficiales.  |      |
| 9)   | Tórax terminado en dos espinas laterales . . . . .  | (10) |
| 9A)  | Tórax no terminado en dos espinas laterales . . . . .   | (12) |
| 10)  | Sin espina cefálica (fig. 210-8C), con espinas torácicas laterales tanto en el macho como en la hembra (fig. 210-8 y 8TU, M): <i>Gaidius tenuispinus</i> , (fig. 210-8). H: 3,5-3,8 mm; M: 2 mm. De profundidad entre 100 y 1000 m, en regiones tropicales y subtropicales.   |      |
| 10A) | Con espina cefálica anterior (fig. 210-9) . . . . .   | (11) |
| 11)  | Talla total menor de 5 mm: <i>Gaetanus minor</i> , (fig. 210-9). H: 2,1-2,4 mm. En aguas de las regiones tropicales y templadas a 100-500 m de profundidad, ascendiendo a 100 m de noche.   |      |
| 11A) | Talla total mayor de 5 mm: <i>Gaetanus antarcticus</i> , (fig. 210-10). H: 8-8,48 mm. En aguas antárticas profundas y antárticas intermedias en las latitudes bajas.  |      |
| 12)  | Tórax sin protuberancias posteriores (fig. 210-11 y 14) . . . . .   | (13) |
| 12A) | Tórax con protuberancias posteriores, aproximadamente triangular en vista lateral, pero sin puntas (fig. 210-15 y 16) . . . . .   | (18) |





- 13) Tórax con margen posterior recto (fig. 210-11) ..... (14)
- 13A) Margen posterior del tórax redondeado (fig. 210-16) ..... (16)
- 14) Segmento genital simétrico o casi simétrico (fig. 210-11 y 12) ..... (15)
- 14A) Segmento genital asimétrico, con una fuerte saliencia hacia la derecha en vista dorsal (fig. 210-13TU): **Euchirella pulchra**, (fig. 210-13). H: 3,04-3,92 mm; M: 3-3,16 mm. A 500-2000 m de profundidad, subiendo a 200 m de noche, donde es la *Euchirella* más abundante en las regiones tropicales, subtropicales y templadas.
- 15) Menor de 5 mm: **Euchirella amoena**, (fig. 210-11). H: 3 mm; M: 2,9 mm. De profundidad en regiones tropicales y subtropicales, subiendo de noche hasta 0-100 m.
- 15A) Mayor de 5 mm: **Euchirella intermedia**, (fig. 210-12). H: 6,2 mm; M: 5,1 mm. De profundidad, superficial en regiones de surgencia.
- 16) Segmento genital de H simétrico ..... (17)
- 16A) Segmento genital de H asimétrico: **Euchirella messinensis**, (fig. 210-16). H: 4,36-5,25 mm; M: 3,12-3,4 mm. De profundidad, subiendo de noche; muy abundante en regiones subtropicales.
- 17) En regiones tropicales, subtropicales y subantárticas: **Euchirella rostrata**, (fig. 210-14). H: 2,96-3,22 mm; M: 2,6-2,12 mm. De profundidad, subiendo de noche a la superficie.
- 17A) En aguas antárticas de alguna profundidad: **Euchirella rostromagna**, (fig. 210-15). H: 5,45-5,99 mm.
- 18) Sin cresta cefálica, con una espina lateral en el segmento genital: **Undeuchaeta plumosa**, (fig. 210-18). H: 3,2-4,5 mm; M: 2,9-3,9 mm. En profundidad de 100-1000 m, más concentrada en 200-500 m en regiones tropicales y subtropicales.
- 18A) Con cresta cefálica y una espina ventral en el segmento genital (de perfil): **Undeuchaeta major**, (fig. 210-17). H: 4,5-5,28 mm; M: 4,26-4,92 mm. De profundidad (100-1000 m), concentrada en aguas intermedias antárticas en regiones tropicales y subtropicales.
- 19) La maxila tiene lóbulos con espinas foliáceas y cerdas espinosas: **Paracomantena magalyae**, (fig. 210-21). H: 1,8-1,9 mm. Planctobéntico en aguas neríticas, a lo largo del sur de Brasil.
- 19A) La maxila tiene cerdas en los lóbulos, sin espinas foliáceas ..... (20)
- 20) Cabeza anteriormente redondeada; longitud del cefalotórax 3 veces mayor que la del abdomen: **Chiridius poppei**, (fig. 210-19). H: 1,63-1,88 mm. En capas inferiores de 100 m.
- 20A) Cabeza anteriormente achatada. longitud del cefalotórax 3,5 veces hasta 4 veces mayor que la longitud del abdomen: **Chiridius gracilis**, (fig. 210-20). H: 2,3-2,8 mm. En aguas superficiales y en aguas de profundidad en regiones tropicales y subtropicales.

## Euchaetidae (fig. 211)

Euchaetidae, los carnívoros grandes más importantes entre los copépodos, son fácilmente clasificables por el aspecto del rostro y del perfil, y forma de las estructuras genitales en la hembra (Tanaka y Omori, 1968; Geptner, 1971; T. S. Park, 1975; y otros); y los machos por la forma de la lamela aserrada (ls) del segundo artejo ( $Re_2$ ) del exópodo de la quinta pata ( $P_5$ ) izquierda, del tamaño relativo de ésta y del proceso digitiforme (dig) del tercer artejo de la misma pata ( $Re_3$ ), así como el aspecto de este último.

Las claves de clasificación y las figuras en general están basadas sobre los trabajos de los autores citados arriba y sobre los de Giesbrecht (1902) y Sars (1924). Los dibujos referentes a los detalles de las  $P_5$  fueron tomados, principalmente, de T. S. Park (1975).

Clave de identificación para hembras (con P<sub>5</sub> ausentes y protuberancias en el segmento genital)

- 1) Con una saliencia ventral del segmento genital más o menos redondeada en vista lateral, y en vista ventral o dorsal el segmento genital asimétrico (fig. 211-1GL, 2GL, 3GL, 4U) ... (2)
- 1A) Con la saliencia ventral del segmento genital no redondeada o, en caso positivo, lobulada en vista lateral; segmento genital simétrico en vista dorsal (fig. 211-5GL, 6GL y 9GL) ... (5)
- 2) Con rostro fino y grande (fig. 211-1r y 3r) ..... (3)
- 2A) Con rostro corto (fig. 211-2r y 4r) ..... (4)
- 3) Con una acentuada protuberancia del lado izquierdo del segmento genital; rostro grande con prominencia dorsal también grande, pero no formando punta aguda (fig. 211-3r): **Euchaeta spinosa**, (fig. 211-3). H: 5,83-6,94 mm. Mesopelágica, hallada desde las regiones tropicales hasta las templadas, principalmente en colectas nocturnas de superficie.
- 3A) Con una acentuada protuberancia del lado derecho del segmento genital; rostro grande con prominencia dorsal también grande y en punta aguda. En vista ventral el segmento genital presenta, de un lado, una saliencia en forma de botón y una protuberancia redondeada del otro (fig. 211-1U): **Euchaeta marina**, (fig. 211-1). H: 2,84-3,44 mm. Numerosa y frecuente en aguas cálidas de plataforma y oceánicas, vive concentrada entre los 25 y 100 m de profundidad y sube a la superficie de noche.
- 4) Segmento genital con saliencias de contorno suave a ambos lados en vista ventral (fig. 211-2GV): **Euchaeta media**, (fig. 211-2). H: 3,4-4,24 mm. En muestras nocturnas de aguas superficiales tropicales y subtropicales, concentrada entre 200 y 500 m, pudiendo ascender hasta 100 m.
- 4A) Segmento genital en vista ventral con saliencias en forma de botón de un lado, en la proximidad de la articulación del segmento genital con el torácico (fig. 211-4G); de perfil, la protuberancia genital situada en la región proximal del segmento genital: **Euchaeta acuta**, (fig. 211-4). H: 3,85-4,3 mm. Frecuente en aguas de transición en la terminación de la corriente de Brasil y en aguas subtropicales y templadas (15-18° C).
- 5) Con una protuberancia genital muy grande, situada en la región distal del segmento genital, en vista lateral (fig. 211-5GL); con rostro muy corto (fig. 211-5r): **Paraeuchaeta antarctica**, (fig. 211-5). H: 7,47-9,32 mm. De profundidad en aguas antárticas, ocasionalmente al norte de la Convergencia Antártica, en Aguas Intermedias Antárticas, apareciendo en colectas nocturnas a 200 m de profundidad.
- 5A) Con una protuberancia genital situada más o menos en la región media del segmento genital (fig. 211-6GL) ..... (6)
- 6) Con protuberancia genital no muy acentuada, formada por dos lóbulos separados por una concavidad (fig. 211-6GL) en vista lateral: **Paraeuchaeta biloba**, (fig. 211-6). H: 5,3-5,9 mm. Epiplanctónica subantártica.
- 6A) El perfil de la protuberancia constituido por una prominencia mayor con lóbulos menores (fig. 211-7GL) ..... (7)
- 7) Con un tubérculo en el lado izquierdo posterior de la prominencia genital, que tiene un borde hialino muy grande (f): **Paraeuchaeta barbata**, (fig. 211-7). H: 7,58-8,42 mm. En regiones tropicales, subtropicales y templadas, a profundidades de hasta 3000 m.
- 7A) Sin tubérculo lateral en el segmento genital ..... (8)
- 8) Con borde genital (f) tan grande como la protuberancia genital en vista lateral (fig. 211-8GL): **Paraeuchaeta sarsi**, (fig. 211-8). H: 8,45-9,68 mm. De profundidad, en regiones tropicales a templadas, en colectas nocturnas a 200 m de profundidad.
- 8A) Con borde menor que la protuberancia genital en vista lateral (9GL): **Paraeuchaeta scotti**, (fig. 211-9). H: 5,91-6,16 mm. De profundidad en regiones templadas y subtropicales, colectada de noche a 200 m de profundidad.





**Clave de clasificación para machos** (con  $P_5$  muy desarrolladas, asimétricas, formando una especie de pinza de un lado, con la cual transfieren el espermatóforo a la hembra; toda la clasificación de los machos está basada en el aspecto de esta pinza, representada por d en los dibujos).

- 1) Tercer artejo del exópodo ( $Re_3$ ) de la  $P_5$  izquierda prolongado en forma de una espina grande (fig. 211-1e, 1L) ..... (2)
- 1A) Tercer artejo ( $Re_3$ ) del exópodo de la  $P_5$  izquierda no prolongado en espina grande (fig. 211-6d, 8d y 9d) ..... (5)
- 2)  $Re_3$  de la  $P_5$  izquierda aproximadamente del mismo tamaño que el artejo precedente: **Euchaeta spinosa**, (fig. 211-3). M: 5,75-6,16 mm. .... (3)
- 2A)  $Re_3$  de  $P_5$  izquierda mayor que el artejo precedente ..... (3)
- 3) La lamela aserrada (ls) de  $Re_2$  (segundo artejo del exópodo) sobrepasa el mechón de espinas (t) de  $Re_3$  (fig. 211-1L): **Euchaeta marina**, (fig. 211-1). M: 2,88-3,4 mm. .... (4)
- 3A) Lamela aserrada de  $Re_2$  más corta, no alcanzando o apenas alcanzando el mechón de espinas de  $Re_3$  ..... (4)
- 4) Lamela aserrada con dos lóbulos: **Euchaeta media**, (fig. 211-2). M: 3,42-3,74 mm. .... (4)
- 4A) Lamela aserrada con un solo lóbulo: **Euchaeta acuta**, (fig. 211-4). M: 4 mm. .... (4)
- 5) Lamela aserrada casi alcanzando la mitad de  $Re_3$ : **Paraeuchaeta antarctica**, (fig. 211-5). M: 6,39-7 mm. .... (6)
- 5A) Con lamela aserrada mayor, alcanzando el mechón de espinas de  $Re_3$  ..... (6)
- 6) Con lamela aserrada terminada en punta aguda: **Paraeuchaeta biloba**, (fig. 211-6). M: 4,8-4,9 mm. .... (7)
- 6A) Con lamela aserrada terminada en punta no aguda, o no terminada en punta ..... (7)
- 7) Con proceso digitiforme del extremo redondeado: **Paraeuchaeta sarsi**, (fig. 211-8). M: 7,31-7,93 mm. .... (8)
- 7A) Con proceso digitiforme de  $P_5$  izquierda terminado en punta ..... (8)
- 8) Lamela aserrada de contorno distal aproximadamente cuadrado y con dos espinas laterales mayores: **Paraeuchaeta barbata**, (fig. 211-7). M: 6,58-7,25 mm. .... (8)
- 8A) Lamela aserrada con extremidad redondeada: **Paraeuchaeta scotti**, (fig. 211-9). M: 5,33-5,58 mm. .... (8)

## Phaennidae (fig. 212)

Estas especies suelen encontrarse con frecuencia sólo en sus profundidades de vida óptima; se omite la clave correspondiente optándose por mencionar las características salientes de cada especie.

**Phaenna spinifera**, (fig. 212-1). H: 1,8-2,1 mm; M: 1,8 mm. Superficial en regiones tropicales y templadas.

**Xanthocalanus marlyae**, (fig. 212-4). H: 3,3-3,75 mm. Planctobéntico, sobre la plataforma a lo largo del sur de Brasil.

**Xanthocalanus minor**, (fig. 212-3). H: 2,7 mm. Abdomen desprovisto de cerdas. Profundal en regiones tropicales y templadas.

**Xanthocalanus agilis**, (fig. 212-2). H: 2,4 mm. Abdomen cubierto de cerdas. De zonas templadas.

**Brachycalanus bjornbergae**, (fig. 212-7). H: 1,6-2 mm. Abdomen y  $P_5$  cubierto de escamas. Planctobéntico, sobre plataforma a lo largo del sur de Brasil.

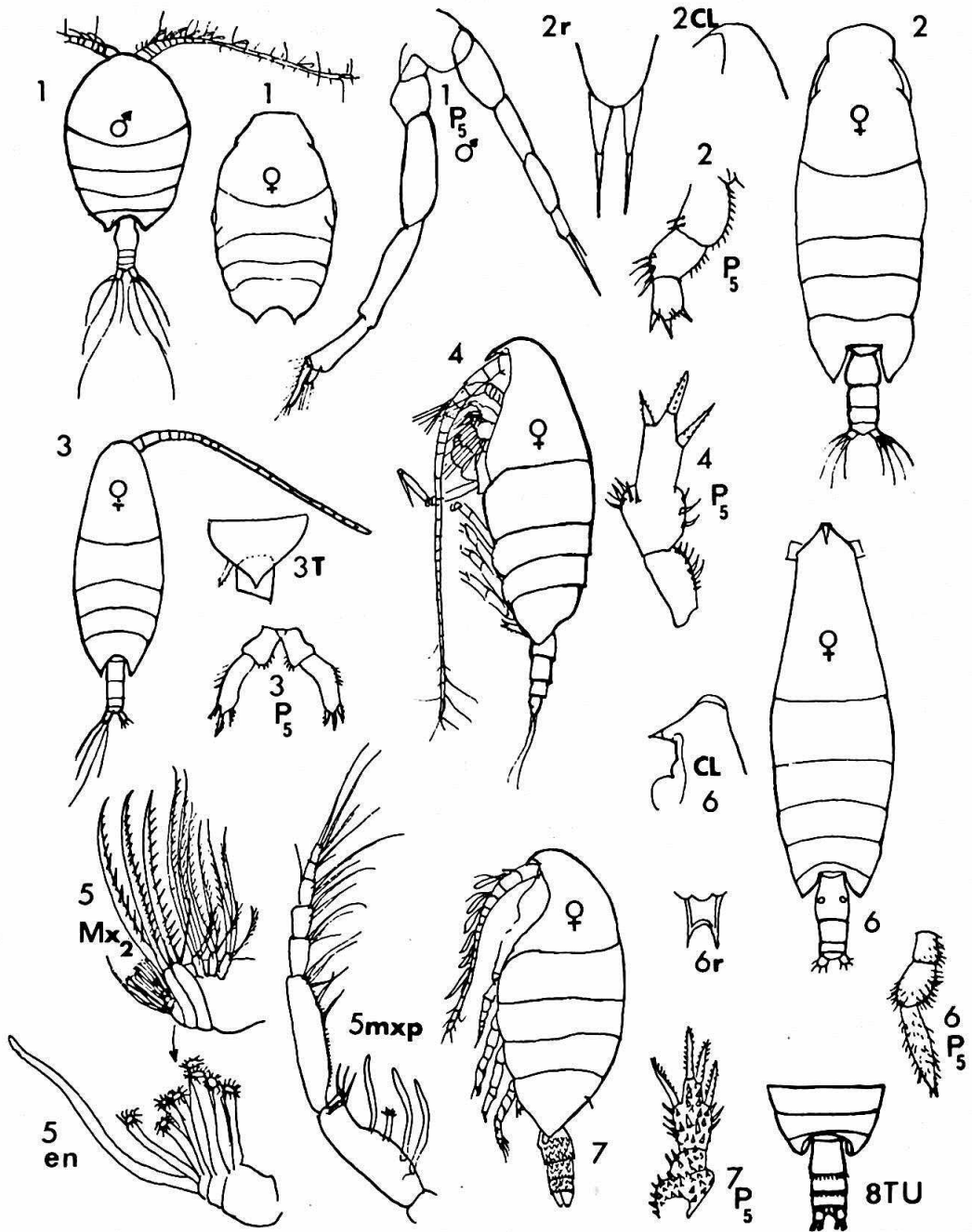


Fig. 212. Copepoda: Phaennidae.

1) *Phaenna spinifera*; 2) *Xanthocalanus agilis*; 3) *Xanthocalanus minor*; 4) *Xanthocalanus marlyae*; 5) *Xanthocalanus* sp.; 6) *Onchocalanus cristatus*; 7) *Brachycalanus bjornbergae*; 8) *Branchycalanus atlanticus*.

(Basado sobre Campaner, 1978a; Rose, 1933 y Sars, 1924).

**Brachycalanus atlanticus**, (fig. 212-8). H: 2-2,25 mm. Abdomen desprovisto de escamas, con márgenes posteriores de los segmentos cerdosos. Profundal en las regiones templadas.

**Onchocalanus cristatus**, (fig. 212-6). H: 5-7,3 mm. Con cresta cefálica anterior. De profundidad en regiones templadas y polares.

### Scolecithricidae (fig. 213)

Son, en general, especies características de aguas oceánicas y de profundidades medias y grandes, pero también incluyen formas como *Racovitzanus antarcticus*, muy abundante en el epiplancton antártico. Otras, como *Scaphocalanus echinatus*, *S. curtus*, *Scolecithrix danae* y *Scolecithricella bradyi* son bastante frecuentes y a veces muy numerosas en aguas neríticas. *Lophothrix* y *Scottocalanus* son también muy frecuentes en el plancton nocturno en la capa de 100-0 m de regiones tropicales y subtropicales. Características importantes para la taxonomía de las especies son el aspecto de las  $P_5$  (cuando presentes), el tipo de cerdas de las maxilas y el aspecto de la región frontal, presencia o no de crestas (elevaciones quitinosas frontales), así como la presencia de un borde hialino (delgada membrana quitinosa) a lo largo de las anténulas (fig. 213-13A<sub>1</sub>, f).

Los trabajos de Rose (1933); Giesbrecht (1892, 1902); Sars (1924); Farran (1926) y Esterly (1905) fueron utilizados como base para la confección de la clave y las ilustraciones. La clave que se presenta a continuación se refiere a las hembras de las especies, más abundantes que los machos.

- |     |   |      |
|-----|---|------|
| 1)  | H con cresta frontal (fig. 213-1C) . . . . .  | (2)  |
| 1A) | H sin cresta frontal, región anterior de la cabeza redondeada . . . . .   | (5)  |
| 2)  | $P_5$ en la H con una cerda, una espina y una espinilla terminales: <b>Scottocalanus securifrons</b> , (fig. 213-1). H: 3,88-4,9 mm. De profundidad y de aguas intermedias en regiones tropicales a templadas, subiendo a la superficie de noche. |      |
| 2A) | $P_5$ con 3 cerdas terminales, o 2 cerdas y una espina terminal . . . . .   | (3)  |
| 3)  | Con cerdas cortas terminales en la $P_5$ (fig. 213-3P <sub>5</sub> y 2P <sub>5</sub> ) . . . . .  | (4)  |
| 3A) | Con dos cerdas grandes plumosas y una cerda espiniforme en el artejo terminal de la $P_5$ : <b>Scaphocalanus magnus</b> , (fig. 213-13). H: 3,55-4,97 mm; M: 3,5-4,74 mm. De profundidad desde 0° S hasta 65° S.                                  |      |
| 4)  | Mayor de 4 mm: <b>Lophothrix frontalis</b> , (fig. 213-2). H: 5,3-6,25 mm; M: 4,52-5,75 mm. En profundidades de 200 m a lo largo de Brasil, en aguas subtropicales.   |      |
| 4A) | Menor de 4 mm: <b>Lophothrix latipes</b> , (fig. 213-3). H: 2,65-3,2 mm. De 0 a 4000 m de profundidad, en regiones templadas a tropicales.  |      |
| 5)  | Con anténula con borde hialino (fig. 213-13A <sub>1</sub> , f) . . . . .  | (6)  |
| 5A) | Sin anténula con borde hialino (fig. 213-4L) . . . . .  | (11) |
| 6)  | La longitud de la $P_5$ de la H es tres o más veces su ancho . . . . .  | (7)  |
| 6A) | H sin $P_5$ : <b>Scaphocalanus curtus</b> , (fig. 213-15). H: 0,96 - 1,76 mm; M: 1,25 - 1,35 mm. En aguas superficiales, intermedias y profundas de regiones tropicales, subtropicales, hasta templadas.  |      |
| 7)  | H con 2 cerdas (una aserrada) en la $P_5$ : <b>Scaphocalanus echinatus</b> , (fig. 213-14). H: 1,84 - 2,48 mm; M: 1,26 - 1,34 mm. A 100-300 o más metros de profundidad, en aguas subtropicales y antárticas intermedias; en superficie de noche. |      |
| 7A) | H con más de dos cerdas en la $P_5$ , ninguna aserrada (fig. 213-18P <sub>5</sub> ) . . . . .   | (8)  |
| 8)  | H con 3 cerdas en el último artejo de la $P_5$ (fig. 213-16P <sub>5</sub> y 18P <sub>5</sub> ) . . . . .  | (9)  |
| 8A) | H con cuatro cerdas en el último artejo de la $P_5$ : <b>Scaphocalanus impar</b> , (fig. 213-19). H: 2,45 mm. De profundidad en regiones subtropicales y antárticas.  |      |



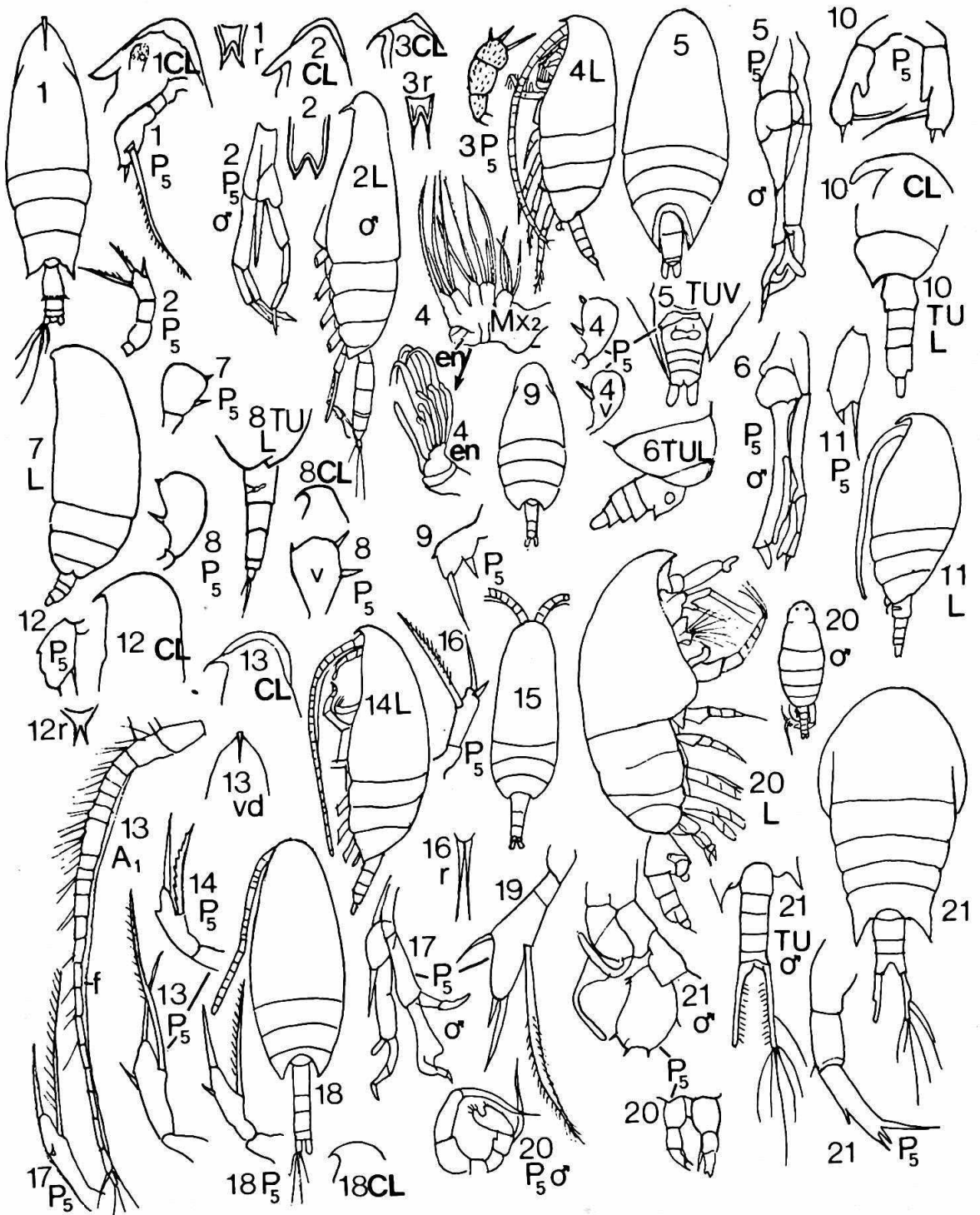


Fig. 213. Copepoda: Scolecithricidae y Temoridae.

