

RAMON MARGALEF

LOS CRUSTACEOS  
DE LAS AGUAS  
CONTINENTALES  
I B E R I C A S

BIOLOGIA DE LAS AGUAS CONTINENTALES

X



MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCIÓN GENERAL DE MONTES, CAZA Y PESCA FLUVIAL  
INSTITUTO FORESTAL DE INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS  
MADRID - 1953

# LOS CRUSTACEOS DE LAS AGUAS CONTINENTALES I B E R I C A S

POR

RAMON MARGALEF

COLABORADOR DE LA SECCION DE BIOLOGIA  
DE LAS AGUAS CONTINENTALES

BIOLOGIA DE LAS AGUAS CONTINENTALES

X



INVESTIGACIONES  
RESQUERAS  
INSTITUTO  
C. S. I. C.  
BIBLIOTECA  
BARCELONA

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCIÓN GENERAL DE MONTES, CAZA Y PESCA FLUVIAL  
INSTITUTO FORESTAL DE INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS  
MADRID - 1953

# INDICE

---

	<u>Páginas</u>
CAPÍTULO I. — <i>Introducción</i>	5
» II. — <i>Filópodos</i> (Phyllopora Branchipoda)	13
» III. — <i>Copépodos</i> (Copepoda)	65
» IV. — <i>Branquiuros</i> (Branchiura)	135
» V. — <i>Ostrácodos</i> (Ostracoda)	137
» VI. — <i>Sincáridos</i> (Syncarida, Anomotraca)	168
» VII. — <i>Isópodos</i> (Isopoda)	171
» VIII. — <i>Anfípodos</i> (Amphipoda)	186
» IX. — <i>Decápodos</i> (Decapoda)	204

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Este libro está destinado a facilitar el estudio de los crustáceos que viven en las aguas continentales españolas, es decir, en las aguas dulces y en las aguas más o menos saladas que no pertenecen al dominio de los mares. Los límites políticos se compaginan mal con las necesidades de un manual faunístico; se han incluido las referencias de Andorra y Portugal y se hace frecuente alusión a especies halladas en el Pirineo francés, mas no se toman en consideración las especies de las islas Canarias.

En el catálogo de BOLÍVAR (1892) se recogen cerca de 40 especies de crustáceos de la fauna de nuestras aguas continentales; una parte de ellos fueron estudiados por RICHARD. En el segundo decenio del presente siglo asistimos a un despertar del interés por la fauna dulciacuícola de España, por obra de ARÉVALO y de PARDO, principalmente. La lista de los representantes de la fauna hidrobiológica española del segundo de estos autores, publicada en 1932, relaciona unos 70 crustáceos. Posteriormente se añaden diversas aportaciones de autores extranjeros — principalmente sobre especies propias de las aguas subterráneas — y nacionales, hasta el punto de poder incluir en estas páginas 210 formas distintas (194 especies más 16 subespecies), encontradas todas ellas en nuestra Península. Poco es todavía: la conocida *Süßwasserfauna* de Alemania, editada en 1909, trataba de unos 260 crustáceos, y nuestra fauna es, sin duda, más rica que la de aquel país. Cuando la fauna de una región está relativamente poco conocida, resulta arriesgado preparar un manual para la determinación de las especies; pero muchas veces, si no existe una obra de este tipo, falta también el estímulo y la oportunidad para hacer progresar el conocimiento. Si este libro contribuye a intensificar el estudio de la vida en nuestras aguas dulces, cumplirá tanto mejor su finalidad cuanto más pronto quede anticuado.

El autor agradece a la Sección de Biología de las Aguas Continentales del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias la sugerencia y la oportunidad de preparar este manual. Como resultado de un

cambio de ideas con los señores L. VÉLAZ DE MEDRANO y L. PARDO, de la citada Sección, pareció conveniente redactarlo prestando debida atención a la parte biológica, a fin de que pudiera resultar plenamente utilizable en aquellos trabajos hidrobiológicos que requieren la identificación de las especies; pero que no pueden limitarse a la sola sistemática, sino que han de valorar a los crustáceos como indicadores ecológicos o en sus relaciones con otros seres. Con esto nos referimos a los trabajos de ecología general, piscicultura, estudio de aguas residuales, etc.

El texto general se ha reducido al mínimo indispensable, dando la preferencia a los datos que no figuran habitualmente en los manuales de Zoología. Una buena parte de las claves han sido probadas durante cierto tiempo, lo que ha ofrecido ocasión de mejorarlas, aunque no están exentas de defectos. A veces se valen de caracteres que podrán parecer nimios y de difícil observación; pero ocurre que éstos son los únicos seguros. La redacción de las claves en ciertos casos no toma en consideración los caracteres de formas exóticas. Los datos contenidos en las claves ya no vuelven a repetirse, y los pocos caracteres adicionales que se enumeran en los géneros o en las especies no tienen más fin que comprobar la determinación, en previsión del caso, que se dará frecuentemente, de encontrar en España alguna especie que no esté en este librito. Por tal razón, estos datos descriptivos, además de ser incompletos, tienen muy diversa extensión según los grupos. Algunas especies cuya presencia es probable en nuestro territorio han sido incluídas en las claves, para mejor orientación del lector. Éste encontrará en las obras indicadas en la bibliografía general de cada grupo una guía para profundizar el estudio de nuestra fauna y, a este respecto, conviene recordar que, para nosotros, tanto o mayor interés que las obras faunísticas centroeuropeas — las más usadas — tienen las que se refieren a países ribereños del Mediterráneo o a tierras africanas.