1) *Scottocalanus securifrons*; 2) *Lophothrix frontalis*; 3) *Lophothrix latipes*; 4) *Scolecithricella ovata*; 5) *Scolecithricella bradyi*; 6) *Scolecithrix danae*; 7) *Scolecithricella subdentata*; 8) *Scolecithricella dentata*; 9) *Scolecithricella vittata*; 10) *Racovitzanus antarcticus*; 11) *Scolecithricella glacialis*; 12) *Scolecithricella minor*; 13) *Scaphocalanus magnus*; 14) *Scaphocalanus echinatus*; 15) *Scaphocalanus curtus*; 16) *Scaphocalanus medius*; 17) *Scaphocalanus subbrevicornis*; 18) *Scaphocalanus brevicornis*; 19) *Scaphocalanus impar*; 20) *Temeropia mayumbaensis*; 21) *Temora stylifera*.

Nota: los únicos caracteres masculinos ilustrados están destacados con el símbolo correspondiente, todos los demás son femeninos.

(Basado sobre Esterly, 1905; Farran, 1926; Giesbrecht, 1892, 1902; Rose, 1933 y Sars, 1924).

- 9) Con filamentos rostrales cortos (fig. 213 -18C) ..... (10)
- 9A) Con filamentos rostrales grandes (fig. 213 -16r), los márgenes del último segmento torácico poco protuberantes en la H: *Scaphocalanus medius*, (fig. 213 -16). H: 2,4 mm. En regiones templadas.
- 10) Con la cerda terminal de la P<sub>5</sub> de la H poco más corta que la lateral, insertada en el artejo terminal (fig. 213 -18P<sub>5</sub>): *Scaphocalanus brevicornis*, (fig. 213 -18). H: 2,3 - 2,84 mm; M: 2,51 - 2,88 mm. De profundidad en regiones templadas y en superficie en regiones polares.
- 10A) H con cerda terminal de la P<sub>5</sub> casi la mitad del tamaño de la cerda lateral (fig. 213 -17P<sub>5</sub>, H): *Scaphocalanus subbrevicornis*, (fig. 213 -17). H: 1,6 - 2,03 mm; M: 1,94 - 2,19 mm. De aguas intermedias y profundas, desde 66° S hacia el sur.
- 11) H con P<sub>5</sub> ..... (12)
- 11A) H sin P<sub>5</sub>; segmento genital con una protuberancia característica (fig. 213 -6TUL): *Scolecithrix danae*, (fig. 213 -6). H: 1,8 - 2,2 mm; M: 2 - 2,15 mm. Numerosa y frecuente en regiones tropicales y subtropicales, en aguas subsuperficiales de día y en superficie de noche, asociada a *S. bradyi*.
- 12) Con aspecto de *Clausocalanus*, pero con rostro muy grande (fig. 213 -10C), maxila con cerdas sensoriales en el endópodo, tórax terminado en puntas laterales y P<sub>5</sub> de la H con el aspecto ilustrado en la figura 213 -10P<sub>5</sub>: *Racovitzanus antarcticus*, (fig. 213 -10), H: 2,16 - 2,39 mm; M: 2 - 2,3 mm. Del epiplancton antártico, a veces subantártico, en aguas intermedias antárticas, especie muy abundante.
- 12A) P<sub>5</sub> en la H más simples que las de *Racovitzanus* (fig. 213 -4P<sub>5</sub>) ..... (13)
- 13) H con una sola P<sub>5</sub> (fig. 213 -5TUV), márgenes laterales del tórax cubriendo casi totalmente el abdomen: *Scolecithricella bradyi*, (fig. 213 -5). H: 1,15 - 1,3 mm; M: 1,35 - 1,4 mm. De aguas calientes subsuperficiales en región tropical y subtropical, muy abundante y frecuente en aguas oceánicas.
- 13A) H con dos P<sub>5</sub> ..... (14)
- 14) P<sub>5</sub> en la H en forma de raqueta redondeada (fig. 213 -7P<sub>5</sub>), llevando algunas espinillas cortas (1 a 3); abdomen bien estrecho y cilíndrico en relación al cuerpo ..... (15)
- 14A) H con P<sub>5</sub> en forma de raqueta oval (fig. 213 -12P<sub>5</sub>) con 2 ó 3 espinillas, dos más o menos iguales y una por lo menos dos veces más grande que la otra u otras ..... (17)
- 15) Con protuberancia dentiforme en el margen del tórax (fig. 213 -8TUL) ..... (16)
- 15A) Sin aquella protuberancia en el margen del tórax: *Scolecithricella ovata*, (fig. 213 -4). H: 1,94 - 2,25 mm. Generalmente a más o menos 100 m de profundidad en el Atlántico, y de 0 a 1000 m en el Antártico.
- 16) Con P<sub>5</sub> casi circular (fig. 213 -7P<sub>5</sub>); la frente muy abultada, y con una cerda marginal externa en el primer artejo del exópodo de la P<sub>1</sub>: *Scolecithricella subdentata*, (fig. 213 -7). H: 1,48 mm. A 200-500 m de profundidad en aguas subtropicales.
- 16A) Con la P<sub>5</sub> variando de elongada (oval) a poligonal, y con 2 ó 3 espinillas en el margen; la frente menos abultada; sin cerda marginal externa en el primer artejo del exópodo de la P<sub>1</sub>: *Scolecithricella dentata*, (fig. 213 -8). H: 1,6 mm. Hasta 1000 m de profundidad en regiones tropicales y subtropicales, y en aguas antárticas intermedias.
- 17) Frente muy abultada (fig. 213 -12C), P<sub>5</sub> ovalada, con 3 espinas, una mayor interna, dos o tres veces más grande que las pequeñas, de las cuales una es terminal y la otra externa, lateral: *Scolecithricella minor*, (fig. 213 -12). H: 1,25 - 1,4 mm; M: 1,2 - 1,4 mm. De profundidad, subiendo a la superficie de noche.
- 17A) Frente no muy abultada; P<sub>5</sub> estrecha y con 3 espinas ..... (18)
- 18) Con una espina terminal mayor en la P<sub>5</sub> dos veces más grande que la espina media-lateral: *Scolecithricella vittata*, (fig. 213 -9). H: 1,65 mm. De profundidad en regiones templadas.
- 18A) P<sub>5</sub> con una espina lateral mayor 5 veces más grande que la espina media-terminal: *Scolecithricella glacialis*, (fig. 213 -11). H: 1,34 - 1,46 mm; M: 1,35 - 1,45 mm. Del epiplancton antártico o de aguas antárticas intermedias en regiones subantárticas.

## Temoridae (fig. 213)

- 1) Cuerpo en forma de escudo, ramas caudales de longitud igual al resto del urosoma. H con segmento genital poco protuberante; M sin lentes oculares: *Temora stylifera*, (fig. 213 -21). H: 1,05 - 1,9 mm; M: 1,4 - 1,7 mm. Muy abundante y frecuente en aguas calientes costeras, aguas de plataforma en superficie y en el fondo, y en aguas tropicales.
- 1A) Cuerpo ovalado, ramas caudales cortas. H con segmento genital muy protuberante ventralmente; M con lentes oculares: *Temeropia mayumbaensis*, (fig. 213 -20). H: 0,56 - 1 mm; M: 0,9 mm. Frecuente en aguas del talud continental a lo largo de Brasil austral, a 50 - 100 m de profundidad, y a veces también en superficie.

## Metridinidae (fig. 214)

Esta familia incluye especies muy abundantes en las profundidades grandes y medias de los océanos, siendo *Pleuromamma* la más común en colectas nocturnas de superficie, en aguas tropicales y subtropicales, y *Metridia* en aguas más frías.

La clave e ilustraciones correspondientes están basadas sobre los trabajos de Steuer (1936b) y de Bowman (1971) para *Pleuromamma*, y en Giesbrecht (1892, 1902) para *Metridia*.

- 1) Con una verruga marrón en el flanco del cuerpo, generalmente el margen lateral proximal derecho del primer segmento torácico libre (fig. 214-5x): Género *Pleuromamma* . . . . . (5)
- 1A) Sin verruga marrón lateral en el cuerpo; endópodo de la P<sub>2</sub> con el primer artejo con grandes ganchos internos (fig. 214 -4P<sub>2</sub>): género *Metridia* . . . . . (2)
- 2) De más de 7 mm; ramas caudales en la H y en el M 2 veces mayores que el segmento anal y el último artejo de la P<sub>5</sub> del M con una fina prolongación digitiforme paralela al artejo (fig. 214 -4P<sub>5</sub>, dig): *Metridia princeps*, (fig. 214 -4). H: 8,1 mm; M: 7 - 8 mm. Batipelágico y abisal, hallándose ocasionalmente más superficialmente (100-200 m) de noche; cosmopolita.
- 2A) De menos de 5 mm . . . . . (3)
- 3) Tórax terminado posteriormente en puntas laterales (fig. 214 -1L y 1d): *Metridia lucens*, (fig. 214 -1). H: 2,5 - 2,9 mm; M: 2 - 2,3 mm. En regiones templadas frías, a lo largo de la Patagonia y también más al norte.
- 3A) Márgenes laterales del tórax no terminados en punta . . . . . (4)
- 4) P<sub>5</sub> de la H con 2 cerdas terminales, segmento genital más corto que la suma de los otros 2 segmentos abdominales: *Metridia brevicauda*, (fig. 214 -2). H: 1,8 - 2,25 mm; M: 1,5 - 1,65 mm. De aguas profundas e intermedias en regiones templadas.
- 4A) P<sub>5</sub> H con cerdas terminales y una lateral en el último artejo, segmento genital mayor (en vista dorsal) que los otros 2 segmentos abdominales sumados. A cada lado de los márgenes laterales del tórax de la H hay 2 pequeñas protuberancias (órganos luminosos), el céfalo es muy abultado anteriormente (fig. 214 -3L), P<sub>5</sub> del M con artejos terminales muy dilatados: *Metridia gerlachei*, (fig. 214 -3). H: 3,38 - 4,05 mm; M: 2,16 - 2,61 mm. Muy abundante y frecuente en aguas antárticas, las hembras concentradas principalmente a 100 - 500 m y los machos abajo de los 500 m; pudiendo también hallarse al norte de la Convergencia Antártica.
- 5) Céfalo anteriormente terminado en punta aguda (fig. 214 -5C): *Pleuromamma xiphias* (fig. 214 -5). H: 3,25 - 5,87 mm; M: 3,5 - 6,42 mm. En regiones tropicales y subtropica-



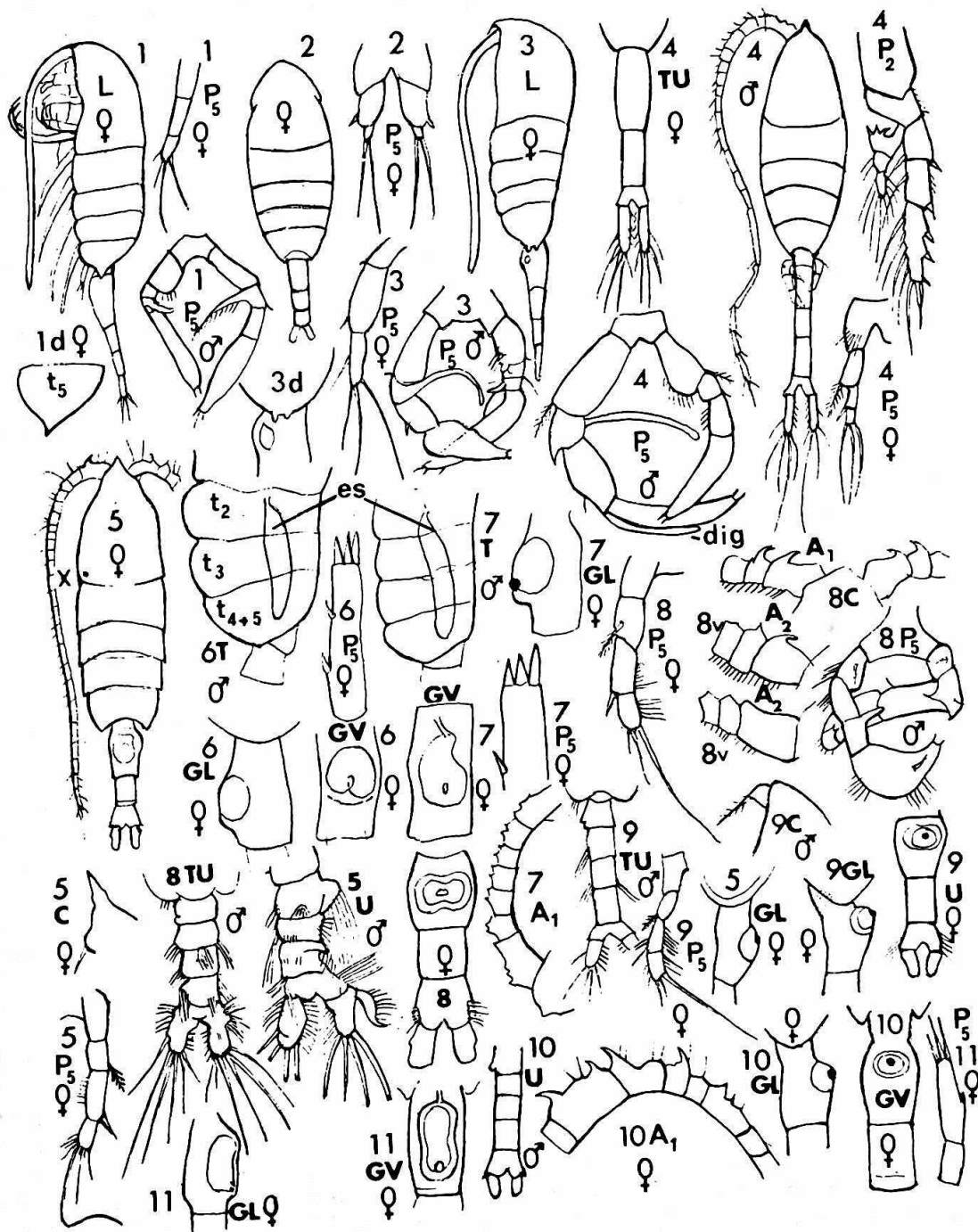


Fig. 214. Copepoda Metridinidae.

1) *Metridia lucens*; 2) *Metridia brevicauda*; 3) *Metridia gerlachei*; 4) *Metridia princeps*; 5) *Pleuromamma xiphias*; 6) *Pleuromamma gracilis*; 7) *Pleuromamma piseki*; 8) *Pleuromamma abdominalis*; 9) *Pleuromamma robusta*; 10) *Pleuromamma quadrungulata*; 11) *Pleuromamma borealis*.

(Basado sobre Bowman, 1971; Giesbrecht, 1892, 1902 y Steuer, 1933b).

- les; oceánica, en aguas subsuperficiales, subiendo por la noche a la superficie; muy frecuente.
- 5A) Céfaló de contorno triangular - redondeado, sin punta anterior (fig. 214-8c) ..... (6)
- 6) Menos de 3 mm de longitud ..... (7)
- 6A) Más de 3 mm de longitud ..... (10)
- 7) H con estructura genital simétrica o casi simétrica (fig. 214-11) ..... (8)
- 7A) H con estructura genital asimétrica en vista ventral (fig. 214 -7G). P<sub>5</sub> de la H terminada en 3 espinas gruesas (fig. 214 -7P<sub>5</sub>,H), una mayor que las otras. M distinguible de *P. gracilis* por la posición y tamaño del espermatóforo (comparar fig. 214 -6T y fig. 214 -7T), y por otros caracteres (ver Bowman, 1971): *Pleuromamma piseki*, (fig. 214 -7). H: 1,7 - 2,27 mm; M: 1,85 - 2 mm. Menos frecuente que *P. gracilis*, pero de distribución semejante.
- 8) P<sub>5</sub> de la H con 3 espinas terminales delgadas (fig. 214 -8P<sub>5</sub>, H y 11P<sub>5</sub>, H) ..... (9)
- 8A) P<sub>5</sub> de la H con 3 espinas terminales gruesas y más o menos de igual largo (fig. 214 -6P<sub>5</sub>, H): *Pleuromamma gracilis*, (fig. 214 -6). H: 1,9 - 2 mm; M: 1,8 mm. Subsuperficial (a profundidades de entre 100 y 300 m), subiendo por la noche a la superficie, muy numerosa en regiones tropical y subtropical, hallándose hasta en la zona de transición para las aguas antárticas.
- 9) De las 3 espinas terminales de la P<sub>5</sub> de la H, 2 son de igual tamaño y la tercera un poco más corta (fig. 214 -11P<sub>5</sub>, H): *Pleuromamma borealis*, (fig. 214 - 11). H: 1,72 - 2,45 mm; M: 1,47 - 2,13 mm. En aguas subsuperficiales de día, epiplanctónica de noche; de regiones tropicales hasta antárticas; más numerosa en aguas más frías, oceánica.
- 9A) P<sub>5</sub> de la H con 3 cerdas terminales de las cuales una es 3 a 4 veces mayor que las otras: *Pleuromamma abdominalis*, (fig. 214 -8). H: 2,4 - 4,36 mm; M: 2,6 - 4,3 mm. Numerosa como *Pleuromamma gracilis* y con distribución semejante, pero hallándose a profundidades de 100 - 500 o más metros, en el hemisferio sur en aguas oceánicas de bajas latitudes.
- 10) Anténulas de la H con espinas ..... (11)
- 10A) Anténula de la H sin espinas conspicuas, M con abdomen con cérduas en mechones (fig. 214 -9TU): *Pleuromamma robusta*, (fig. 214 -9). H: 3,04 - 4,89 mm; M: 2,59 - 3,89 mm. Común en aguas antárticas y subantárticas o, en regiones más cálidas, en aguas de profundidades por debajo de 400 m.
- 11) Anténulas de la H con 4 espinas (fig. 214 -10A<sub>1</sub>), abdomen de M sin cérduas (fig. 214 -10U): *Pleuromamma quadrungulata*, (fig. 214 -10). H: 3,32 - 5 mm M: 3,08 - 4,45 mm. Generalmente a profundidades mayores a 400 m, pero presente también en colectas de 100 a 300 m a lo largo del norte del Brasil, donde es numerosa, y también en la corriente Sud-ecuatorial.
- 11A) Anténulas de la H generalmente con 2 espinas, pero raramente con una o ninguna (fig. 214 -8C, 8A<sub>2</sub>), y en este caso distinguible de *P. robusta* por la estructura del segmento genital, cuya verruga pigmentada queda situada más o menos en el medio del segmento, y no desplazada hacia anterior como en *P. robusta* (fig. 214 -9GL) y en *P. quadrungulata* (fig. 214 -10GL). M diferente de *P. xiphias* por la mayor asimetría del abdomen y por tener el céfaló no terminado en punta: *Pleuromamma abdominalis*, (fig. 214 -8). H: 2,68 - 4,3 mm; M: 2,66-4,36 mm. Concentrada entre 100 y 500 m, de noche asciende a niveles superficiales, en latitudes bajas.

### Centropagidae (fig. 215)

Los centropágidos con caracteres conspicuos son de fácil clasificación, utilizando la forma de los márgenes posteriores del tórax, el aspecto del segmento genital femenino y de las quintas patas del

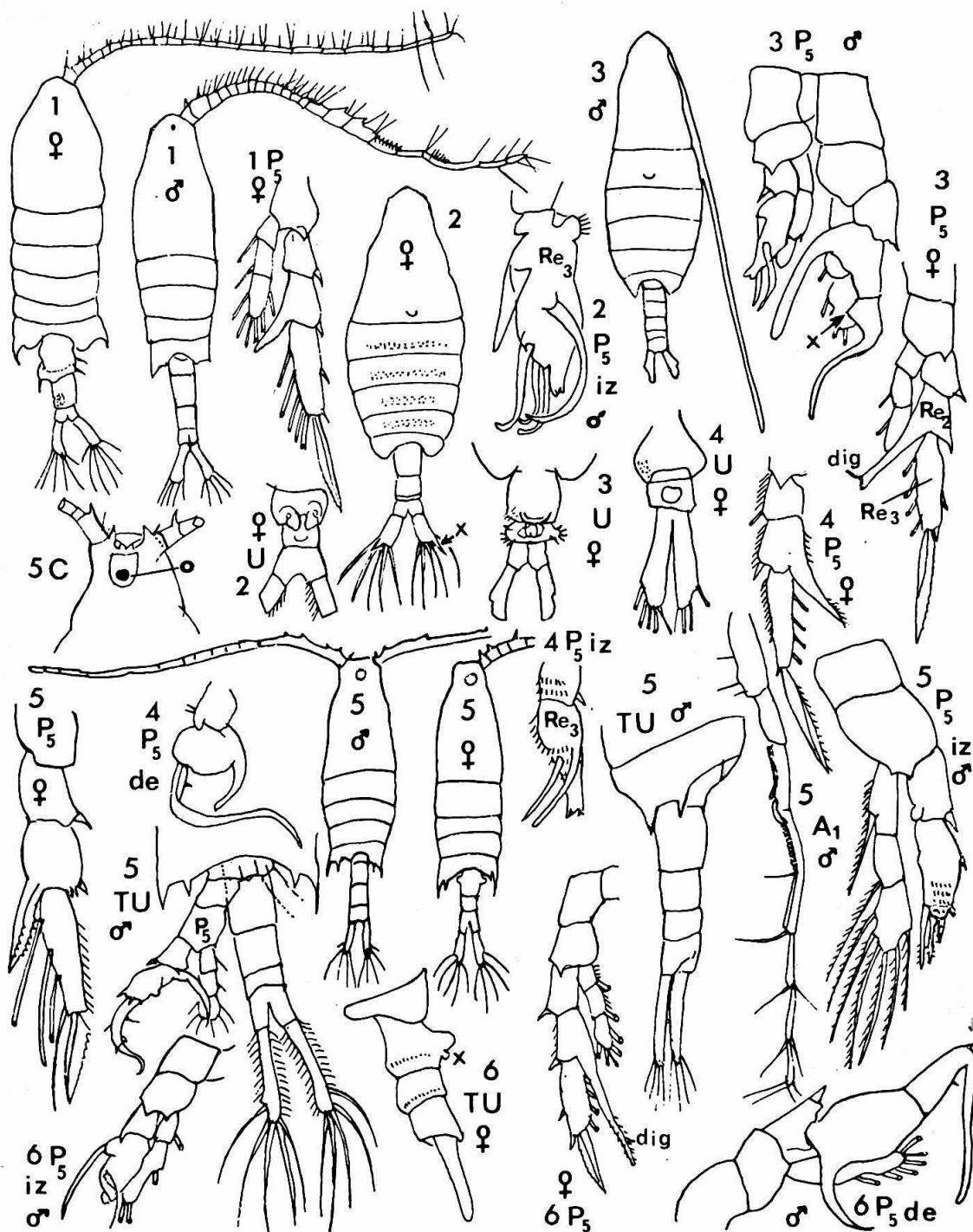


Fig. 215. Copepoda: Centropagidae.

1) *Centropages brachiatus*; 2) *Centropages bradyi*; 3) *Centropages gracilis*; 4) *Centropages violaceus*; 5) *Centropages vellicatus*; 6) *Centropages calaninus*.

(Basado sobre Giesbrecht, 1892; Grice, 1962a, Ramirez, 1969 y observaciones originales de *Centropages vellicatus*).



macho y de la hembra, así como también detalles de la armadura de la geniculación de las anténulas del macho.

Los dibujos de la fig. 215 están basados sobre los trabajos de Giesbrecht (1892); Grice (1962b); Ramírez (1969) y observaciones originales de *C. velificatus*.

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 1)  | Con espinas en el margen posterior del tórax de M y H (fig. 215 -1 y 5) . . . . .  | (2) |
| 1A) | Márgenes posteriores del tórax redondeados (fig. 215 -2 y 3) . . . . .   | (3) |
| 2)  | Con dos espinas a cada lado del margen posterior del tórax (fig. 215 -5TU): <i>Centropages velificatus</i> (= <i>Centropages furcatus</i> Dana, 1852, <i>pars</i> ), (fig. 215 -5). H: 1,6 - 1,75 mm; M: 1,5 - 1,9 mm. Muy numerosa en aguas cálidas (más de 20° C) y de salinidad entre 32 y 35‰, costero y de plataforma, epiplanctónico.  |     |
| 2A) | Con una espina a cada lado del margen posterior del tórax, este último es asimétrico: <i>Centropages brachiatus</i> , (fig. 215 -1). H: 1,5 - 3 mm; M: 1,35 - 2,9 mm. Muy numeroso en aguas templadas frías de menos de 15-18° C, de salinidad baja, entre 34 y 32‰, costero y de plataforma, a lo largo de la Argentina y del sur de Brasil, en la Corriente Circumpolar Antártica, en aguas antárticas y subantárticas.  |     |
| 3)  | Con espínulas en el urosoma de H y una protuberancia triangular en el dedo de la quela de la P <sub>5</sub> del M (fig. 215 -3P <sub>5</sub> , x, M), H con prolongación digitiforme del segundo artejo del exópodo de la P <sub>5</sub> más corto que la cerda terminal del tercer artejo del exópodo de la P <sub>5</sub> (fig. 215 -3P <sub>5</sub> , H): <i>Centropages gracilis</i> , (fig. 215-3). H: 1,9 - 2,01 mm; M: 1,84 - 2,04 mm. En aguas tropicales oceánicas.   |     |
| 3A) | Sin espínulas en el urosoma . . . . .  | (4) |
| 4)  | Segmento genital de la H con una pequeña protuberancia en botón (fig. 215 -6TU) en vista lateral de la superficie ventral posterior, y la protuberancia digitiforme (dig) del segundo artejo del exópodo de la P <sub>5</sub> en H sobrepasa en extensión al tercer artejo del mismo exópodo (fig. 215 -6P <sub>5</sub> , H), la P <sub>5</sub> del M termina, del lado izquierdo, en botón; del otro con mucha distancia entre los dígitos, siendo liso el margen interno del segundo artejo del exópodo (fig. 215 -6P <sub>5</sub> , M): <i>Centropages calaninus</i> , (fig. 215 -6). H: 1,97 - 2,18 mm; M: 1,8 - 2,06 mm. De aguas ecuatoriales. |     |
| 4A) | Sin protuberancia en forma de botón en el segmento genital de la H; pinza de la P <sub>5</sub> del M con dígitos menos distanciados . . . . .  | (5) |
| 5)  | Ramas caudales de H con protuberancia distal espinosa (fig. 215 -2x) entre las inserciones de las cerdas caudales, presencia de cérdulas en la región dorsal de los segmentos torácicos; céfalo con protuberancia dorsal marginal posterior, protuberancia digitiforme del segundo artejo del exópodo de la P <sub>5</sub> de la H corta; artejo terminal de la P <sub>5</sub> izquierda del M con 5 cerdas gruesas (fig. 215 -2P <sub>5</sub> iz, M): <i>Centropages bradyi</i> , (fig. 215 -2). H: 2 - 2,5 mm; M: 1,9 - 2,4 mm. De aguas templadas a lo largo de la Argentina.   |     |
| 5A) | Ramas caudales de H sin protuberancia espinosa; protuberancia digitiforme del segundo artejo del exópodo de la P <sub>5</sub> de la H mayor que el segundo artejo y más corta que la cerda terminal del exópodo (fig. 215 -4P <sub>5</sub> , H); artejo terminal de la P <sub>5</sub> izquierda del M con solamente dos cerdas gruesas en el exópodo (fig. 215 -4P <sub>5</sub> iz): <i>Centropages violaceus</i> , (fig. 215 -4). H: 1,8 - 2,2 mm; M: 1,8 - 1,7 mm. Muy frecuente en aguas oceánicas cálidas (Corriente del Brasil).  |     |

### Pseudodiaptomidae (fig. 216)

Animales típicos de aguas de bahías y golfos, de manglares y de regiones estuariales, donde constituyen frecuentemente la masa principal del zooplancton de red. Generalmente, se distinguen de los

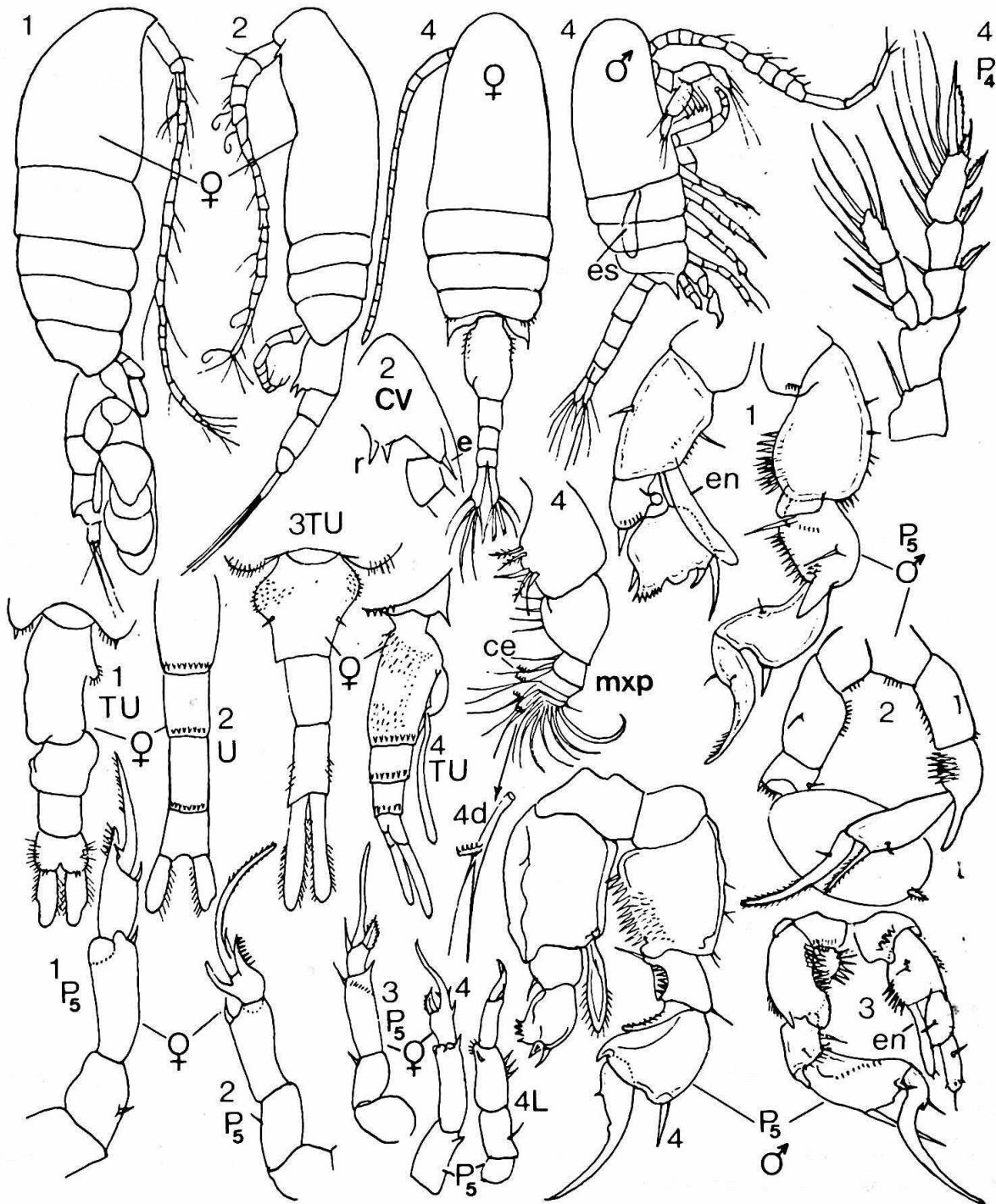


Fig. 216. Copepoda: Pseudodiaptomidae.

1) *Pseudodiaptomus richardi*; 2) *Pseudodiaptomus gracilis*; 3) *Pseudodiaptomus marshi*; 4) *Pseudodiaptomus acutus*.

(Basado principalmente sobre Dahl, 1894a y Wright, 1936; ilustraciones de *P. acutus* y  $P_5$  de *P. marshi*-originales).

otros Calanoida estuariales y de aguas interiores por la asimetría del segmento genital de la hembra (más acentuado en las hembras fecundadas varias veces), y por el maxilipedio que porta cerdas características (fig. 216 -4Mxp). Una estructura típica de las  $P_5$  del M y la forma del segmento genital de la H son características que permiten una rápida identificación de las especies.

Las ilustraciones de la figura 216 y la clave de clasificación están basados, principalmente, en F. Dahl (1894a) y Wright (1936). Los ejemplares de *Pseudodiaptomus acutus* son originales, así como la ilustración de las  $P_5$  de *P. marshi*.

- 1) Márgenes posteriores del tórax redondeados, sin puntas ..... (2)
- 1A) Márgenes posteriores del tórax terminados en puntas: *Pseudodiaptomus acutus*, (fig. 216 -4). H: 1,1 - 1,3 mm; M: 0,85 - 1 mm. Muy numeroso en aguas de bahías y manglares, desde la desembocadura del río Amazonas hasta la costa sur del Brasil, inclusive.
- 2) Con una espina pequeña dirigida hacia posterior, próxima a la inserción de la anténula en la cabeza de la hembra;  $P_5$  del M de uno de los lados dilatada distalmente y en raqueta redondeada (fig. 216 -2 $P_5$ , M): *Pseudodiaptomus gracilis*, (fig. 216 -2). H: 1 - 1,17 mm; M: 0,9 - 1 mm. Numeroso en aguas estuariales en la región de la desembocadura del río Amazonas.
- 2A) Cabeza sin espina en la proximidad de la inserción de las anténulas ..... (3)
- 3) Segmento genital femenino con una saliencia en botón, cerdosa, a la derecha; el segmento subsiguiente del urosoma también es asimétrico en vista dorsal;  $P_5$  izquierda del M con un endópodo (en) sobrepasando los artejos del exópodo (fig. 216 -1 $P_5$ , M): *Pseudodiaptomus richardi*, (fig. 216 -1). H: 1,4 mm; M: 1 mm. Muy abundante y frecuente en aguas de la desembocadura de los ríos, en regiones de manglares desde la desembocadura del río Amazonas hasta la del Río de la Plata.
- 3A) Segmento genital femenino con dos protuberancias laterales cerdosas, una a la izquierda y otra a la derecha del segmento, y éste seguido por un segmento urosómico simétrico y sin saliencias laterales en vista dorsal o ventral.  $P_5$  del M con el endópodo izquierdo casi alcanzando el extremo distal del exópodo; el último artejo de este último es digitiforme, a diferencia de los artejos de las otras especies de *Pseudodiaptomus* citadas, en las cuales es de forma ovalada, cuadrada y rectangular: *Pseudodiaptomus marshi*, (fig. 216 -3). H: 1,3 - 1,53 mm; M: 0,96 - 1,07 mm. Numeroso en aguas de marea baja en estuarios de ríos del nordeste y norte de Brasil.

## Lucicutiidae (fig. 217)

Las *Lucicutia* son copépodos que se encuentran de día en las capas sub-superficiales o profundas del océano, y de noche en la superficie.

La clave de identificación y las ilustraciones de la fig. 217 están basados en el trabajo de Hülsemann (1966), principalmente, y también en Giesbrecht (1892).

- 1) Con protuberancias laterales en la región cefálica (fig. 217 -2 y 3) ..... (2)
- 1A) Región cefálica de contorno liso, sin protuberancias laterales (fig. 217 -1 y 4) ..... (3)
- 2) Con protuberancias aguzadas a cada lado del céfalo: *Lucicutia clausi*, fig. 217 -2). H: 0,9 - 2,05 mm; M: 1,8 - 1,85 mm. En aguas subtropicales de alta salinidad, entre 100 y 500 m de profundidad. Es una de las especies más frecuentes.



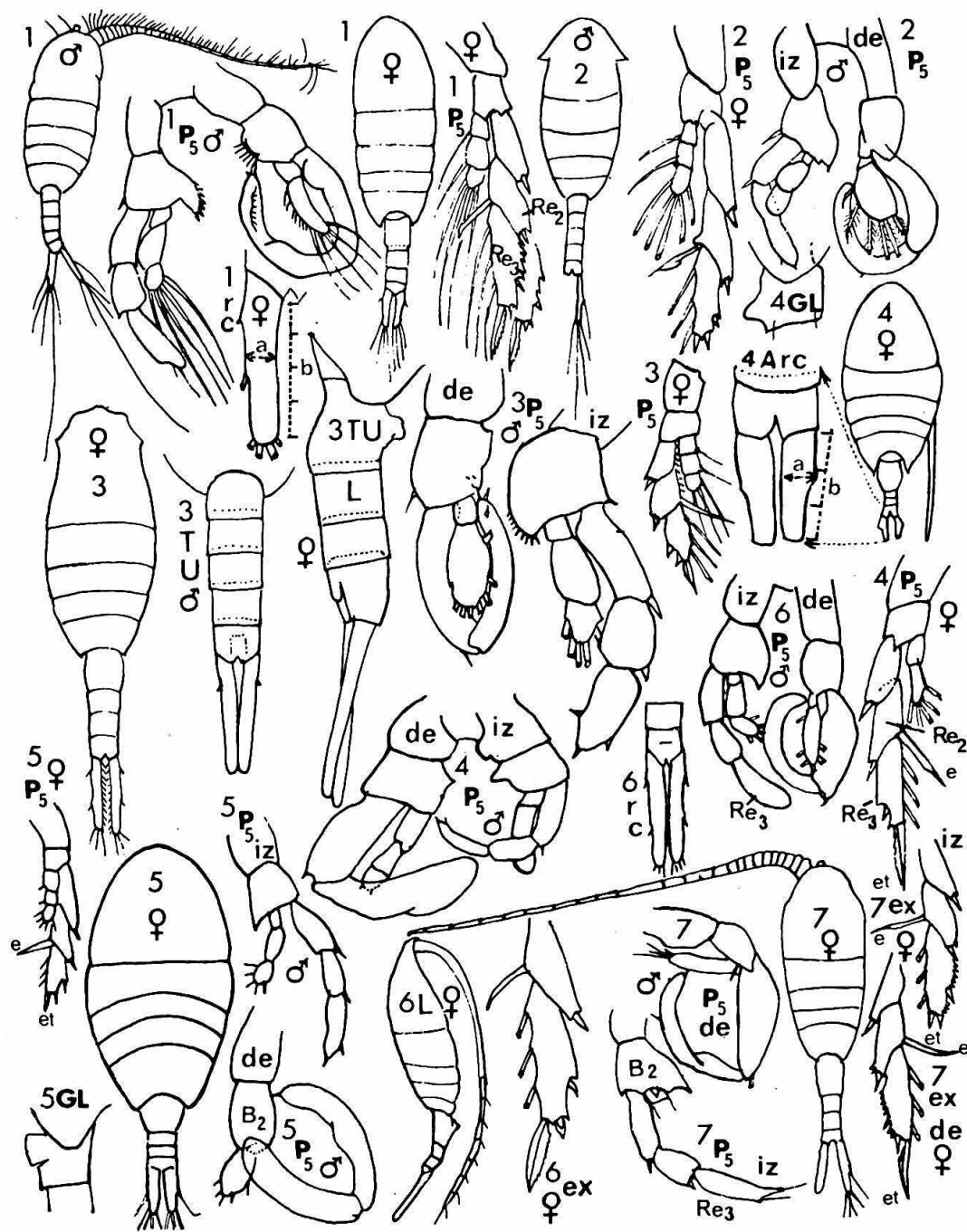


Fig. 217. Copepoda: Lucicutiidae.

1) *Lucicutia flavicornis*; 2) *Lucicutia clausi*; 3) *Lucicutia wolfendeni*; 4) *Lucicutia ovalis*; 5) *Lucicutia gaussae*; 6) *Lucicutia gemina*; 7) *Lucicutia longicornis*.

(Basado principalmente sobre Hülsemann, 1966, y también sobre Giesbrecht, 1892).

- 2A) Protuberancias poco pronunciadas, sin formar puntas: *Lucicutia wolfendeni*, (fig. 217 -3). H: 6 - 9,8 mm; M: 6 - 8,3 mm. De 65° N a 33° S en aguas intermedias, profundas y de fondo.
- 3) Con cefalotórax de forma oval, urosoma relativamente corto, con longitud más o menos igual al ancho mayor del cefalotórax (fig. 217 -4) ..... (4)
- 3A) Con cuerpo anterior de forma extendida; el urosoma sobrepasa el ancho mayor del cefalotórax (fig. 217 -1). ..... (5)
- 4) Ancho de las ramas caudales (a) tres veces menor que la longitud (b) de las mismas (fig. 217 -4rc), en la H; protuberancia genital de ésta muy pronunciada en la parte distal del segmento genital (fig. 217 -4G); P<sub>5</sub> de la H con espina terminal (et) del tercer artejo del exópodo (Re<sub>3</sub>) casi igual a la espina lateral interna del segundo artejo del exópodo (Re<sub>2</sub> -e) (fig. 217 -4P<sub>5</sub>, H); P<sub>5</sub> del M con saliencias internas en los basípodos (fig. 217 -4P<sub>5</sub>, M): *Lucicutia ovalis*, (fig. 217 -4). H: 1,5 - 1,8 mm; M: 1,2 - 1,5 mm. Desde 53° N, hasta 55° S, entre 0 y 4000 m.
- 4A) El ancho de las ramas caudales es 4 veces menor que la longitud de las mismas (fig. 217 -5, H), en la H; protuberancia genital en la H con una saliencia conspicua en la parte proximal del segmento (fig. 217 -5G); espina terminal (et) de Re<sub>3</sub> mucho menor que la espina interna de Re<sub>2</sub> (fig. 217 -5P<sub>5</sub>, H); basípodo derecho de las P<sub>5</sub> del M sin saliencia interna: *Lucicutia gaussae*, (fig. 217 -5). H: 1,3 - 1,5 mm; M: 1,2 - 1,44 mm. En aguas subtropicales oceánicas
- 5) Re<sub>3</sub> de la P<sub>5</sub> de la H con margen externo espinoso o aserrado (fig. 217 -1P<sub>5</sub>, H) ..... (6)
- 5A) Re<sub>3</sub> de la P<sub>5</sub> de la H con margen externo liso; ramas caudales en la H 6 veces más largas que anchas (fig. 217 -6rc); Re<sub>3</sub> de la P<sub>5</sub> izquierda del M con extremo distal redondeado y basípodo izquierdo de las P<sub>5</sub> con punta interna (fig. 217 -6P<sub>5</sub>, iz): *Lucicutia gemina*, (fig. 217 -6). H: 1,4 - 1,9 mm; M: 1,3 - 1,7 mm. De la región templada, subsuperficial.
- 6) Espina terminal de Re<sub>3</sub> en los exópodos de las P<sub>5</sub> de la H grande en una y corta en la otra (fig. 217 -7ex, iz y 7ex, de); ramas caudales en la H 6 veces más largas que anchas; Re<sub>3</sub> de la P<sub>5</sub> izquierda del M en punta, y su basípodo con una protuberancia aguzada (fig. 217 -7P<sub>5</sub>, iz): *Lucicutia longicornis*, (fig. 217 -7). H: 1,52-2 mm; M: 1,4 - 1,8 mm. Desde 56° N hasta 19° S, entre 100 y 500 m, a lo largo del Brasil.
- 6A) P<sub>5</sub> izquierda y derecha de la H iguales; ramas caudales 4 veces más largas (b) que anchas (fig. 217 -1rc); P<sub>5</sub> del M con basípodo izquierdo dentado en el margen interno (fig. 217 -1P<sub>5</sub>, M): *Lucicutia flavicornis*, (fig. 217-1). H: 1,4 - 1,9 mm; M: 1,35 - 1,7 mm. Prefiere salinidades mayores de 35‰ y temperaturas menores de 21°C; en aguas tropicales y de plataforma; muy frecuente de día en profundidades de 25 a 50 m.

### Heterorhabdidae (fig. 218)

Los Heterorhabdidae son animales de profundidad; algunas especies ascienden al plancton superficial a la noche.

La clave e ilustraciones correspondientes están basadas en los trabajos de Sars (1925), de Giesbrecht (1902) y de Vervoort (1957).

- 1) Con frente prolongada en una espina (fig. 218 -2C). A<sub>1</sub> sobrepasan el cuerpo; P<sub>5</sub> del M con una pronunciada saliencia laminar en el basípodo derecho y con una saliencia bilobulada en el segundo artejo del exópodo derecho (fig. 218 -2P<sub>5</sub>, M): *Heterorhabdus spinifrons*, (fig. 218 -2). H: 2,5 - 3,15 mm; M: 2,01 - 3,4 mm. En aguas de la corriente de Brasil y subtropicales de superficie y de profundidad, oceánica, en salinidades de más de 35‰ y temperaturas de menos de 23°C, frecuente.

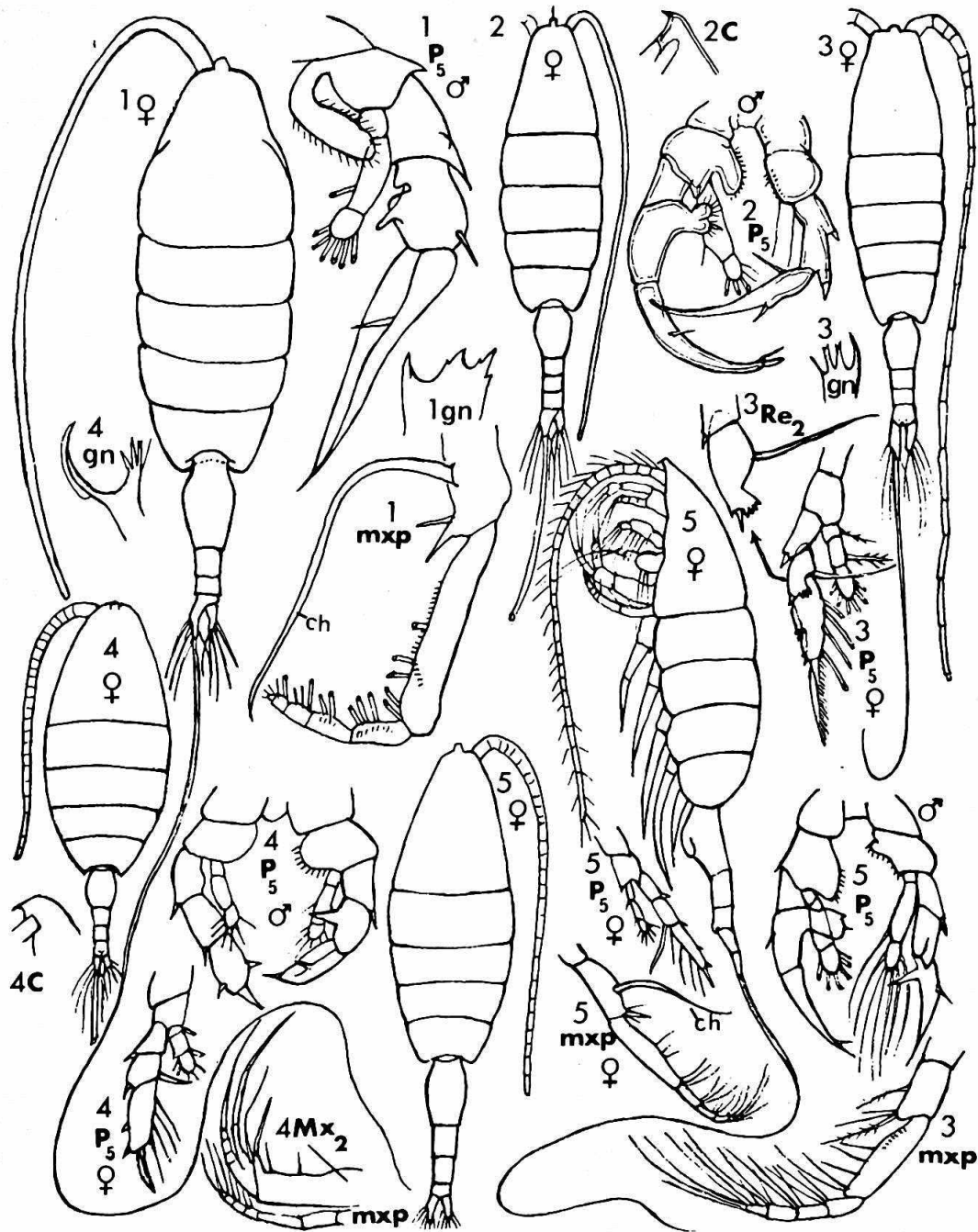


Fig. 218. Copepoda: Heterorhabdidae.

1) *Heterorhabdus austrinus*; 2) *Heterorhabdus spinifrons*; 3) *Heterostylites major*; 4) *Heterorhabdus compactus*; 5) *Heterorhabdus papilliger*.

(Basado sobre Giesbrecht, 1902; Sars, 1925 y Vervoort, 1957).



- 1A) Con la frente no terminada en espina (fig. 218 -1 y 5), y maxilas 2,5 veces más gruesas que los maxilipedios. . . . . (2)
- 2) Anténulas cortas, no sobrepasando el extremo del segmento genital femenino. . . . . (3)
- 2A) Las anténulas sobrepasan el segmento genital femenino . . . . . (4)
- 3) Anténulas muy cortas, no alcanzando el extremo del cefalotórax, cuerpo gordo y fuerte. P<sub>5</sub> derecha del M con el segundo artejo del exópodo con una prolongación en punta interna; espina terminal del exópodo de la P<sub>5</sub> femenina casi igual en tamaño a la espina interna del segundo artejo del exópodo: **Heterorhabdus compactus**, (fig. 218 -4). H: 2,23 - 3,35 mm; M: 2,2 mm. Oceánico, de profundidad, en aguas antárticas.
- 3A) Las anténulas alcanzan el segmento genital; cefalotórax 2,5 veces más largo que ancho. Maxilipedio de la H con espina distal del coxópodo más o menos 1/8 de la longitud de la gran cerda mediana del margen interno del mismo (fig. 218 -5mxp); ambas P<sub>5</sub> del M terminadas en procesos alargados en punta, segundo artejo del exópodo derecho con una fuerte saliencia interna (fig. 218 -5P<sub>5</sub>, M); P<sub>5</sub> de la H con la espina interna del segundo artejo del exópodo casi 3 veces mayor que la espina terminal del exópodo (fig. 218 -5P<sub>5</sub>, H): **Heterorhabdus papilliger**, (fig. 218 -5), H: 1,85 - 2,35 mm; M: 1,6 - 2,3 mm. Oceánica, en superficie de noche, frecuente en aguas subtropicales entre 50 y 500 m de profundidad.
- 4) Maxilipedio con un coxópodo armado con una cerda en chicote (ch), casi del mismo tamaño que el propio maxilipedio (fig. 218 -1mxp); P<sub>5</sub> del M con un gran proceso laminar (mayor que el artejo al cual pertenece) en el basípodo derecho, espina interna del segundo artejo del exópodo de la P<sub>5</sub> de la H dos veces mayor que la espina terminal del tercer artejo: **Heterorhabdus austrinus**, (fig. 218 -1). H: 3,06 - 3,65 mm; M: 2,84 - 3,42 mm. A 100 - 1500 m de profundidad, concentrado, principalmente, entre los 500 y 1000 m en aguas antárticas o intermedias antárticas al norte de la Convergencia Antártica.
- 4A) Maxilipedio con cerdas comunes, es decir sin cerdas en chicote; segundo artejo de la P<sub>5</sub> de la H con el borde distal dentado (fig. 218 -3Re<sub>2</sub>); la anténula sobrepasa las ramas caudales en varios artejos: **Heterostylites major**, (fig. 218 -3). H: 4,73 - 5,4 mm; M: 4,14 - 5,09 mm. En aguas de la región templada, en el epiplancton durante la noche.

### Augaptilidae, Arietellidae y Phyllopidae (figs. 219 y 220)

Las especies de estas familias viven a profundidades oceánicas mayores o menores, pero su frecuente elevada numerosidad en estos ambientes hace que sirvan como indicadores batimétricos. *Haloptilus longicornis*, por ejemplo, caracteriza el horizonte 200-100 m de las regiones tropicales del Atlántico.

La revisión más reciente de los augaptilidos fue realizada por Matthews (1972). Las ilustraciones de las figs. 219 y 220 están basadas sobre los trabajos de Giesbrecht (1892) y de Sars (1924); *Haloptilus austini*, sobre Grice (1959); *Parapseudocyclops gisellae*, sobre Campaner (1977b); y las de *Euaugaptilus humilis* son originales.

- 1) Con segmento genital femenino largo, de igual longitud que la suma de los restantes segmentos del urosoma incluyendo o no las ramas caudales (fig. 219 -1 y fig. 220 -1). Cinco pares de patas desarrolladas, anténula sobrepasando el cuerpo; márgenes posteriores del tórax sin protuberancias, redondeados (fig. 220 -2L y fig. 219 -3L): **Augaptilidae** . . . . . (2)
- 1A) Segmento genital de la H corto, menor que la suma de los 2 segmentos urosomales siguientes (fig. 220 -4 y 6). Con 4 pares de patas desarrolladas, el quinto reducido (fig. 220 -6L): **Arietellidae y Phyllopidae** . . . . . (14)
- 2) Cabeza anteriormente triangular, pero no terminada en punta aguda (fig. 220 -1); urosoma muy estrecho y 2,5 veces menor que el cuerpo anterior. Lámina mandibular con

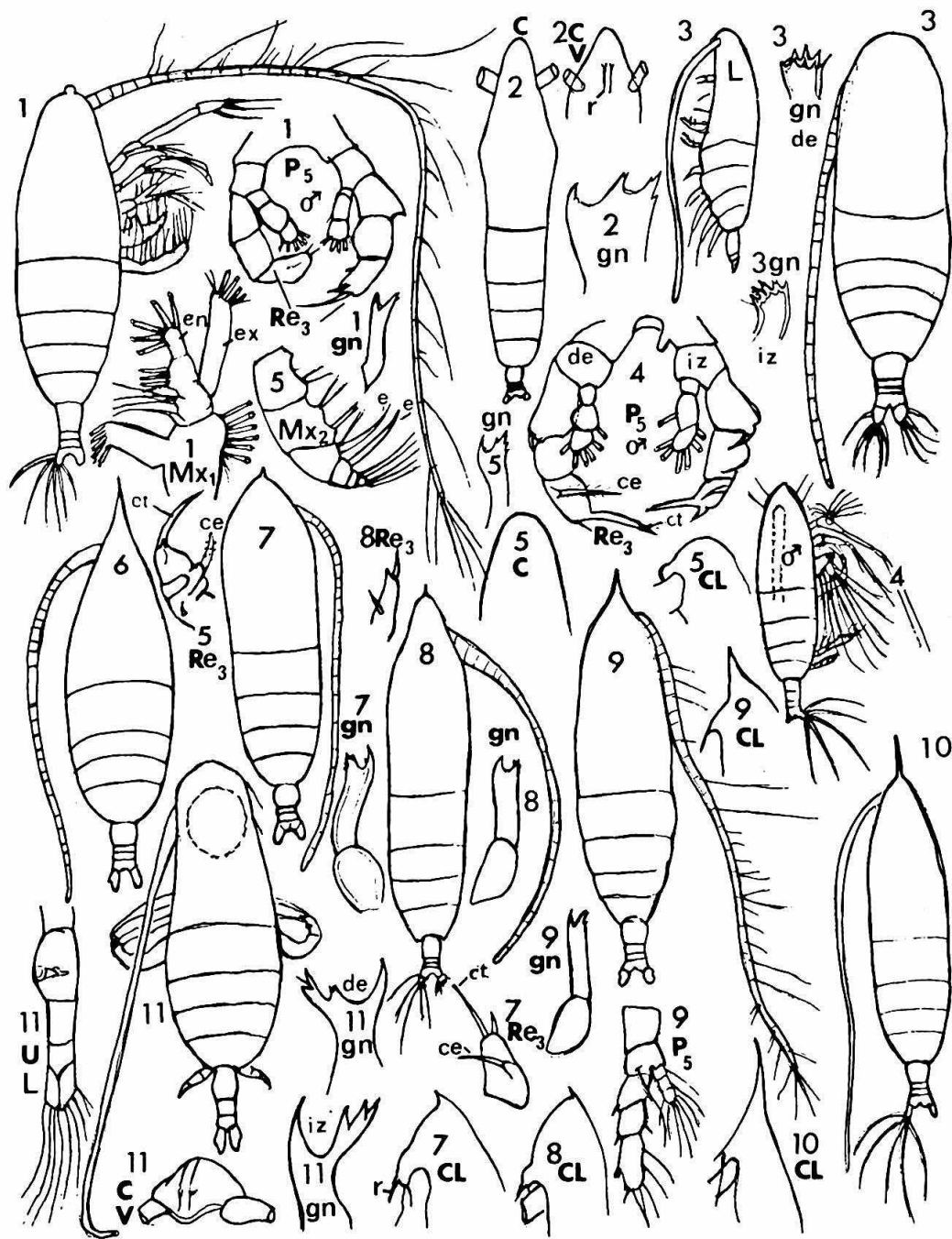


Fig. 219. Copepoda: Augaptilidae.

1) *Haloptilus longicornis*; 2) *Haloptilus austini*; 3) *Haloptilus fons*; 4) *Haloptilus fertilis*; 5) *Haloptilus ornatus*; 6) *Haloptilus ocellatus*; 7) *Haloptilus spiniceps*; 8) *Haloptilus mucronatus*; 9) *Haloptilus acutifrons*; 10) *Haloptilus oxycephalus*; 11) *Euaugaptilus humilis*.

Nota: Sólo 3 de las ilustraciones aquí incluidas representan machos (notar los símbolos correspondientes), todas las restantes corresponden a hembras.

(Basado sobre Giesbrecht, 1892 y Sars, 1924, excepto 2 - de Grice, 1959 y 11 - original).

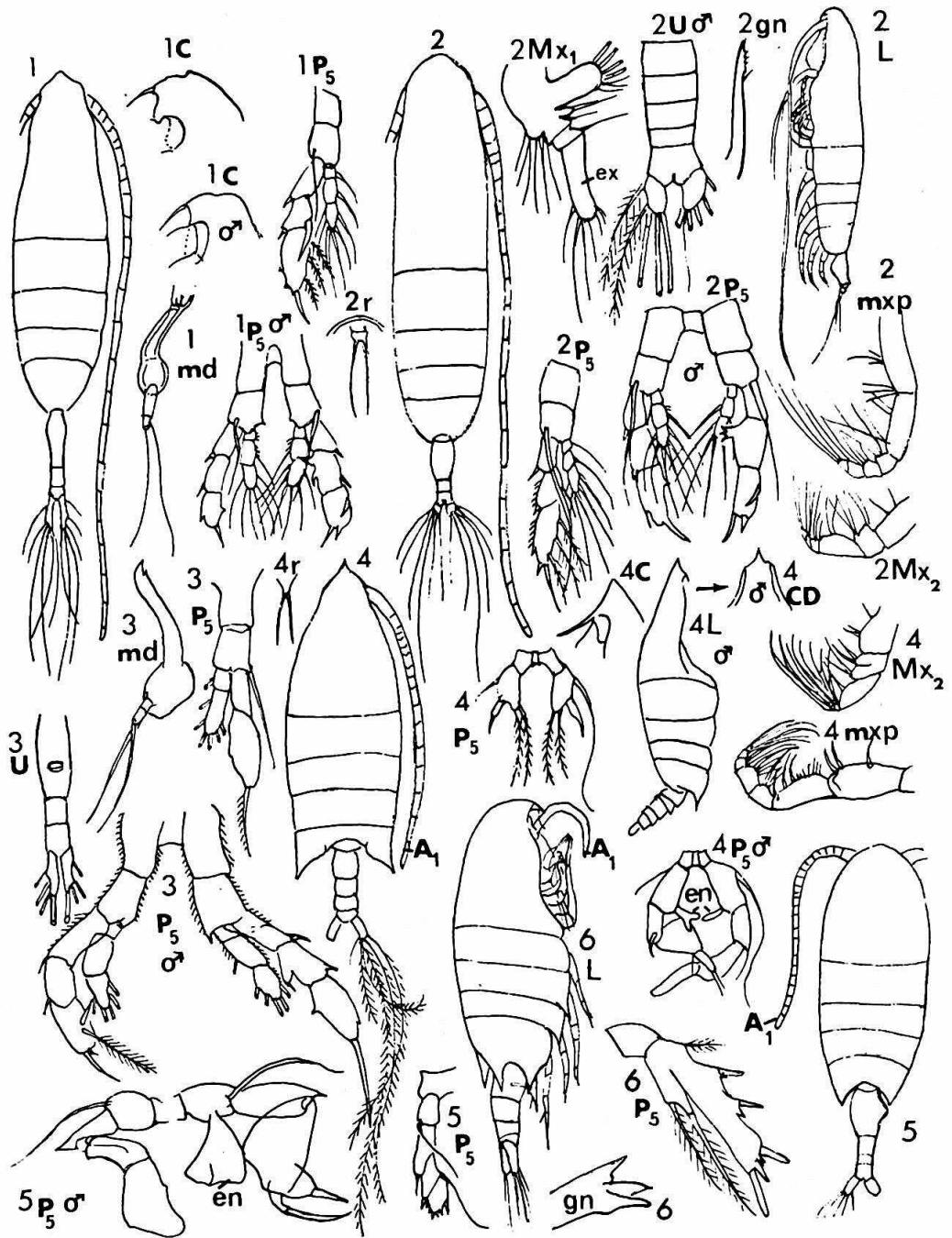


Fig. 220. Copepoda: Augaptilidae, Arietellidae y Phyllopidae.

1) *Augaptilus megalurus*; 2) *Euaugaptilus filiger*; 3) *Euaugaptilus hecticus*; 4) *Arietellus setosus*; 5) *Phyllopus helgae*; 6) *Parapseudocyclops giselae*.

Nota: Sólo se destacan los caracteres masculinos con el signo correspondiente, los restantes corresponden a hembras.

(Basado sobre Giesbrecht, 1892 y Sars, 1924).



- 3-4 dientes y un filamento corto; palpo mandibular en forma de bastón corto con 2 artejos y 2 filamentos grandes; segmento genital H de igual longitud que la suma de los demás segmentos del urosoma y las ramas caudales. La anténula sobrepasa las ramas caudales en 4 artejos: **Augaptilus megalurus**, (fig. 220 -1). H: 4,5 - 6,1 mm; M: 4,3 - 5 mm. En profundidades de 100-200 m en aguas subtropicales.
- 2A) Cabeza redondeada o aguzada, con o sin protuberancia anterior en la H en vista dorsal . . . (3)
- 3) Relación entre la longitud del cuerpo anterior y aquélla del urosoma (en H): 3,7 a 4 o más; filamentos rostrales muy delgados, lámina mandibular generalmente con 1 a 3 puntas mayores . . . . . (4)
- 3A) Relación entre la longitud del cuerpo anterior y aquélla del urosoma (en H): 2. Endópodo y exópodo de la P<sub>5</sub> de la H solamente con dos artejos. P<sub>5</sub> derecha del M con saliencia interna en el segundo artejo del exópodo (fig. 220 -3P<sub>5</sub>): **Euaugaptilus hecticus**, (fig. 220 -3). H: 2,45 - 2,8 mm; M: 2,28 - 2,4 mm. En regiones subtropicales y templadas por debajo de los 100 m.
- 4) Relación de las longitudes del cuerpo anterior/urosoma en H: 3,7. Con 2 filamentos rostrales finos y cortos. Las anténulas sobrepasan en 5-6 artejos las ramas caudales. Segmento genital simétrico. Mandíbulas de un lado con lámina mandibular terminada en 3 protuberancias principales y del otro en una principal y, luego de un intervalo grande, 3 dientes aguzados (fig. 219 -11gn). Ciego estomacal redondeado en la región cefálica: **Euaugaptilus humilis**, (fig. 219 -11). H: 2,6 mm. En aguas tropicales y subtropicales por debajo de los 25 m.
- 4A) Relación de las longitudes del cuerpo anterior/urosoma: más de 4 . . . . . (5)
- 5) H con 3 segmentos en el urosoma, maxílula con endópodo atrofiado (fig. 220 -2Mx<sub>1</sub>); cabeza redondeada anteriormente; la cerda que se inserta en el basípodo sobrepasa en longitud al artejo distal del exópodo de la P<sub>5</sub>: **Euaugaptilus filiger**, (fig. 220 -2). H: 4,5 - 6,6 mm. De regiones tropicales, subtropicales y templadas; a profundidades de entre 100 y 300 m, a lo largo del sur de Brasil.
- 5A) H con 4 segmentos en el urosoma, maxílula generalmente con endópodo y exópodo presentes; la cerda que se inserta en el basípodo de la P<sub>5</sub> no alcanza el extremo distal del último artejo exopodial: **Haloptilus**, (fig. 219 -9) . . . . . (6)
- 6) Sin protuberancia cefálica, anteriormente redondeado (fig. 219 -5C) . . . . . (7)
- 6A) Con protuberancia cefálica, extremo anterior aguzado o no (fig. 219 -2C y 8) . . . . . (9)
- 7) H sin filamentos rostrales, las anténulas sobrepasan el cuerpo en 2-3 artejos, maxila con 2 fuertes espinas (e): **Haloptilus ornatus**, (fig. 219 -5). H: 4,5 - 5 mm; M: 2,75 - 3,05 mm. En aguas subtropicales a 100-200 m de profundidad, también en la región templada.
- 7A) H con filamentos rostrales . . . . . (8)
- 8) En las H las anténulas sobrepasan el cuerpo en 9-10 artejos; maxila con 2 cerdas espinosas delgadas y curvadas; el céfalo de la H con una papila mediana anterior: **Haloptilus longicornis**, (fig. 219 -1). H: 2,1 - 2,5 mm. Muy numerosa y frecuente en aguas oceánicas subtropicales entre 100 y 300 m.
- 8A) La anténula sobrepasa el cuerpo en 3-4 artejos. Maxilas sin espinas fuertes; láminas mandibulares con 4 o más dientes separados por pequeños intervalos. Relación cuerpo anterior/urosoma: 3,5 a 4: **Haloptilus fons**, (fig. 219 -3). H: 5,7 - 6,6 mm. A profundidad en las zonas templadas, en las zonas de surgencias - en superficie.
- 9) Margen cefálico redondeado, sin punta. Las anténulas sobrepasan el cuerpo en longitud; con filamentos rostrales; mandíbula con lámina masticatoria con 3 protuberancias principales separadas por grandes intervalos: **Haloptilus austini**, (fig. 219 -2). H: 3,33 - 3,06 mm. En aguas de afloramiento a lo largo de Cabo Frío, Brasil.
- 9A) Margen cefálico con una punta anterior (fig. 219 -6 y 8) . . . . . (10)
- 10) Con punta corta (fig. 219 -7 y 8) . . . . . (11)
- 10A) Con punta grande (fig. 219-6 y 9) . . . . . (12)

- 11) Relación de longitudes entre el cuerpo anterior y el urosoma: 5,6. Maxila con 2 fuertes espinas: *Haloptilus spiniceps*, (fig. 219 -7). H: 3 - 5,45 mm; M: 2,55 - 3 mm. En aguas subtropicales superficiales, en la Corriente del Brasil, adonde asciende desde capas más profundas.
- 11A) Relación de longitudes entre el cuerpo anterior y el urosoma: 7,3. Maxila provista de una espina curva: *Haloptilus mucronatus*, (fig. 219 -8). H: 3,6 mm; M: 2,17 - 2,28 mm. En aguas subtropicales a 100-300 m de profundidad.
- 12) Talla mayor de 7 mm; con una gran mancha "ocular" en el dorso: *Haloptilus ocellatus*, (fig. 219 -6). H: 7,2 - 9 mm. Antártica. (13)
- 12A) Talla menor de 7 mm
- 13) Relación longitud cefalotórax/ancho cefalotórax: 2: *Haloptilus acutifrons*, (fig. 219 -9). H: 2,6 - 3,2 mm. En aguas tropicales superficiales y en subtropicales entre 100 y 500 m.
- 13A) Relación longitud cefalotórax/ancho cefalotórax: 3: *Haloptilus oxycephalus*, (fig. 219 -10). H: 3,3 - 4,95 mm; M: 2,5 - 2,57 mm. En aguas oceánicas antárticas y subantárticas, a lo largo de la Argentina, oceánica, entre 0 y 1000 m.
- 14) Anténula de igual longitud que el cuerpo anterior; márgenes del tórax terminados en punta a ambos lados; cerdas caudales plumosas y grandes. Cabeza terminada en punta anterior; rostro representado por 2 delgados filamentos: *Arietellus setosus*, (fig. 220 -4). H: 4,6 - 4,9 mm. Profundal.
- 14A) La anténula no llega al margen posterior del tórax
- 15) Tórax terminado en 2 puntas posteriores a ambos lados; cerdas caudales cortas. Rostro constituido por una estructura triangular en cuyo vértice nace un filamento; basípodo de la P<sub>5</sub> fundido con exópodo y endópodo: *Parapseudocyclops giselae*, (fig. 220 -6). H: 2,55 - 2,6 mm. Planctobéntica, en aguas, de la plataforma continental. (15)
- 15A) Tórax con márgenes posteriores redondeados, sin puntas; cerdas caudales cortas, sin filamentos rostrales; P<sub>5</sub> reducidas a 5 artejos de cada lado munidos de cerdas y espinas: *Phyllopus helgae*, (fig. 220 -5). En aguas antárticas de la Corriente Circumpolar Antártica.

#### Clave de identificación de los machos de las tres familias

- 1) Endópodos (en) de las P<sub>5</sub> triarticulados (2)
- 1A) Endópodos (en) de las P<sub>5</sub> uniarticulados o ausentes (8)
- 2) Anténula prensil a la derecha. Últimos artejos de la P<sub>5</sub> con cerdas más grandes que el artejo: *Euaugaptilus hecticus*, (fig. 220 -3).
- 2A) Anténula prensil a la izquierda (3)
- 3) Segundo artejo exopodial de la P<sub>5</sub> (Re<sub>2</sub>) derecha con saliencias marginales internas aguzadas. (4)
- 3A) Segundo artejo exopodial de la P<sub>5</sub> derecha sin las saliencias mencionadas. (5)
- 4) Margen interno de la Re<sub>2</sub> de la P<sub>5</sub> con 2 saliencias aguzadas (fig. 220 -1P<sub>5</sub>): *Augaptilus megalurus*, (fig. 220 -1).
- 4A) Saliencia interna del margen de Re<sub>2</sub> de la P<sub>5</sub> derecha con 3 puntas (fig. 220 -2P<sub>5</sub>): *Euaugaptilus filiger*, (fig. 220 -2).
- 5) Cerdas terminal (ct) de la P<sub>5</sub> derecha mayor que el artejo (Re<sub>3</sub>) en que se inserta (fig. 219 -4P<sub>5</sub>, M) (6)
- 5A) Cerdas terminal (ct) de la P<sub>5</sub> derecha menor que el artejo en que se inserta; ambos coxópodos de la P<sub>5</sub> con espinas internas (fig. 219 -8Re<sub>3</sub>): *Haloptilus mucronatus*, (fig. 219 -8).
- 6) Cerdas externa (ce) proximal del último artejo de la P<sub>5</sub> derecha igual a la cerda terminal (ct). Coxópodo izquierdo con espina interna, y el derecho sin espina (fig. 219 -4P<sub>5</sub>) (7)
- 6A) Cerdas externa (ce) proximal del último artejo de la P<sub>5</sub> derecha la mitad de la longitud de la cerda terminal (ct), (fig. 219 -5Re<sub>3</sub>): *Haloptilus ornatus*.

- 7) Cerdas terminales de ambas  $P_5$  casi iguales en tamaño (fig. 219 -4 $P_5$ ): **Haloptilus fertilis**, (fig. 219 -4).
- 7A) Cerda terminal de la  $P_5$  derecha mayor que la cerda terminal de la  $P_5$  izquierda: **Haloptilus spiniceps**, (fig. 219 -7).
- 8) Endópodo de una de las  $P_5$  bifurcado, y el de la otra sin bifurcación (fig. 220 -4 $P_5$ ): **Arietellus setosus**, (fig. 220 -4).
- 8A) Endópodo de la  $P_5$  izquierda en forma de placa triangular: **Phillopus helgae**, (fig. 220 -5).

### Candaciidae (fig. 221)

La identificación de los candácidos no presenta mayores dificultades ya que los caracteres específicos son muy conspicuos: el aspecto del último segmento torácico y del urosoma en los machos, además de la forma de las  $P_5$  y de la anténula geniculada. En las hembras es importante observar la forma de las  $P_5$  pero, frecuentemente, basta el aspecto del urosoma, sobre todo del segmento genital, para caracterizar a la especie.

Para confeccionar la clave e ilustraciones correspondientes se utilizaron las obras de Giesbrecht (1892, 1902), Cleve (1904), Rose (1933), Vervoort (1957) y Grice (1963), y observaciones originales.

- 1)  $P_5$  de la H terminada en un voluminoso proceso digitiforme (fig. 221 -1 $P_5$ );  $P_5$  derecha del M terminada en una cerda plumosa grande (fig. 221 -2 $P_5$ ): **Paracandacia** ..... (2)
- 1A)  $P_5$  de la H terminadas en espinas, puntas o saliencias diversas;  $P_5$  derecha del M terminada en una quela (fig. 221 -7 $P_5$ ): **Candacia** ..... (3)
- 2) El segmento genital de la H con una espina de cada lado (fig. 221 -1U); geniculación de la  $A_1$  del M con una protuberancia laminar redondeada (fig. 221 -1 $A_1$ ): **Paracandacia bispinosa**, (fig. 221 -1). H: 1,75 - 1,95 mm; M: 1,75 - 1,9 mm. En aguas oceánicas tropicales a 25-50 m de profundidad, y en aguas subtropicales de superficie a lo largo de Brasil.
- 2A) Segmento genital de la H convexo de ambos lados y sin protuberancias espinosas (fig. 221 -2TU); geniculación de la  $A_1$  del M sin lamela redondeada (fig. 221 -2 $A_1$ ): **Paracandacia simplex**, (fig. 221 -2). H: 1,7 - 1,8 mm; M: 1,8 - 2,3 mm. En aguas oceánicas (de salinidad superior a 36‰ y temperatura mayor de 22°C).
- 3) Márgenes del tórax redondeados en la H; en el M el margen izquierdo es redondeado y el derecho porta una espina bien quitinizada (fig. 221 -3U, M): los dos primeros segmentos del urosoma tienen una conspicua protuberancia en el lado derecho: **Candacia elongata**, (fig. 221 -3). H: 3 - 3,25 mm; M: 3,15 - 3,3 mm. En la región tropical por debajo de los 150 m.
- 3A) Tanto en H como en M los márgenes del tórax son aguzados. .... (4)
- 4) Segmento genital de la H sin protuberancia en punta ..... (5)
- 4A) Segmento genital de la H con protuberancia en punta ..... (7)
- 5) Antártica.  $P_5$  de la H con 5 espinas en el último artejo;  $P_5$  izquierda del M con dos cerdas marginales en el último artejo (fig. 221 -5 $P_5$ ): **Candacia maxima**, (fig. 221 -5). H: 3,78 - 3,96 mm; M: 3,74 - 3,87 mm.
- 5A) Tropical, subtropical y templada. .... (6)
- 6)  $P_5$  de la H con 4 espinas en el último artejo;  $P_5$  izquierda del M con 4 cerdas marginales en el último artejo (fig. 221 -4 $P_5$ ): **Candacia varicans**, (fig. 221 -4). H: 2,25 - 2,5 mm; M: 2,25 - 2,4 mm. Tropical, subtropical y templada hasta 30° S, a profundidades intermedias.
- 6A)  $P_5$  de la H con 3 pequeñas protuberancias digitiformes terminales en el último artejo, y con una espina lateral; M con protuberancias características en el último segmento torácico y primero del urosoma (fig. 221 -6TU): **Candacia longimana**, (fig. 221 -6). H: 2,9



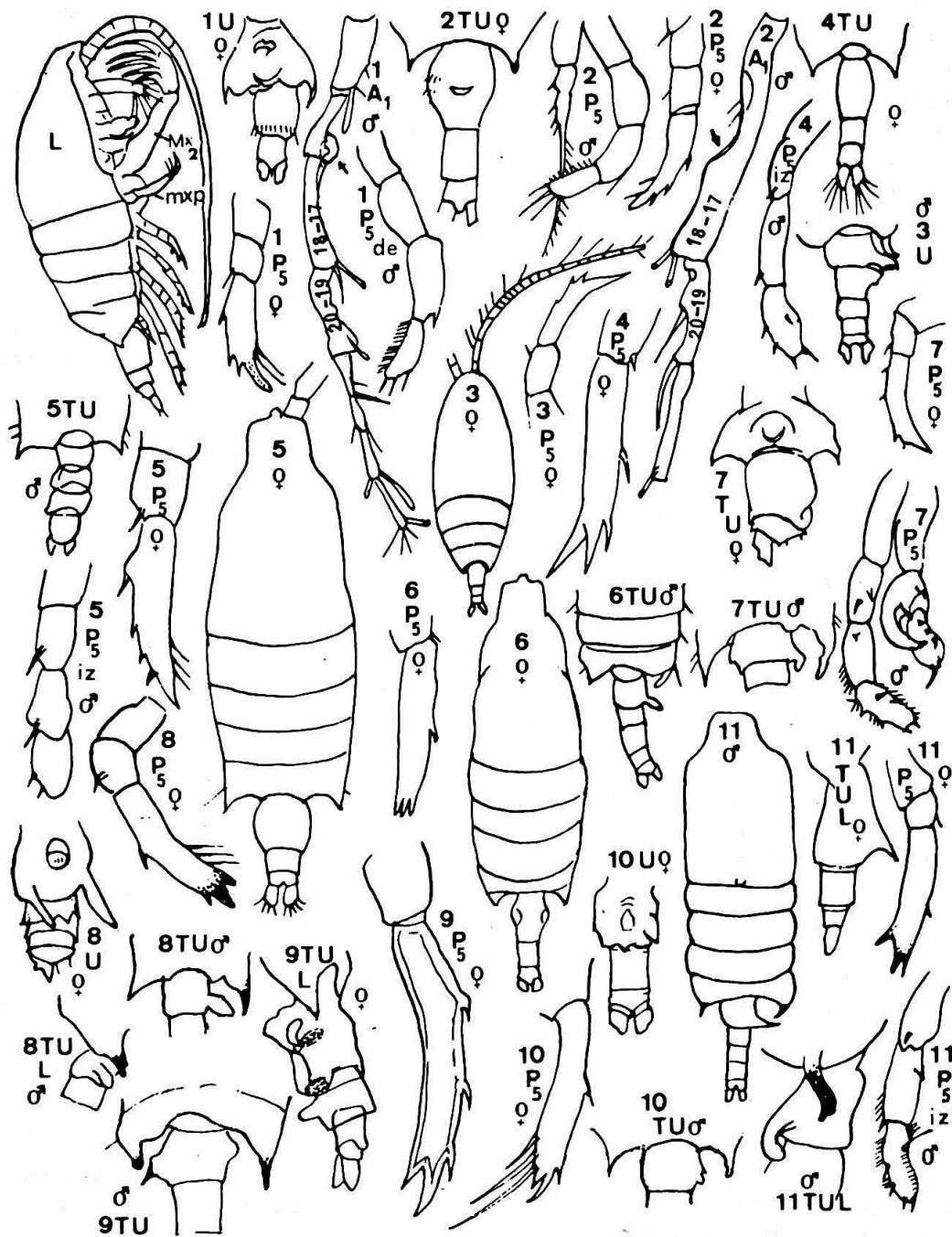


Fig. 221. Copepoda: Candaciidae.

1) *Paracandacia bispinosa*; 2) *Paracandacia simplex*; 3) *Candacia elongata*; 4) *Candacia varicans*; 5) *Candacia maxima*; 6) *Candacia longimana*; 7) *Candacia bipinnata*; 8) *Candacia pachydactyla*; 9) *Candacia cheirura*; 10) *Candacia ethiopica*; 11) *Candacia curta*.

Nota: Los números 17-18 y 19-20 indican los artejos de la antena geniculada del macho en la región de la geniculación.

(Basado sobre observaciones originales y Giesbrecht, 1892, 1902; Rose, 1933; Cleve, 1904; Vervoort, 1957 y Grice, 1963).

- 3,5 mm; M: 2,4 - 3,15 mm. En aguas oceánicas superficiales o subsuperficiales en las regiones tropical, subtropical y templada.

- 7) H con protuberancia ventral en el segundo segmento del urosoma, segmento genital dilatado (fig. 221 -9TUL). M con saliencia en punta en el lado izquierdo del segmento genital.  $P_5$  de la H terminada en 3 puntas, con 2 espinas laterales externas y sin cerdas internas en el último artejo: **Candacia cheirura**, (fig. 221 -9). H: 3 mm; M: 2,03 mm. En aguas frías a lo largo de la Argentina.
- 7A) H con protuberancia en el segmento genital. M con protuberancia en el lado derecho del segmento genital ..... (8)
- 8) H con un par de protuberancias laterales en el segmento genital. En los M ambas o una protuberancia torácica alcanzan o sobrepasan la articulación posterior del segmento genital ..... (9)
- 8A) H con protuberancias impares o asimétricas en el segmento genital (fig. 221 -10U). M con protuberancias laterales en el último segmento torácico cortas, no sobrepasando la articulación posterior del segmento genital (fig. 221 -11) ..... (10)
- 9) H con dos protuberancias laterales aguzadas en el segmento genital (fig. 221 -7TU),  $P_5$  con 4 diminutas espinas laterales externas en el último artejo (fig. 221 -7P<sub>5</sub>). M con las dos protuberancias laterales aguzadas del segmento torácico sobrepasando el segmento genital, éste último con una pequeña protuberancia en punta, doblada hacia posterior: **Candacia bipinnata**, (fig. 221 -7). H: 2,4 - 2,65 mm; M: 2,15 - 2,5 mm. En aguas superficiales y subsuperficiales de las regiones tropical, subtropical y templada; euritérmica, con preferencia por las aguas menos calientes.
- 9A) H con 2 protuberancias digitiformes láteroventrales en el segmento genital (fig. 221 -8U), y la  $P_5$  con 3 puntas terminales, una espina lateral externa y 3 cerdas laterales iguales internas. M con la punta lateral derecha del último segmento torácico alcanzando la punta de la robusta protuberancia del segmento genital, ésta última algo doblada hacia posterior: **Candacia pachydactyla**, (fig. 221 -8). H: 2,3 - 2,9 mm; M: 2,45 - 2,75 mm. A veces numerosa, la más frecuente de las especies de *Candacia* en la Corriente de Brasil; superficial y subsuperficial en las regiones tropical y subtropical, en aguas de más de 21°C y más de 35‰ de salinidad.
- 10) Especie fuertemente pigmentada de color marrón oscuro. Segmento genital de la H con protuberancia marginal ventral, además de una protuberancia en punta del lado izquierdo.  $P_5$  de la H terminada en 3 puntas con una espina lateral externa y 3 cerdas de diferente tamaño en el lado interno. M con protuberancia torácica izquierda aguzada y derecha roma; la protuberancia del segmento genital tiene forma de botón: **Candacia ethiopica**, (fig. 221 -10). H: 2,25 - 3 mm; M: 2,05 - 2,35 mm. Más frecuente en aguas subtropicales superficiales a lo largo de Brasil; presente desde los trópicos hasta las regiones templadas.
- 10A) Especie poco pigmentada. Una sola protuberancia ventral en punta en el segmento genital femenino. M semejante a *C. pachydactyla*, pero menos pigmentado y con protuberancia en el segmento genital en punta aguda y en ángulo recto con el segmento: **Candacia curta** (fig. 221 -11). H: 1,82 - 2,45 mm; M: 1,9 - 2,2 mm. Tropical y subtropical en aguas de salinidad superior de 35‰ y temperatura menor de 22°C.

## Pontellidae (fig. 222)

Los integrantes de esta familia son fáciles de identificar por la presencia de los lentes oculares dorsales y ventrales, por el rostro robusto con 2 puntas, por la forma de la cabeza, del último segmento torácico y del segmento genital generalmente asimétrico; por la forma de las  $P_5$  y de la anténula geniculada del M. Viven en el plancton superficial y por eso, generalmente, exhiben una fuerte coloración azul. La única especie muy numerosa en aguas costeras y de plataforma, superficial de noche, y que





es difícil de reconocer como perteneciente a esta familia porque no tiene lentes oculares y es de color pardo oscuro o ceniza-marrón es *Calanopia americana*.

La clave y figuras incluidas se basan en los trabajos de Giesbrecht (1892), de Fleminger (1975) y de Fleminger y Hülsemann (1973, 1974). El dibujo de *Pontella marplatensis* está basado en Ramírez (1966a).

- 1) Cabeza sin ganchos laterales (fig. 222 -16D y 11D) . . . . . (2)
- 1A) Cabeza con ganchos laterales (fig. 222 -2CD, gl); triangular en M y en H; un par de lentes oculares dorsales y uno rostral adelante del ojo ventral. Abdomen asimétrico, con 2-3 segmentos en la H. Rostro con base dilatada, geniculación antenal del M globosa; maxilipedio con 7 artejos; endópodo de la P<sub>1</sub> con 3 artejos; P<sub>5</sub> izquierdo en M sin endópodo: **Pontella** . . . . . (13)
- 2) Cefalotórax dos veces la longitud del urosoma en la H, y una vez y media en el M . . . . . (3)
- 2A) Cefalotórax más de dos veces la longitud del urosoma, tanto en M como en H . . . . . (5)
- 3) Sin lentes oculares dorsales y rostrales. Cuerpo sin protuberancias anteriores, oval, estrecho, liso e hidrodinámico, aguzado anteriormente. Sin cerdas plumosas grandes; de locomoción veloz. Ojo ventral sin protuberancia; abdomen en H simétrico (fig. 222 -16D); en M poco asimétrico; rostro en forma de dos fuertes espinas; anténula geniculada del M característica (fig. 222 -16A<sub>1</sub>). P<sub>5</sub> de la H y del M características (fig. 222 -16P<sub>5</sub>, H y 16P<sub>5</sub>, M): **Calanopia americana**, (fig. 222 -16). H: 1,5 - 1,4 mm; M: 1,4 - 1,2 mm. En fondos fangosos de día, enterrada en el lodo; en superficie a la noche. Frecuente y hasta numerosa en aguas costeras y de plataforma a lo largo de Brasil.
- 3A) Con lentes oculares dorsales, cuerpo anteriormente prolongado en una saliencia rostral que soporta dos fuertes espinas ventrales. Cuerpo corto y ancho, con cerdas plumosas grandes y coloreadas en las extremidades. Ramas caudales: la derecha soldada al segmento anal, y la izquierda articulada (fig. 222 -10TU): **Pontellina** . . . . . (4)
- 4) Puntas torácicas grandes, sobrepasando la mitad del segmento genital femenino (fig. 222 -9D), quela de la P<sub>5</sub> del M angosta en vista lateral (fig. 222 -9QL): **Pontellina plumata**, (fig. 222 -9). H: 1,5 - 1,9 mm; M: 1,8 mm. Prefiere aguas de salinidad superior de 36‰ y temperatura mayor de 22° C.
- 4A) Puntas torácicas cortas, no alcanzando la mitad del segmento genital femenino (fig. 222 -10TU); quela de la P<sub>5</sub> del M dilatada en vista lateral (fig. 222 -10QL). Más o menos del mismo tamaño que la especie precedente: **Pontellina platychela**, (fig. 222 -10). Ecuatorial.
- 5) Cabeza más angosta que el tórax, redondeada anteriormente; un par de lentes oculares dorsales, mayores en el M que en la H; ojo ventral piriforme; rostro sin lentes, formado por dos fuertes espinas; abdomen de la H asimétrico o no, y en el M simétrico. Maxilipedio con 6 artejos. Endópodos de la P<sub>1</sub> con 2 artejos. Geniculación no globosa en la anténula del M. P<sub>5</sub> izquierda del M con endópodo: **Labidocera** . . . . . (6)
- 5A) Cabeza muy ancha; generalmente sin lentes oculares dorsales ni rostrales; ojo ventral achatado o en maza. Tórax comúnmente asimétrico en M; maxilipedio con 5 artejos. Geniculación globosa de la anténula; patas como en *Pontella* en el M: **Pontellopsis** . . . . . (10)
- 6) Con punta cefálica anterior en el M y en la H: **Labidocera acutifrons**, (fig. 222 -14). H: 3,7 - 4,1 mm; M: 3,8 - 4 mm. Muy frecuente, oceánica, de aguas cálidas.
- 6A) Cabeza redondeada anteriormente. . . . . (7)
- 7) H con tórax posterior y urosoma casi simétrico (fig. 222 -11D) . . . . . (8)
- 7A) H con segmento genital asimétrico (fig. 222 -15TU) . . . . . (9)
- 8) Numeroso y común en aguas costeras y estuariales de la región tropical y subtropical de la costa este de Sudamérica. Exópodo de la P<sub>5</sub> de la H con extremidad bifurcada, endópodo cónico, en punta (fig. 222 -11P<sub>5</sub>, H); el endópodo (en) en la P<sub>5</sub> izquierda del M no alcanza el último artejo del exópodo de la misma (fig. 222 -11P<sub>5</sub>, M): **Labidocera fluviatilis**, (fig. 222 -11). H: 2,5 mm; M: 2,4 - 2,5 mm.

- 8A) Oceánica, poco numerosa en el Atlántico Sur, común en la Corriente Ecuatorial y Mar Caribe.  $P_5$  de la H con exópodo terminado en tres puntas y endópodo redondeado (fig. 222 - 12P<sub>5</sub> H);  $P_5$  izquierda del M sin endópodo (fig. 222 - 12P<sub>5</sub>, M): *Labidocera nerii*, (fig. 222 - 12). H: 2,85 - 3 mm; M: 2,65 - 2,75 mm.
- 9) En aguas de plataforma y costeras desde Cabo Frío (Brasil) hasta Mar del Plata (Argentina).  $P_5$  de la H bifurcada en el extremo; endópodo de la  $P_5$  izquierda del M alcanzando, en extensión, el último artejo del exópodo de la misma (fig. 222 - 13P<sub>5</sub>, en): *Labidocera darwini*, (fig. 222 - 13). H: 2 mm; M: 1,5 - 2 mm.
- 9A) Rara en el Atlántico Sur (cf. Weikert, 1976), solamente presente a lo largo del sur de África, proveniente del Océano Indico: *Labidocera detruncata*, (fig. 222 - 15).
- 10) Segmento genital de la H con saliencias aguzadas; punta derecha marginal del tórax del M alcanzando o casi alcanzando la rama caudal ..... (11)
- 10A) Segmento genital femenino con saliencias redondeadas (fig. 222 - 6D, H), punta derecha marginal del tórax del M alcanzando apenas la articulación del 3° con el 4° segmentos torácicos (fig. 222 - 6TU, M) ..... (12)
- 11) Muy frecuente pero en pequeñas cantidades en aguas costeras o de plataforma del litoral sur de Brasil, del Uruguay, inclusive en la desembocadura del Río de La Plata. H con 2 protuberancias digitiformes de un lado del único segmento del urosoma (fig. 222 - 7D, H). M sin ésas ni ningún otro tipo de protuberancias laterales en el urosoma (fig. 222 - 7TU, M): *Pontellopsis brevis*, (fig. 222 - 7). H: 2 - 2,58 mm; M: 1,99 - 2,15 mm.
- 11A) Oceánica, subtropical y tropical. H con dos segmentos en el urosoma y una protuberancia a la izquierda y a la derecha del segmento genital (fig. 222 - 5TU, H); M con una protuberancia mayor a la derecha del tercer segmento del urosoma (fig. 222 - 5TU, M): *Pontellopsis regalis*, (fig. 222 - 5). H: 3,75 - 4,4 mm; M: 3,4 - 3,5 mm.
- 12) Urosoma de la H con un solo segmento; el tórax del M con puntas más o menos iguales en tamaño.  $P_5$  del M con dedo fijo de la quela muy pequeño (fig. 222 - 6P<sub>5</sub>, M): *Pontellopsis villosa*, (fig. 222 - 6). H: 2,6 - 3 mm; M: 1,9 - 2,83 mm. Subtropical, oceánica.
- 12A) Urosoma de la H con 2 segmentos (fig. 222 - 8TU, H); M con puntas torácicas desiguales en tamaño (fig. 222 - 8TU, M). Cabeza de la H anteriormente más afilada que las cabezas de otras *Pontellopsis* (fig. 222 - 8CD); urosoma del M con saliencias laterales en el primer y tercer segmentos (fig. 222 - 8TU, M): *Pontellopsis perspicax*, (fig. 222 - 8). H: 1,85 mm; M: 2,5 mm. En aguas oceánicas pobres, muy salinas (más del 36‰) del vórtice anticiclónico central del Atlántico Sur, a lo largo del norte de Brasil.
- 13) Con urosoma trisegmentado en la H (fig. 222 - 2TU, H) ..... (14)
- 13A) Con urosoma bisegmentado en la H (fig. 222 - 3TU, H) ..... (15)
- 14) Oceánica de la región templada. Puntas del tórax en la H no alcanzando las ramas caudales (fig. 222 - 2TU);  $A_1$  geniculada en el M, con aspecto característico (fig. 222 - 2C,  $A_1$ );  $P_5$  del M (fig. 222 - 2P<sub>5</sub>, M) con quela muy dilatada: *Pontella atlantica*, (fig. 222 - 2). H: 5,8 - 5,9 mm; M: 4,3 - 5,7 mm.
- 14A) En desembocadura del Río de La Plata, y a lo largo de la misma hasta 22° 31'S a lo largo del Brasil en colectas superficiales. En la H la punta derecha del tórax alcanza las ramas caudales (fig. 222 - 1TU, H); con exópodo de la  $P_5$  con 5 espinas, y el endópodo con una punta (fig. 222 - 1P<sub>5</sub>, H);  $P_5$  del M con los componentes de la quela (Q) muy delgados, dispuestos más o menos en círculo (fig. 222 - 1P<sub>5</sub>, M), y la otra  $P_5$  terminada en 3 espinas, una de las cuales es curva y larga, y las otras subterminales y cortas: *Pontella marplatensis*, (fig. 222 - 1). H: 2,5 mm; M: 2,7 mm.
- 15) Con la base del rostro (r) globosa (fig. 222 - 3CL).  $P_5$  izquierda del M con el endópodo en forma de espina (e) recta, el artejo terminal con 3 espinas terminales y una lateral, más cérdulas (fig. 222 - 3P<sub>5</sub>): *Pontella securifer*, (fig. 222 - 3). H: 3,65 - 4,55 mm; M: 3,42 - 4,20 mm. De aguas cálidas oceánicas, superficiales en región tropical y subtropical.
- 15A) Con la base del rostro no globosa: *Pontella spiniceps*, (fig. 222 - 4). H: 4,7 mm. Del Océano Indico, señalada en Atlántico tal vez por mala identificación de *Pontella atlantica*, a la cual se parece.

Nota: Giesbrecht y Schmeil, 1965 (reedición de la obra original publicada en 1898) consideran a *Pontella patagoniensis* como una especie dudosa.

## Acartiidae (fig. 223)

En esta familia son caracteres importantes para la clasificación la presencia o ausencia de dos filamentos rostrales, de espinas en las anténulas, de puntas laterales o espinas y/o cérdulas en el último segmento torácico; además del aspecto de las  $P_5$  (iguales en la H y desiguales en el M).

La clave y las figuras están basadas, principalmente, en observaciones y dibujos originales (de *Acartia lilljeborgi*; *A. giesbrechti* y *A. tonsa*) y dibujos y textos de Giesbrecht (1892), de Rose (1933) y de E. Dahl (1894a).

- 1) Con dos filamentos rostrales (fig. 223 -5C, R) . . . . . (2)
- 1A) Sin filamentos rostrales (fig. 223 -1C). Espinas laterales en el margen del tórax redondeado, tanto en el M como en la H; Las  $P_5$  como en el dibujo (fig. 223 -1 $P_5$ , H y 1 $P_5$ , M): *Acartia longiremis*, (fig. 223 -1). H: 1,25 mm; M: 1,1 mm. De región templada, a lo largo del sur de Brasil, en aguas oceánicas y de plataforma frías (15 - 21° C).
- 2) Anténulas de la H con varias espinas (e), además de cerdas (fig. 223 -2D). Cuerpo robusto, márgenes laterales del tórax terminados en robustas puntas, tanto en el M como en la H (fig. 223 -2D, H y 2TU, M);  $P_5$  de la H y del M según las respectivas figuras: *Acartia lilljeborgi*, (fig. 223 -2). H: 1,15 - 1,2 mm; M: 1,4 mm. Frecuentemente dominante entre los copépodos de agua cálida costera y estuariales de salinidad más alta, hallándose también en aguas cálidas de plataforma.
- 2A) Anténulas de la H con una espina como máximo y cerdas, o cerdas solamente . . . . . (3)
- 3) Anténulas de la H con una espina (e) próxima a la inserción del apéndice (fig. 223 -3D,  $A_1$ ) . . . . . (4)
- 3A) Anténula de la H sin espinas (fig. 223 -5D) . . . . . (5)
- 4) H y M con segmento torácico terminado en puntas espiniformes bien conspicuas.  $P_5$  de la H (fig. 223 -3 $P_5$ ) con cerda plumosa (pl), dos veces mayor que la garra interna (g);  $P_5$  del M con protuberancias internas (p) en los primeros artejos de las dos patas, izquierda y derecha: *Acartia danae*, (fig. 223 -3). H: 1,05 - 1,22 mm. M: 1,1 mm. Delgada. Frecuente en aguas oceánicas de la corriente de Brasil, o de agua subtropical de superficie, de temperaturas de alrededor de 18° C, pudiendo ser numerosa; a lo largo del Río de la Plata y fuera de la plataforma continental argentina, donde es escasa.
- 4A) H con el segmento torácico terminado en una pequeña espina a cada lado; segmento torácico del M redondeado, con cerdas marginales;  $P_5$  de la H con cerda plumosa (pl) cinco veces mayor que la garra interna (g);  $P_5$  del M con una sola protuberancia interna (p) presente en el primer artejo de la pata izquierda: *Acartia neligens*, (fig. 223 -4). H: 1,1 - 1,18 mm; M: 1,01 - 1,12 mm. Oceánica, de aguas templadas, frecuente en zonas de mezcla de aguas, o de transición, a lo largo del sur de Brasil y de Uruguay; pudiendo hallarse más al norte, en aguas de la Corriente de Brasil.
- 5) Con muchas cérdulas en los segmentos del urosoma del M y de la H. Tórax redondeado en la H, y en el M con más cérdulas (fig. 223 -5TUL y 5U): *Acartia tonsa*, (fig. 223 -5). H: 0,9 - 1,25 mm; M: 0,75 - 0,9 mm. Reemplaza a *A. lilljeborgi* en aguas estuariales y costeras frías de la zona templada subantártica del sur de Brasil, de Uruguay y de Argentina.
- 5A) Con cerdosidad fina en los márgenes dorsales posteriores de los segmentos del urosoma, y sin cerdas o con cerdas raras en el segmento anal (fig. 223 -6TU): *Acartia giesbrechti*, (fig. 223 -6). H: 1-1,2 mm; M: 0,86 - 1 mm. Posiblemente sinónimo de *A. tonsa*. En aguas estuariales de la desembocadura del río Amazonas.



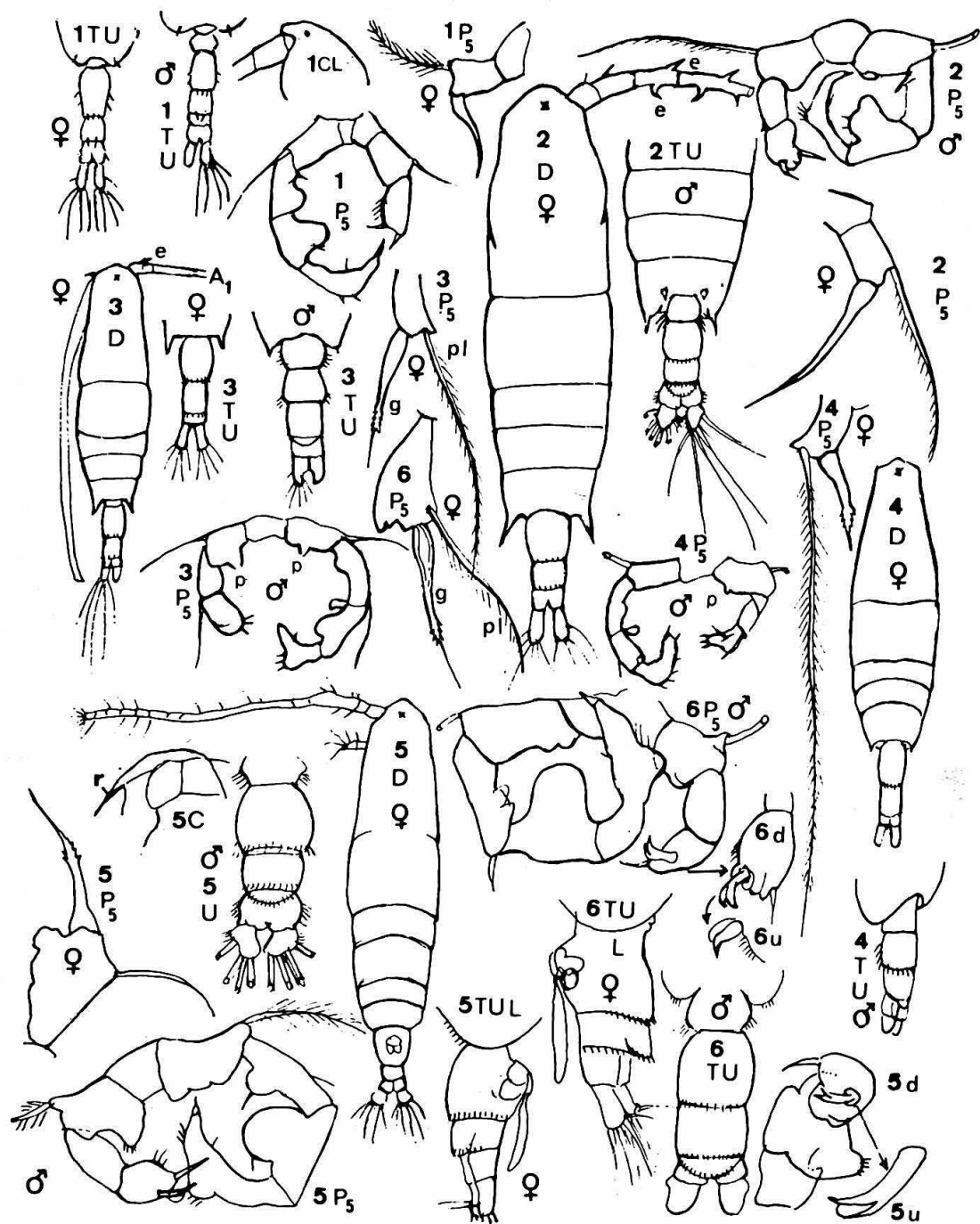


Fig. 223. Copepoda: Acartiidae.

1) *Acartia longiremis*; 2) *A. lilljeborgi*; 3) *A. danae*; 4) *A. negligens*; 5) *A. tonsa*; 6) *A. giesbrechti*.  
 (Basado sobre observaciones originales y sobre los trabajos de Dahl, 1894a; Giesbrecht, 1892 y Rose, 1933).

## Oithonidae (fig. 224)

Los siguientes caracteres son los utilizados para identificar las especies del género *Oithona*: Presencia o ausencia de pico (rostro aguzado) en la región frontal del cerebro; tipo y número de cerdas terminales del basípodo y del endópodo de la mandíbula; fórmula de las patas, calculada contando el número de cerdas del margen externo del primero al tercero artejos de los exópodos de la primera a la cuarta patas (Rosendorn, 1917; Wellershaus, 1970). Por ejemplo: *Oithona ovalis* (representada por 8D en la fig. 224) no tiene pico o rostro aguzado (como el ilustrado en la fig. 8L); la fórmula de las patas es: 113, 113, 113, 112 (fig. 224 -12P<sub>1</sub> a 12P<sub>4</sub>), es decir, la primera, segunda y tercera patas tienen una cerda o espina externa en el primer artejo exopodial, una cerda o espina en el margen externo del segundo artejo, y tres cerdas o espinas externas laterales en el tercer artejo del exópodo; la cuarta pata (P<sub>4</sub>) tiene una espina externa en el primero y segundo artejos, y dos en el tercer artejo del exópodo. En *Oithona frigida* la fórmula de la tercera pata (fig. 224 -6P<sub>3</sub>) es 101, porque el segundo artejo del exópodo no tiene cerdas externas; y la cuarta pata es 001, porque no tiene cerdas en el primero y segundo artejos del exópodo (fig. 224 -6P<sub>4</sub>).

La clave que sigue, así como las ilustraciones correspondientes, están basados sobre trabajos de Rosendorn (1917), Wellershaus (1970), Bowman (1975) y Fonseca y Björnberg (1976).

- |     |   |      |
|-----|---|------|
| 1)  | Con rostro aguzado (fig. 224 -9r, 10r) . . . . .  | (2)  |
| 1A) | Sin rostro aguzado (fig. 224 -8r) . . . . .   | (11) |
| 2)  | Extremo del rostro visible dorsalmente (fig. 224 -1D) . . . . .   | (3)  |
| 2A) | Extremo del rostro dirigido hacia ventral, visible de perfil (fig. 224 -10D) . . . . .  | (6)  |
| 3)  | Con cerdas grandes (c) en las bases de las patas (fig. 224 -1D, 1P <sub>4</sub> ), rojas en material fresco. Fórmula: 112, 102, 101, 001. Mandíbula con dos ganchos-espinas terminales y tres cerdas en el endópodo: <i>Oithona plumifera</i> , (fig. 224 -1). H: 1,5 - 1,15 mm. En aguas cálidas de regiones tropicales y subtropicales, neríticas y oceánicas.                                  |      |
| 3A) | Sin cerdas grandes en el margen externo de las bases de P <sub>1</sub> a P <sub>4</sub> . . . . .   | (4)  |
| 4)  | Fórmula de P <sub>2</sub> : 112. Mandíbula con dos ganchos terminales y endópodos con 4 cerdas; fórmula: 113, 112, 101, 001: <i>Oithona frigida</i> , (fig. 224 -6). H: 1,2 mm. En aguas antárticas, subantárticas. En aguas subtropicales toma una forma un poco diferente ( <i>Oithona pseudofrigida</i> , fig. 224 -7P <sub>4</sub> ).   |      |
| 4A) | P <sub>2</sub> con fórmula 102. . . . .   | (5)  |
| 5)  | P <sub>1</sub> con fórmula 113. Cuerpo delgado, cerdas en remo (ver ca en fig. 224 -12P <sub>4</sub> ) en las bases de las patas; mandíbula con dos ganchos terminales grandes y espina proximal robusta y corta (fig. 224 -11md) y 4 cerdas en el endópodo (una plumosa). Fórmula: 113, 102, 101, 001: <i>Oithona setigera</i> , (fig. 224 -11). H: 1,57 mm. De aguas templadas y subtropicales. |      |
| 5A) | P <sub>1</sub> con fórmula 112. Mandíbula con dos ganchos terminales cortos y robustos, cerda proximal tan grande como los ganchos, y más delgada; endópodo con 4 cerdas (una plumosa). Fórmula: 112, 102, 101, 001: <i>Oithona atlantica</i> , (fig. 224 -9). H: 0,65 - 1,1 mm. En aguas templadas y subtropicales.  |      |
| 6)  | Con fórmula de P <sub>1</sub> - P <sub>4</sub> : 112, 103, 103, 002. . . . .  | (7)  |
| 6A) | Con fórmula diferente a la anterior . . . . .   | (8)  |
| 7)  | Endópodos de la mandíbula con 3 cerdas: <i>Oithona plumifera</i> . M: 0,7 mm.   |      |
| 7A) | Endópodo de la mandíbula con 4 cerdas: <i>Oithona atlantica</i> . (M).  |      |
| 8)  | Exópodo de la P <sub>1</sub> con fórmula: 112 . . . . .   | (9)  |
| 8A) | Exópodo de la P <sub>1</sub> con fórmula: 113 . . . . .   | (10) |
| 9)  | Con dos cerdas en el endópodo de la mandíbula, y ésta con dos ganchos terminales: <i>Oithona tenuis</i> , (fig. 224 -5). H: 1,07 mm. De aguas subsuperficiales, subtropicales.  |      |
| 9A) | Mandíbula con tres cerdas en el endópodo y dos ganchos terminales: <i>Oithona similis</i> , (fig. 224 -10). Aguas subantárticas y de transición a lo largo de la Argentina y del sur del Brasil.  |      |





- 10) Mandíbula con 4 cerdas en el endópodo; rostro poco aguzado: *Oithona setigera*, (fig. 224 -11). M: 0,9 mm.
- 10A) Mandíbula con 5 cerdas en el endópodo, según Rosendorn (1917), y con 4 cerdas en el endópodo, según Wellershaus (1970). Rostro muy grande, de punta muy aguda: *Oithona robusta*, (fig. 224 -13). H: 1,55 mm. En aguas oceánicas cálidas.
- 11) Fórmula de la  $P_4$ : 113; mandíbula con 4 cerdas en el endópodo y un gancho y una cerda fina terminales en el basípodo: *Oithona simplex*, (fig. 224 -4). H: 0,4 mm. En aguas de plataforma y costeras.
- 11A) Con fórmula de la  $P_4$ : 112 ..... (12)
- 12) Con fórmula de la  $P_1$ : 113 ..... (13)
- 12A) Fórmula de la  $P_1 - P_4$ : 112, 112, 112, 112. Mandíbula con 3 cerdas en el endópodo y dos ganchos en el basípodo: *Oithona similis*. M: 0,7 mm.
- 13) Con dos lentes oculares en la región dorsal-anterior de la cabeza; mandíbula con dos ganchos terminales cortos, y 5 cerdas en el endópodo: *Oithona oculata*, (fig. 224 -3). H: 0,8 mm. Común y numerosa en colectas nocturnas de superficie, costera (litoral sur de Brasil).
- 13A) Sin lentes oculares dorsales anteriores ..... (14)
- 14) Con dos ganchos aguzados en el extremo de la mandíbula ..... (15)
- 14A) Con un solo gancho aguzado en el extremo de la mandíbula, o dos prolongaciones digitiformes (dig) terminales (ver en fig. 224 -2md y 8 md). ..... (16)
- 15) Con 4 cerdas en el endópodo de la mandíbula. Cerda terminal y lateral del último artejo del exópodo de la  $P_4$  mucho mayor que el exópodo restante: *Oithona frigida*, (fig. 224 -6). M: 0,3 mm. De aguas antárticas y en otras aguas más cálidas bajo una forma ligeramente modificada (*O. pseudofrigida*, comparar fig. 224 -6 $P_4$  y fig. 224 -7 $P_4$ ).
- 15A) Con 5 cerdas en el endópodo de la mandíbula; cerda terminal del exópodo de la  $P_4$  más o menos de igual tamaño que el resto del exópodo: *Oithona robusta*, (fig. 224 -13). M: 0,36 mm.
- 16) Con prolongaciones digitiformes en el basípodo de la mandíbula (fig. 224 -8md, 12md); en la H perfil de la parte anterior de la cabeza cuadrado (fig. 224 -8r) ..... (17)
- 16A) Con un gancho espinoso y una cerda fina en el basípodo de la mandíbula y 4 cerdas en el endópodo: *Oithona nana*, (fig. 224 -2). H: 0,53 mm; M: 0,44 mm. De aguas costeras más salinas y aguas de plataforma.
- 17) Con 4 cerdas en el endópodo de la mandíbula: *Oithona*<sup>hebes</sup> *ovalis* (fig. 224 -8). H: 0,6 mm; M: 0,55 mm. Típica y numerosa en aguas de manglares y costeras cálidas desde el norte hasta el sur de Brasil.
- 17A) Con 5 cerdas en la mandíbula: *Oithona oligohalina*, (fig. 224 -12). H: 0,58 - 0,64 mm; M: 0,58 - 0,6 mm. Típica de estuarios o ríos que desembocan en manglares, donde puede ser el copépodo dominante; en menor número en aguas de manglar de baja salinidad, desde el norte hasta el sur de Brasil.

Nota: F. D. Ferrari y T. E. Bowman ("Pelagic copepods of the family Oithonidae, Cyclopoida, from the east coast of Central and South America", Smithsonian Contrib. Zool., 512) describen 3 nuevas especies más de Oithonidae para el Atlántico Sudoccidental. La información correspondiente no se pudo incluir debido a su tardía aparición.

## Oncaeidae (fig. 225)

Oncaeidae se clasifican, principalmente, por el tamaño relativo de los segmentos del urosoma y por la relación longitud-ancho de las ramas caudales; por la forma del cefalotórax, por las cerdas del endópodo de las  $P_4$  y  $P_5$ , y del maxilipedio.



La información para la clave incluida y para la fig. 225 fueron extraídas de Giesbrecht (1892, 1902), Rose (1933), Schmeleva (1967), Ferrari (1975) y notas originales.

- 1) Con  $A_2$  formada por 3 artejos más o menos elongados y curvos, portando distalmente cerdas grandes en gancho.  $P_5$  en bastón, con una o dos cerdas terminales, o formada por una sola cerda (fig. 225 -c en 13U)..... (2)
- 1A) Con  $A_2$  formada por 3 ó 4 artejos con cerdas cortas en gancho, o sin cerdas en gancho.  $P_5$  en forma de bastón con cerdas foliáceas (cf), o en forma de punta setígera (c) ..... (13)
- 2)  $P_5$  formada por una sola cerda(c), endópodo de la  $P_4$  constituido por tres artejos más o menos del mismo tamaño (fig. 225 -  $16P_4$ ) ..... (15)
- 2A)  $P_5$  en bastón, con una o dos cerdas terminales (fig. 225 - $7P_5$ ); endópodo de la  $P_4$  con el tercer artejo mucho mayor que los otros dos (fig. 225 - $7P_4$ ) ..... (3)
- 3) De perfil con una protuberancia torácica dorsal (fig. 225 -1L, p). H con dos segmentos entre el genital y el anal. M con tres segmentos muy cortos entre el genital y el anal, y con márgenes genitales (mg) salientes y grandes.  $P_4$  terminada en dos cerdas foliáceas cortas (fig. 225 - $1P_4$ ) y una punta cónica. Ramas caudales más cortas que el segmento anal: *Oncaea conifera*, (fig. 225 -1). H: 0,75 - 1,25 mm; M: 0,6 - 0,8 mm. En aguas frías de plataforma a lo largo de Brasil, y en aguas argentinas. (4)
- 3A) De perfil, sin protuberancia torácica dorsal ..... (4)
- 4) En H, segmento genital notablemente más corto que el resto del urosoma (fig. 225 -10U) . (5)
- 4A) Segmento genital, en H, igual o mayor que el resto del urosoma (fig. 225 -6U) ..... (6)
- 5) Cuerpo angosto, tres veces más largo que ancho: *Oncaea subtilis*, (fig. 225 -10). H: 0,48 - 0,5 mm; M: 0,4 mm. En aguas de alta salinidad, en temperaturas inferiores a 22° C, numerosa en aguas costeras de fondo y en aguas de plataforma. (7)
- 5A) Cuerpo oval, casi dos veces más largo que ancho: *Oncaea curvata*, (fig. 225 -11). H: 0,7 mm. Aguas antárticas. (7)
- 6) Longitud mayor de 0,8 mm. .... (7)
- 6A) Longitud máxima: 0,8 mm ..... (9)
- 7) Con ramas caudales mucho mayores que el segmento anal en H, mayor ancho del cuerpo anterior en el límite entre el céfalo y el primer segmento torácico; amarilla con extremidades rojizas: *Oncaea venusta*, (fig. 225 -5). H: 1,01 - 1,4 mm; M: 0,7 - 1 mm. Típica de aguas tropicales y subtropicales de superficie, oceánica. (8)
- 7A) Con ramas caudales casi del mismo tamaño que el segmento anal de la H. Ancho máximo del cuerpo en el límite entre el céfalo y el primer segmento torácico ..... (8)
- 8) Cuarto segmento torácico estrechado posteriormente, color lila-azulado cuando el espécimen es colectado en aguas oceánicas; amarillento cuando es costero: *Oncaea media*, (fig. 225 -2). H: 0,85 - 0,95 mm; M: 0,7 mm. Más numerosa en aguas costeras y superficiales de plataforma, entre 15 y 21° C y en salinidades de 35‰, aproximadamente. Ocurre también en aguas tropicales oceánicas y aguas subtropicales. (8)
- 8A) Cuarto segmento torácico dilatado posteriormente, amarillo-anaranjado o beige: *Oncaea mediterranea*, (fig. 225 -3). H: 1,07 - 1,37 mm; M: 0,76 - 1,12 mm. Ocurre a 100-500 m, en aguas subtropicales y antárticas intermedias a lo largo de Brasil, o en aguas al sur en temperaturas de 7 a 13° C. (8)
- 9) La cerda terminal mayor de la  $P_5$  de la H sobrepasa la mitad del segmento genital. Segmento anal mucho más grande (más de 1/3 del segmento genital): *Oncaea notopus*, (fig. 225 -7). H: 0,6 - 0,95 mm. Aguas antárticas, en regiones tropicales entre 100 y 1000 m. (10)
- 9A) La  $P_5$  de la H llega, como máximo, al primer quinto del segmento genital ..... (10)
- 10) Segmento genital del M más ancho posterior que anteriormente, rectangular; y segmento anal grande, aproximadamente la mitad del genital: *Oncaea obscura*, (fig. 225 -9). H y M: 0,5 mm. De 100 a 200 m en aguas subtropicales. (10)



- 10A) Segmento genital lateralmente dilatado, más ancho anterior que posteriormente, en forma de pera ..... (11)
- 11) Ramas caudales más cortas que el segmento anal. .... (12)
- 11A) Ramas caudales mayores que el segmento anal: *Oncaea curta*, (fig. 225 -8). H: 0,66 mm; M: 0,48 mm. En aguas costeras, de plataforma y subtropicales, a lo largo de Santos (Brasil), y de 100 a 200 m en la región tropical.
- 12) Segmento genital muy dilatado lateralmente, 5° segmento torácico aguzado lateralmente: *Oncaea dentipes*, (fig. 225 -6). H: 0,52 mm. En aguas subtropicales y antárticas intermedias a 0-1000 m.
- 12A) Segmento genital menos dilatado. Quinto segmento torácico sin puntas laterales: *Oncaea minuta*, (fig. 225 -4).
- 13) Cuerpo globoso con la frente prolongada en una cresta redondeada; cuarto segmento torácico terminado en puntas laterales; P<sub>5</sub> de la H reducida a una punta con 4 cerdas: *Pachos punctatum*, (fig. 225 -12). H: 1,9 - 2,2 mm; M: 1,87 - 2 mm. Profundal.
- 13A) Cuerpo estrecho. P<sub>5</sub> con dos cerdas foliáceas ..... (14)
- 14) La P<sub>5</sub> de la H alcanza, con una cerda foliácea, el límite posterior del segmento genital; sin punta cefálica anterior. M con segmento anal de márgenes laterales cóncavos: *Lubbockia squillimana*, (fig. 225 -14). H: 1,45 - 1,6 mm; M: 1,8 - 2,1 mm. A 0-1000 m de profundidad, en aguas subtropicales subsuperficiales.
- 14A) P<sub>5</sub> de la H con cerdas que no alcanzan el límite posterior del segmento genital. H con punta cefálica anterior y segmento torácico posteriormente dilatado en puntas laterales. En el M el segmento anal no posee constricción: *Lubbockia aculeta*, (fig. 225 -15). H: 2,35 mm. Profundal.
- 15) Los segmentos del urosoma, excepto el genital, son aproximadamente iguales en tamaño. Segmento genital con dos orificios dorsales en la H, y dos espermatóforos (es) en el M, como en *Oncaea*: *Conaea rapax*, (fig. 225 -13). H: 1 - 1,15 mm; M: 0,8 - 0,9 mm. Profundal.
- 15A) Segmentos del urosoma de diferentes tamaños, el genital mayor que los otros juntos, el anal igual que la suma de los dos precedentes, en la H, y la suma de los tres precedentes, en el M: *Conaea atlantica*, (fig. 225 -16). H: 0,26 mm; M: 0,24 mm. A profundidades de entre 100 y 200 m, en aguas centrales del Atlántico Sur.

Nota: La especie descrita por Schmeleva (1967) como *Oncaea atlantica* fue pasada aquí al género *Conaea* porque posee los caracteres típicos de este género, e.g., A<sub>2</sub> con artejo final largo, con grandes cerdas en gancho; endópodo de la P<sub>4</sub> no más largo que el exópodo; tercer artejo de la P<sub>4</sub> no más largo que el primero y el segundo; P<sub>5</sub> reducida a una cerda plumosa de cada lado.

### Sapphirinidae (fig. 226)

Son características específicas de los miembros de esta familia el aspecto de las ramas caudales, de las anténulas, de las antenas, del último artejo del endópodo de las P<sub>2</sub> y los tamaños relativos entre endópodos y exópodos de las P<sub>4</sub> en *Sapphirina*; y el urosoma, las antenas, los maxilipedios y las P<sub>4</sub> en *Vetoria* y *Copilia*. Los principales miembros de la familia están representados por formas achatadas (*Copilia* y *Sapphirina*) con aspecto foliáceo, tanto en M como en H (*Sapphirina*), o los M solamente (*Copilia*). Las hembras en este último género tienen el urosoma más estrecho, y ambos sexos son muy transparentes cuando están vivos. Los individuos del género *Sapphirina*, como indica su nombre, parecen joyas cuando están vivos porque, frecuentemente, presentan un brillo metálico o iridiscente. Los miembros de esta familia poseen dos lentes oculares frontales (*Sapphirina* y *Vetoria*) en ambos sexos, y en *Copilia* las hembras solamente.

Los dibujos y la clave están basados, principalmente, en los trabajos de Lehnhofer (1926, 1929) y de Giesbrecht (1892).

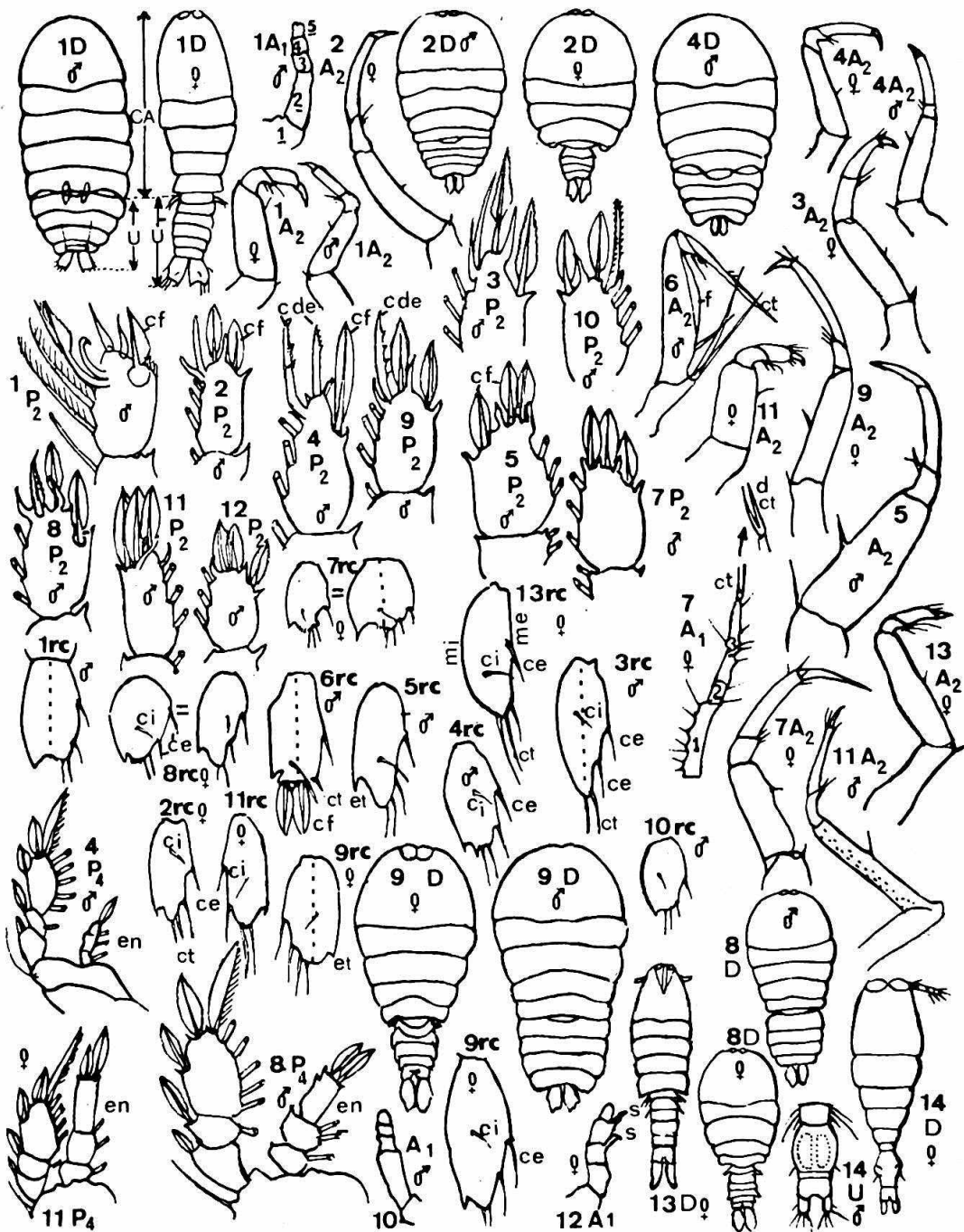


Fig. 226. Copepoda: Sapphirinidae.

1) *Sapphirina angusta*; 2) *S. intestinata*; 3) *S. lactens*; 4) *S. maculosa*; 5) *S. gastrica*; 6) *S. metallina*; 7) *S. opalina darwini*; 8) *S. auronitens-sinuicauda*; 9) *S. nigromaculata*; 10) *S. scarlata*; 11) *S. ovatolanceolata-gemma*; 12) *S. stellata*; 13) *S. iris*; 14) *Vetтория granulosa*.

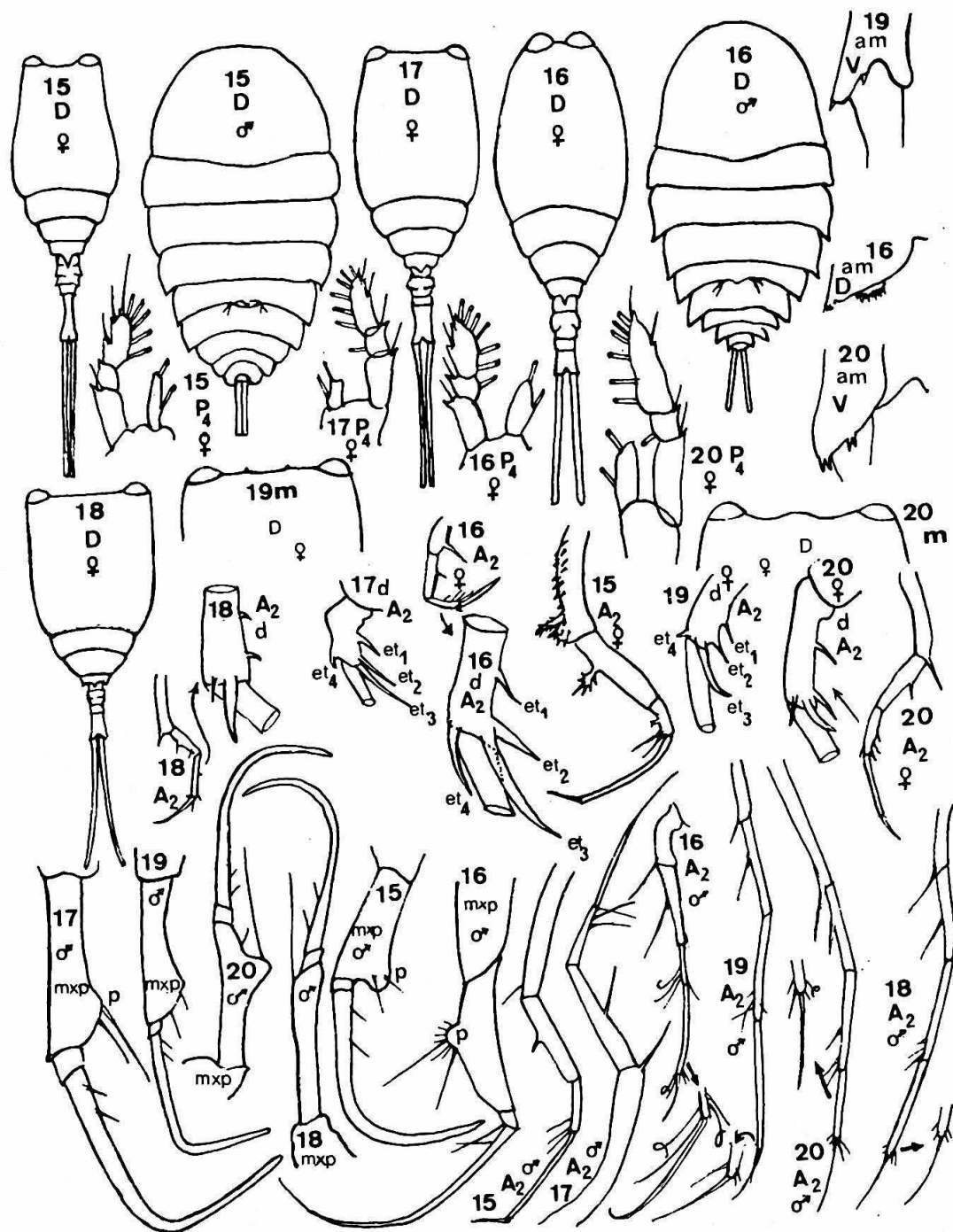


Fig. 226. Copepoda: Sapphirinidae.

15) *Copilia mirabilis*; 16) *C. vitrea*; 17) *C. mediterranea*; 18) *C. quadrata*; 19) *C. lata*; 20) *C. hendorfii*.  
 Nota: Líneas de puntos - líneas medias.

(Basado, principalmente, sobre Giesbrecht, 1892 y Lenhofer, 1926, 1929).

- 1) Con aspecto foliáceo, más o menos oval y achatado, sin separación nítida entre el cuerpo anterior y el posterior . . . . . (2)
- 1A) Con el cuerpo anterior más dilatado, nítidamente separado del cuerpo posterior o urosoma, más estrecho . . . . . (3)
- 2) Con las ramas caudales achatadas, foliáceas; el cuerpo anterior con 5 segmentos y el posterior con 5 ó 6 (según sea H o M); *Sapphirina*, fig. 226 -13D . . . . . (4)
- 2A) Con ramas caudales grandes y estrechas; el cuerpo anterior con 4 segmentos y el posterior con 6: *Copilia* (macho), (fig. 226 -15M) . . . . . (16)
- 3) Cuerpo anterior y posterior con 4 segmentos; con 2 lentes oculares bien separadas en la región frontal del céfalo; ramas caudales muy grandes y estrechas (fig. 226 -15 a 20H, D): *Copilia* (hembra) . . . . . (21)
- 3A) Cuerpo anterior con 5 segmentos; con 2 lentes oculares contiguas en la región frontal del céfalo; ramas caudales cortas, no foliáceas (fig. 226 -14D): *Vettoria* (= *Corina*). H con 3 segmentos en el urosoma y M con 4; P<sub>4</sub> compuesta por un endópodo biarticulado y un exópodo triarticulado: *Vettoria granulosa*, (fig. 226 -14). H: 0,68 - 0,85 mm; M: 0,58 - 0,68 mm. En aguas de la región tropical entre 100 y 300 m, a lo largo del Brasil.
- 4) Rama caudal con margen posterior cóncavo o recto en la línea media (fig. 226 -1rc y 6rc) . . . . . (5)
- 4A) Rama caudal con margen posterior sobresaliente en la línea media (fig. 226 -9rc y 5rc) . . . . . (6)
- 5) Rama caudal (fig. 226 -6rc) con dos cerdas foliáceas (cf) y 3 cerdas simples (cs); antena con borde hialino (f) en el margen interno del segundo artejo; espina terminal (et) fusionada al cuarto artejo (fig. 226 -6A<sub>2</sub>); P<sub>4</sub> con las dos ramas triarticuladas e iguales en ancho y longitud: *Sapphirina metallina*, (fig. 226 -6). H: 1,68 - 2,25 mm; M: 1,61 - 2,58 mm. En aguas tropicales.
- 5A) Rama caudal (fig. 226 -1rc) con el margen interno en ángulo con respecto al margen posterior, formando una punta en gancho, sin cerdas foliáceas y con 3 cerdas terminales simples; A<sub>2</sub> sin borde hialino en los artejos y con la espina terminal separada del último artejo (fig. 226 -1A<sub>2</sub>): *Sapphirina angusta*, (fig. 226 -1). H: 3,07 - 5 mm; M: 3 - 6,95 mm. En aguas tropicales, subtropicales y subantárticas.
- 6) Rama caudal sin saliencia marginal en forma de espina (fig. 226 -3rc y 13 rc) . . . . . (7)
- 6A) Rama caudal con saliencia marginal en forma de espina (fig. 226 -9rc) . . . . . (8)
- 7) Margen externo (me) de la rama caudal casi recto; margen interno (mi) convexo; cerda interna (ci) de la rama caudal inserta entre la cerda lateral externa (ce) y las tres cerdas terminales (ct): *Sapphirina iris*, (fig. 226 -13). H: 5,2 - 7,4 mm; M: 5,9 - 7,5 mm. Principalmente en aguas subtropicales y de la Convergencia Subtropical, oceánica.
- 7A) Márgenes externo e interno de la rama caudal convexos; cerda interna (ci) de la última inserta un poco más abajo o a la misma altura que la cerda lateral externa (ce) proximal; con dos cerdas laterales externas y dos terminales: *Sapphirina lactens*, (fig. 226 -3). H: 1,39 - 1,58 mm; M: 1,52 - 1,62 mm. A lo largo de Mar del Plata (Argentina).
- 8) Rama caudal con saliencia espinosa ubicada en el mismo nivel o posterior al punto de inserción de las cerdas terminales (fig. 226 -7rc y 10rc) . . . . . (9)
- 8A) Rama caudal con saliencia espinosa subterminal; anténulas pentaarticuladas . . . . . (10)
- 9) Lentes oculares separados en el margen anterior del cuerpo; anténulas triarticuladas, con las dos cerdas terminales soldadas en la base (fig. 226 -7A<sub>1</sub>): *Sapphirina opalina darwini* (fig. 226 -7). H: 2,13 - 4,17 mm; M: 2,42 - 4,36 mm. En aguas subtropicales oceánicas y neríticas.
- 9A) Lentes oculares juntos en el margen anterior del cuerpo; anténulas pentaarticuladas (fig. 226 -10A<sub>1</sub>): *Sapphirina scarlata*, (fig. 226 -10). H: 3,32 - 4,62 mm; M: 3,4 - 4,85 mm. En aguas subtropicales y ecuatoriales.
- 10) Anténula con el tercer y cuarto artejos con espinas (e) (fig. 226 -12A<sub>1</sub>): *Sapphirina stellata* (= *S. ovalis* Dana, macho, en Brady, 1883), (fig. 226 -12). H: 2 - 2,75 mm; M: 1,97 -



- 2,68 mm. En aguas subtropicales y, principalmente, tropicales.
- 10A) Anténulas sin cerdas en gancho en el tercer y cuarto artejos ..... (11)
- 11) Con endópodo y exópodo de la cuarta pata del mismo tamaño (fig. 226 -11P<sub>4</sub>); con una pequeña saliencia en forma de espina en la rama caudal (fig. 226 -11rc). Rama caudal dos veces más larga que ancha. Cerda interna (ci) de la rama caudal ubicada entre las inserciones de las dos cerdas laterales externas (ce): *Sapphirina ovatolanceolata-gemma*, (fig. 226 -11). H: 1,9 - 3,65 mm; M: 2,15 - 4,52 mm. En aguas subtropicales, centrales y tropicales.
- 11A) Con el endópodo de la P<sub>4</sub> un poco más corto que el exópodo (fig. 226 -8P<sub>4</sub>) ..... (12)
- 12) Con el endópodo de la P<sub>4</sub> mucho más estrecho que el exópodo (fig. 226 -4P<sub>4</sub>) ..... (13)
- 12A) Con el endópodo de la P<sub>4</sub> un poco más estrecho que el exópodo (fig. 226 -8P<sub>4</sub>) ..... (15)
- 13) Con una cerda terminal en el tercer artejo del endópodo de la P<sub>4</sub> (fig. 226 -4P<sub>4</sub>) ..... (14)
- 13A) Con dos cerdas terminales en el tercer artejo del endópodo de la P<sub>4</sub> (ver fig. 226 -8P<sub>4</sub>): *Sapphirina nigromaculata*, (fig. 226 -9). H: 1,55 - 2,81 mm; M: 1,71 - 3,04 mm. Es la especie más frecuente del género en aguas oceánicas y de plataforma subtropicales y subantárticas; también presente en aguas tropicales.
- 14) Cerda interna de la rama caudal ubicada anteriormente al punto de inserción de la cerda lateral (fig. 226 -2rc); tercer artejo del endópodo de la P<sub>2</sub>, en el M, con 2 cerdas foliáceas terminales (fig. 226 -2P<sub>2</sub>): *Sapphirina intestinata*, (fig. 226 -2). H: 1,62 - 2,78 mm; M: 1,65 - 2,87 mm. En aguas centrales y subtropicales.
- 14A) Cerda interna de la rama caudal inserta un poco posteriormente al punto de inserción de la cerda lateral; tercer artejo del endópodo de la P<sub>2</sub>, en el M, con una cerda foliácea terminal (fig. 226 -4P<sub>2</sub>): *Sapphirina maculosa*, (fig. 226 -4). H: 1,81 - 2,13 mm; M: 2,65 - 2,71 mm. En aguas oceánicas cálidas.
- 15) Rama caudal 2,5 veces más larga que ancha (fig. 226 -5rc); cerda interna inserta posteriormente a la inserción de la cerda lateral; tercer artejo del endópodo de la P<sub>2</sub>, en el M, con tres cerdas foliáceas (fig. 226 -5P<sub>2</sub>): *Sapphirina gastrica*, (fig. 226 -5). H: 2,33 - 2,68 mm; M: 2,2 - 2,65 mm. En aguas subtropicales.
- 15A) Rama caudal (fig. 226 -8rc) hasta 1,5 veces más larga que ancha; cerda interna (ci) inserta posteriormente a la inserción de la cerda externa (ce); tercer artejo del endópodo de la P<sub>2</sub>, en el M, con una o dos cerdas foliáceas y una o dos cerdas modificadas (fig. 226 -8P<sub>2</sub>). Cuerpo total o parcialmente (ramas caudales) iridiscente: *Sapphirina auronitens sinuicauda*, (fig. 226 -8). H: 1,42 - 2,81 mm; M: 1,85 - 2,75 mm. En aguas oceánicas cálidas a lo largo del Brasil.
- 16) Maxilipedios con una protuberancia pronunciada en el segundo artejo (fig. 226 -15 y 16 mxp, p) ..... (17)
- 16A) Maxilipedios sin protuberancia pronunciada en el segundo artejo (fig. 226 -18 mxp): *Copilia quadrata*, (fig. 226 -18). M: 3,5 - 5,7 mm.
- 17) Protuberancia (p) del segundo artejo del maxilipedio (fig. 226 -17 mxp) distal en vez de proximal. El cuarto artejo de la segunda antena más corto que el primero (fig. 226 -17, 20A<sub>2</sub>) ..... (18)
- 17A) Protuberancia (p) del segundo artejo del maxilipedio más proximal que distal (fig. 226 -16 mxp). El primer artejo de la segunda antena mucho más corto que el cuarto (fig. 226 -16A<sub>2</sub>): *Copilia vitrea*, (fig. 226 -16). M: 5,5 - 9 mm.
- 18) La protuberancia es en forma de botón (fig. 226 -15mxp y 20 mxp) ..... (19)
- 18A) La protuberancia sin forma definida, con los bordes cayendo suavemente hacia ambos lados (fig. 226 -17mxp, 19mxp) ..... (20)
- 19) Con una protuberancia en el margen distal del segundo artejo del maxilipedio (fig. 226 -15mxp); antena con el tercer artejo 1,5 veces más corto que el cuarto artejo (fig. 226 -15A<sub>2</sub>): *Copilia mirabilis*, (fig. 226 -15). M: 3,2 - 6,1 mm.

- 19A) La protuberancia del segundo artejo del maxilipedio está situada más hacia el medio del artejo (fig. 226 -20m<sub>xp</sub>). El cuarto artejo de la antena más corto que el tercero (fig. 226 -20A<sub>2</sub>): *Copilia hendorffi*, (fig. 226 -20). M: 5,5 - 8,3 mm.
- 20) Gancho terminal y cuarto artejo de la antena (fig. 226 -17A<sub>2</sub>, M) casi del mismo tamaño: *Copilia mediterranea*, (fig. 226 -17). M: 4,1 - 6,1 mm.
- 20A) Gancho terminal de la antena menos de la mitad del tamaño del cuarto artejo de la misma (fig. 226 -19A<sub>2</sub>, M): *Copilia lata*, (fig. 226 -19). M: 4,5 - 7 mm.
- 21) Lentes oculares próximos, la distancia entre uno y otro es menor que un diámetro de los mismos (fig. 226 -16D): *Copilia vitrea*, (fig. 226 -16). H: 3,2 - 5,4 mm. En Corriente Nor y Surecuatorial; a lo largo de la costa norte de Brasil, en aguas centrales y ecuatoriales.
- 21A) Lentes oculares distantes uno de otro (por lo menos 1,5 veces el diámetro de cada uno) en el margen frontal del céfalo y, en consecuencia, el cuerpo anterior con contorno casi cuadrado (fig. 226 -15 y 17) ..... (22)
- 22) El primer artejo de la segunda antena con espinas espinosas (fig. 226 -15A<sub>2</sub>): *Copilia mirabilis*, (fig. 226 -15). H: 2,2 - 4,1 mm. Es la especie de *Copilia* más frecuente y numerosa en aguas cálidas de plataforma a lo largo de Brasil, presentándose también en aguas tropicales y subtropicales, pudiendo encontrarse a lo largo de la Argentina.
- 22A) Artejo de la antena segunda sin espinas espinosas (fig. 226 -20A<sub>2</sub>) ..... (23)
- 23) Segmento anal con margen dentado (fig. 226 -20am); espinas (e<sub>1</sub>-e<sub>4</sub>) de la segunda antena casi iguales en tamaño (fig. 226 -20A<sub>2</sub>); endópodo de la P<sub>4</sub> casi del mismo tamaño que el primer artejo del exópodo (fig. 226 -20P<sub>4</sub>): *Copilia hendorffi*, (fig. 226 -20). H: 3,9 - 5,1 mm. En aguas subtropicales o más frías.
- 23A) Segmento anal sin margen dentado; espinas (e<sub>1</sub>-e<sub>4</sub>) del tercer artejo de la antena de tamaños diferentes; P<sub>4</sub> con endópodo uniarticulado, menor que el primer artejo del exópodo (fig. 226 -17P<sub>4</sub>) ..... (24)
- 24) Con dos minúsculas saliencias en forma de botón en el margen anterior del céfalo, en vista dorsal, correspondiendo a los lugares donde terminan los nervios (fig. 226 -19m). Largos de las espinas del tercer artejo de la segunda antena todos diferentes, disminuyendo en el orden e<sub>3</sub> a e<sub>1</sub>; segmento anal con espinas (fig. 226 -19am): *Copilia lata*, (fig. 226 -19). H: 3,2 - 5,4 mm. En aguas ecuatoriales y subtropicales.
- 24A) Sin las dos minúsculas saliencias en forma de botón en el margen frontal del céfalo (fig. 226 -18D); margen liso ..... (25)
- 25) En vista dorsal, márgenes laterales del céfalo paralelos (fig. 226 -18D). Espinas laterales (e<sub>1</sub>-e<sub>2</sub>) del tercer artejo de la antena un tercio del largo de la espina distal mayor (e<sub>3</sub>) y separadas una de la otra (fig. 226 -18A<sub>2</sub>): *Copilia quadrata*, (fig. 226 -18). H: 2,2 - 4,4 mm. En aguas subtropicales y tropicales.
- 25A) En vista dorsal, los márgenes laterales del céfalo son ligeramente convergentes hacia la región anterior (fig. 226 -17D). Espinas laterales (e<sub>1</sub>-e<sub>2</sub>) y distal (e<sub>3</sub>) del tercer artejo de la antena grandes en relación a la espina e<sub>4</sub>, y todas dispuestas muy juntas (fig. 226 -17A<sub>2</sub>): *Copilia mediterranea*, (fig. 226 -17). H: 3,2 - 4,4 mm. En aguas superficiales de salinidad alta y de temperatura alrededor de 21° C o menos.

### Corycaeidae (fig. 227)

Los integrantes de la familia Corycaeidae se clasifican por el número de segmentos del urosoma (uno o dos), presencia o ausencia de gancho ventral (protuberancia aguzada) en el segmento genital, y por la forma y tamaño de este último, aspecto de la antena, número de cerdas en el basípodo de la P<sub>4</sub>, longitud relativa de las ramas caudales y de los segmentos genital y anal. Son también buenos caracteres distintivos el aspecto y posición de los lentes oculares anteriores, la distancia entre aquéllos, y la protuberancia ventral que aloja los conos de las células pigmentadas del ojo. En muestras recién fijadas la "V"



formada por los dos conos de células pigmentadas (fig. 227 -1D, M) presenta colores característicos; por ejemplo en *Corycaeus giesbrechti* y *C. amazonicus* es verdosa; en *Farranulla gracilis*, azulada.

La clave y las figuras correspondientes fueron basadas en el trabajo fundamental de M. Dahl (1912, reeditado en 1971) y en dibujos originales.

- 1) Urosoma del M y de la H unisegmentados (fig. 227 -16L). Cerdas del basípodo de la antena ( $A_2$ ) con cérdulas (fig. 227 -17A<sub>2</sub>). Las hembras con una gran quilla ventral en gancho (fig. 227 -16L y 17L): *Farranulla* (= *Corycella*). . . . . (14)
- 1A) Urosoma generalmente bisegmentado (fig. 227 -1D), a veces unisegmentado (fig. 227 -8D). Antena ( $A_2$ ) con las cerdas del basípodo lisas o finamente plumosas (fig. 227 -2A<sub>2</sub> y 7A<sub>2</sub>). En las H quilla ventral redondeada (fig. 227 -11L): *Corycaeus* . . . . . (2)
- 2) Ramas caudales mayores que el resto del urosoma. Tamaño total casi igual o mayor que 2 mm. . . . . (3)
- 2A) Ramas caudales iguales o menores que el resto del urosoma. Tamaño total menor a 2 mm. . . . . (5)
- 3) Ramas caudales en H dos veces mayores que el resto del urosoma (fig. 227 -3D, H): *Corycaeus* (*Urocorycaeus*) *furcifer*, (fig. 227 -3). H: 1,96 - 2,02 mm; M: 1,27 - 1,28 mm. En aguas oceánicas tropicales a lo largo de la isla Fernando de Noronha. . . . . (4)
- 3A) Ramas caudales en H poco mayores o iguales que el resto del urosoma. . . . . (4)
- 4) Ramas caudales en la H y en el M poco mayores que el resto del urosoma (fig. 227 -5UL): *Corycaeus* (*Urocorycaeus*) *lautus*, (fig. 227 -5). H: 2,7 mm; M: 2,09 - 2,36 mm. En aguas oceánicas cálidas.
- 4A) Ramas caudales en H aproximadamente del mismo tamaño o un poco mayores que el urosoma restante (siempre divergentes) (fig. 227 -1D); en M del mismo tamaño que el resto del urosoma: *Corycaeus* (*Corycaeus*) *speciosus*, (fig. 227 -1). H: 2 - 2,5 mm; M: 1,7 - 1,95 mm. Frecuente y abundante en aguas oceánicas con temperatura superior a 26° C; típico de aguas más cálidas de la Corriente de Brasil.
- 5) Urosoma de la H unisegmentado (fig. 227 -6D); las dos cerdas del coxópodo de la  $A_2$  de la misma casi iguales en tamaño (fig. 227 -7A<sub>2</sub>, H) y presencia de dos procesos aguzados en el margen distal del basípodo. Basípodo de  $A_2$  del M con una serie de pequeños dientes y margen distal redondeado (fig. 227 -7A<sub>2</sub>, M) . . . . . (6)
- 5A) Urosoma de la H bisegmentado (fig. 227 -9D). Antena, en ambos sexos, con procesos en punta en el margen distal del basípodo; coxópodo, en la H, con dos cerdas grandes de tamaño diferente (fig. 227 -4A<sub>2</sub>). Sin series de dientecillos en el basípodo de la antena del M. . . . . (8)
- 6) Longitud de la H menor a 1,4 mm, y del M menor a 1,2 mm (fig. 227 -6D). Lentes oculares del M contiguos, y separados en H. Longitud de las ramas caudales y del segmento anal (M) iguales. Segmento genital en ambos sexos mayor que el resto del urosoma: *Corycaeus* (*Agetus*) *limbatus*, (fig. 227 -6). H: 1,35 mm; M: 1,147 - 1,161 mm. En aguas oceánicas, tropicales y subtropicales.
- 6A) H mayores de 1,4 mm, y M mayores de 1,25 mm de longitud. . . . . (7)
- 7) La H, en vista lateral, presenta el 4° segmento torácico levantado dorsalmente, en forma de joroba (fig. 227 -7L), y el margen externo del basípodo de la antena es aserrado (fig. 227 -7A<sub>2</sub>). M con lentes oculares separados, ramas caudales dos veces mayores que el segmento anal: *Corycaeus* (*Agetus*) *typicus*. (fig. 227 -7). H: 1,62 - 1,65 mm; M: 1,42 - 1,62 mm. En aguas oceánicas cálidas.
- 7A) La H, en vista lateral, no presenta el 4° segmento torácico levantado en el dorso, en joroba; con una saliencia en botón en el dorso del segmento genital (fig. 227 -8UL), M con lentes oculares separados (fig. 227 -8D), ramas caudales una vez y media mayores que el segmento anal (fig. 227 -8D): *Corycaeus* (*Agetus*) *flaccus*, (fig. 227 -8). H: 1,48 - 1,56



- mm; M: 1,28 - 1,52 mm. Numeroso en aguas de la Convergencia Subtropical y en aguas oceánicas cálidas.
- 8) Urosoma de la H de tamaño igual a la mitad del cuerpo anterior (fig. 227 -9D), y el del M una vez y media menor: *Corycaeus (Ditrichocorycaeus) minimus*, (fig. 227 -9). H: 0,77 mm; M: 0,65 mm. Aguas atlánticas centrales y a lo largo del norte de Brasil.
- 8A) Urosoma de la H una vez y media menor que el cuerpo anterior (fig. 227 -10 y 11D). . . . . (9)
- 9) Segmento genital, en la H, anguloso (fig. 227 -11L). Cuarta pata, tanto en el M como en la H, con 3 cerdas en el basípodo (fig. 227 -12P<sub>4</sub>). . . . . (10)
- 9A) Segmento genital, en la H, grande, sin angulosidades, piriforme o elongado (fig. 227 -13D); basípodo de la P<sub>4</sub> con 2 cerdas (fig. 227 -13P<sub>4</sub>). M con protuberancia ventral en forma de espina en el segmento genital (fig. 227 -13UL), y con el gancho mayor de la antena sobrepasando los dos artejos basales (fig. 227 -14A<sub>2</sub>). . . . . (12)
- 10) Con ramas caudales, en ambos sexos (fig. 227 -10L), dos o más veces mayores que el segmento anal: *Corycaeus (Ditrichocorycaeus) africanus*, (fig. 227 -10). H: 1,01 - 1,2 mm; M: 0,87 - 0,95 mm. Numeroso a lo largo del norte de Brasil, en aguas costeras.
- 10A) Con ramas caudales más cortas (fig. 227 -13D). Extremadamente frecuente y abundante en aguas a lo largo del sur de Brasil y de Argentina . . . . . (11)
- 11) Con el segmento genital (G), en la H, más o menos rectangular (en vista dorsal) o cuadrado (en vista lateral), más corto que el anal. En el M, ramas caudales mayores que el segmento anal, y el gancho mayor de la antena no es más largo que el artejo basal: *Corycaeus (Ditrichocorycaeus) amazonicus*, (fig. 227 -11). H: 0,9 - 1,04 mm; M: 0,82 - 0,73 mm. Muy frecuente en aguas de plataforma de salinidad entre 34 y 35‰ y temperaturas entre 15 y 18°C.
- 11A) El segmento genital, en la H, casi del mismo tamaño que el anal. De perfil el segmento genital tiene forma de cono truncado con una protuberancia ventral, y en vista dorsal es dilatado lateralmente: *Corycaeus (Ditrichocorycaeus) dubius*, (fig. 227 -12). H: 0,95 mm; M: 0,73 mm. Característico de aguas subantárticas a lo largo de América del Sur.
- 12) Segmento genital, en la H, muy dilatado, tres veces mayor que el segmento anal. Segmento genital del M con espina ventral . . . . . (13)
- 12A) Segmento genital de la H estrecho, dos veces mayor que el segmento anal. Coloración verdosa (principalmente en la "V" constituida por las células pigmentarias del ojo, en vista dorsal). Ramas caudales del M y de la H del mismo tamaño que el segmento anal: *Corycaeus (Onychocorycaeus) giesbrechti*, (fig. 227 -13). H: 0,9 - 1 mm; M: 0,77 - 1,1 mm. Es el copépodo más numeroso en aguas de plataforma y costeras con salinidades entre 30 y 35‰ y temperaturas mayores de 15°C.
- 13) El segmento genital en la H, 2,7 veces mayor que la rama caudal. El segmento genital, en ambos sexos, prácticamente igual en longitud al resto del urosoma, ramas caudales incluidas. Estas últimas, en el M, 2 veces mayores que el segmento anal. Segmento genital del M 2,6 veces más dilatado que el anal: *Corycaeus (Onychocorycaeus) ovalis*, (fig. 227 -14). H: 1,01 mm; M: 0,88 mm. Según Dahl (1912), típico del Mediterráneo, pero registrado también a los 30° S a lo largo de América (Giesbrecht, 1892; Farran, 1929; Gaudy, 1963; Cleve, 1904) a 0-100 m, en aguas de plataforma y oceánicas.
- 13A) El segmento genital de la H es 1,8 veces mayor que las ramas caudales. El segmento genital del M es de igual longitud que el resto del urosoma, incluyendo las ramas caudales. Estas últimas, levemente mayores que el segmento anal del M. El segmento genital del M es 3,3 veces más dilatado que el anal: *Corycaeus (Onychocorycaeus) latus*, (fig. 227 -15). H: 1,12 mm; M: 1,15 mm. De superficie, oceánico, más numeroso en aguas tropicales de la región ecuatorial y de la Corriente de Brasil, frecuentemente en aguas subtropicales del extremo sur de la Corriente de Brasil, y en aguas superficiales de plataforma.
- 14) Las ramas caudales, en la H, de longitud aproximadamente igual a la mitad del segmento genital y en el M son de igual longitud (fig. 227 -16D): *Farranulla gracilis* (fig. 227 -16).

H: 0,93 - 1,1 mm; M: 0,8 - 1 mm. Azulado luego de fijado. Es la especie más abundante y frecuente en aguas tropicales oceánicas, presentándose en número elevado también en aguas cálidas de plataforma; rarísimo en aguas costeras.

- 14A) Con las ramas caudales en forma de bastoncitos cortos (fig. 227 -17D): *Farranulla rostrata*, (fig. 227 -17). H: 0,75 - 0,9 mm; M: 0,7 - 0,88 mm. Vicariante de *F. gracilis* en aguas subtropicales (de menos de 21° C de temperatura y más de 35‰ de salinidad).

## Harpacticoida (fig. 228)

De este importante orden de Copepoda sólo se consideran las especies planctónicas de aguas costeras y oceánicas. Las especies bentónicas que pueden encontrarse en forma temporaria en el plancton de aguas interiores (salobres) y en aguas costeras de poca profundidad son numerosas, pero éstas no son incluidas en la clave de clasificación.

La clave está basada sobre los esquemas de Rose (1933) y de Lang (1948). Los dibujos de la fig. 228 también fueron reproducidos de las obras mencionadas.

- 1) Cuerpo más o menos fusiforme, tanto en la parte anterior como en la posterior . . . . . (2)
- 1A) Cuerpo fusiforme solamente en su parte posterior. Céfaló en forma de escudo, con una punta mediana anterior . . . . . (7)
- 2) Con anténula corta, que no sobrepasa el primer segmento libre del cuerpo anterior, rama caudal más corta que el segmento anal (fig. 228 -2L): *Microsetella* . . . . . (3)
- 2A) Con anténula sobrepasando el primer segmento libre del cuerpo anterior, rama caudal mayor que el segmento anal (fig. 228 -10L) . . . . . (4)
- 3) Mayores de 0,6 mm, de color rosa; cerda mayor de la rama caudal dos veces la longitud del cuerpo; con 4 cerdas grandes en las P<sub>5</sub>, las dos del basiópodito (Be) de igual tamaño: *Microsetella rosea*, (fig. 228 -3). H: 0,6 - 0,85 mm. En aguas costeras y oceánicas tropicales, subtropicales y de plataforma, en general con distribución irregular, "manchiforme".
- 3A) De 0,5 mm o menos; la cerda mayor de cada rama caudal de la H, del tamaño del cuerpo; la P<sub>5</sub> de la H con 7 cerdas, de las cuales 3 son grandes y 4 pequeñas; y las dos del basiópodito (Be) de tamaño bien diferente. La P<sub>5</sub> del M con 4 cerdas mayores: *Microsetella norvegica*, (fig. 228 -2). H: 0,35 - 0,53 mm; M: 0,33 - 0,42 mm. Eurihalina y euritámica; se halla en todas las aguas, principalmente neríticas.
- 4) Con lentes cuticulares anteriores . . . . . (5)
- 4A) Sin lentes cuticulares anteriores y antena sin exopodito (de color azul y naranja): *Macrosetella gracilis*, (fig. 228 -7). H: 1,8 mm; M: 1,25 mm. Los sexos se diferencian por las P<sub>5</sub> (fig. 228 -7P<sub>5</sub>, H y M). Especie muy frecuente y numerosa en aguas tropicales y subtropicales, más oceánica que costera, asociada a una cianofícea planctónica, *Trichodesmium*, de la cual se alimenta.
- 5) Antena (fig. 228 -8A<sub>2</sub>) con exopodito y cerdas caudales más cortas que el urosoma. . . . . (6)
- 5A) Antena sin exopodito (fig. 228 -7A<sub>2</sub>) y cerdas caudales mayores que el urosoma: *Oculosetella gracilis*, (fig. 228 -10). H: 1,2 mm; M: 1,15 mm. Aguas subtropicales oceánicas.
- 6) Lentes oculares en la región anterior del céfaló agrupados (fig. 228 -8D). Cerdas de la P<sub>5</sub> de la H más cortas que los artejos donde están insertadas (fig. 228 -8P<sub>5</sub>), coloración azul-verdosa oscura: *Miracia efferata*, (fig. 228 -8). H: 1,45 - 2 mm; M: 1,4 - 1,6 mm. De aguas oceánicas tropicales, principalmente en las corrientes ecuatoriales.
- 6A) Lentes oculares en la región anterior del céfaló separados (fig. 228 -9D). Cerdas de la P<sub>5</sub> de la H mayores que los artejos donde se insertan (fig. 228 -9P<sub>5</sub>): *Miracia minor*, (fig. 228 -9). H: 0,85 mm; M: 0,77 mm. En aguas subtropicales.
- 7) Con las ramas caudales parcialmente unidas (fig. 228 -1rc) con el segmento anal y con cerdas caudales dos veces la longitud del cuerpo. P<sub>6</sub> bastante desarrolladas en ambos sexos:



- Aegisthus mucronatus**, (fig. 228 -1). H: 2 - 2,55 mm; M: 1,1 - 1,7 mm. De aguas profundas.
- 7A) Con las ramas caudales articuladas al segmento anal ..... (8)
- 8) Ramas caudales dos veces más largas que anchas ..... (9)
- 8A) Ramas caudales tan largas como anchas: **Clytemnestra rostrata**, (fig. 228 -6). H: 0,61 - 1,2 mm; M: 0,85 mm. De salinidad baja (aproximadamente 33‰), en aguas con temperatura entre 16 y 20°C, y en la Convergencia Subtropical.
- 9) Con la región cefálica anterior prolongada en una aguda punta; muy numerosa y frecuente en aguas costeras e interiores, hallándose también en aguas de plataforma: **Euterpina acutifrons**, (fig. 228 -4). H: 0,5 - 0,85 mm; M pequeño: 0,52 - 0,6 mm, M grande: 0,65 - 0,7 mm. Con dimorfismo sexual, dos tipos de machos, que no sólo se diferencian por su tamaño, sino también por las cerdas de los apéndices (ver Haq, 1965). El M de tamaño pequeño parece ser más frecuente en aguas brasileñas, y el de tamaño grande en aguas argentinas.
- 9A) Con la región cefálica prolongada anteriormente en punta romboidal; las P<sub>5</sub> grandes y estrechas, terminadas en 2 cerdas grandes: **Clytemnestra scutellata**, (fig. 228 -5). H: 1,05 - 1,2 mm; M: 1,05 - 1,3 mm. Frecuente pero poco numerosa, principalmente en aguas de plataforma.