Para cada especie se indica la sinonimia más usual, especialmente si ha sido empleada en publicaciones españolas. Suponemos al lector familiarizado con los principios de la nomenclatura científica. Ha parecido lógico y de acuerdo con la tendencia actual denominar subespecies a todas las unidades taxonómicas de categoría inferior a la especie que han merecido ser tomadas en consideración. Luego sigue la bibliografía relativa a la distribución y biología de la especie en la región abarcada por el presente compendio. Resulta práctico distribuir la bibliografía entre los distintos capítulos, reuniendo al final de esta introducción aquellos trabajos que se refieren a crustáceos de distintos órdenes; en esta última lista deberán buscarse las referencias que se echen en falta al final del

capítulo correspondiente. En el conjunto de la bibliografía figuran la mayoría de las obras fundamentales, así como trabajos de interés sobre aspectos parciales, a través de los cuales el lector podrá conseguir mayor información. Las dimensiones indicadas se refieren a individuos de nuestra fauna, a hembras en el caso de cladóceros y ostrácodos, a los dos sexos en los otros grupos, donde, de no figurar más que una sola dimensión, debe entenderse que conviene a machos y a hembras. Las figuras originales han sido sacadas de material de procedencia española. Las longitudes miden todo el caparazón en cladóceros y ostrácodos; desde la parte más anterior de la cabeza hasta el extremo de los cercópodos, furca, o telson, según los grupos, en los restantes; pero sin las sedas ni espinas. En los datos sobre la distribución peninsular — agrupados por provincias — se han intercalado algunas observaciones inéditas, que llevan un asterisco si revisten cierta importancia. Podría parecer innecesario detallar localidades de especies que, en su mayoría, gozan de amplia dispersión en España y fuera de ella, tanto más, que en muchos casos la distribución geográfica coincide prácticamente con la de las localidades investigadas — la falta de indicaciones respecto al Sur y al Oeste de España no se debe precisamente a faltar allí los crustáceos —; pero detallándolas se puede tener idea de la frecuencia de la especie y poner de manifiesto ciertas distribuciones regionales dignas de estudio (*Tropocyclops prasinus*, *Cyclops strenuus strenuus*, etc.). El párrafo destinado a la biología de cada especie se refiere exclusivamente a material español; también aquí se han intercalado algunos datos inéditos. La información sobre alimentos debería titularse más correctamente “contenidos del tubo digestivo”, pues faltan en tales listas cuerpos u organismos que los crustáceos realmente ingieren, pero que fácilmente se tornan irreconocibles en el interior de su canal digestivo. En el apartado sobre distribución y ecología general se indican los datos esenciales para situar la distribución ibérica de la especie en el marco de la mundial y presentar alguna información biológica suplementaria que puede ser de interés. Al final del libro figura un índice de todos los organismos citados por sus relaciones con los crustáceos.

El lector se dará cuenta de lo mucho que falta por completar para tener uniforme y medianamente conocida la vida y distribución de cada uno de los crustáceos de nuestra fauna. La base de un mejor conocimiento de cualquier fauna ha de venir de un florecimiento de los estudios locales. Tienen considerable valor las observaciones que pueden hacerse en el área de un centenar de kilómetros cuadrados que rodea a cualquier ciudad, desde preparar un simple catálogo faunístico, a des-

cribir el desarrollo de las diversas especies en una serie de biótopos bien caracterizados. La distribución regional de las especies, en relación con las características de suelo y vegetación, apenas esbozada en lo que se refiere a los crustáceos (MARGALEF, 1949 *d*, 1951 *i*); la misma distribución de muchos crustáceos (anostráceos, harpacticoides, calanoides, ostrácodos, malacostráceos), explicable desde puntos de vista geográfico-históricos, con la consideración de los problemas de la presencia de elementos borealpinos, de reliquias terciarias en las regiones áridas, la diferenciación en subespecies por aislamiento en anfípodos e isópodos, especialmente de las islas, etc., son temas del más elevado interés biológico general, que deben fundamentarse en el exacto conocimiento de los organismos, y para el estudio de los cuales nuestra Península ofrece condiciones extraordinariamente ventajosas (MARGALEF, 1950 *a*, 1951 *e*; BREHM, 1948).

En nuestro país, todo el año pueden recogerse individuos de la mayoría de las especies de crustáceos acuáticos. Se obtienen con la clásica red de plancton o con una red semejante y más pequeña que puede sujetarse a un bastón o se emplea con la mano, utilizando mallas mayores para los anfípodos y decápodos que nadan con agilidad. Se recogerán asimismo muestras de algas y de légamo, que luego se analiza con cuidado. A veces los harpacticoides en las masas de musgos, las *Candona* o *Potamocypris* en el fango, parecen raros; pero no se necesita más que un poco de paciencia para separarlos de un material que se ha recolectado en cantidad suficiente. Con el barro del fondo de cubetas desecadas se pueden preparar cultivos en los que se desarrollan formas interesantes. Los crustáceos de aguas subterráneas, en pozos y cuevas, se dejan atraer con cebos de carne — o un caracol muerto, por ejemplo — que se abandonan un tiempo en reteles u otra suerte de trampas. En toda clase de aguas pueden vivir crustáceos, y resulta muy aventurado afirmar *a priori* que una determinada colección de agua carece de interés. Las recolecciones se guardan en tubos o frascos de 10 a 50 cm.<sup>3</sup> de capacidad, y lo más práctico es fijarlas inmediatamente, añadiendo a la muestra la décima parte de su volumen de formalina comercial neutralizada; así se conservan indefinidamente en buenas condiciones. El alcohol también es utilizable, pero resulta más engorroso. En casos especiales se recurrirá a otros fijadores: para que los ostrácodos queden con las valvas abiertas se recomienda matarlos con agua caliente o en un líquido que contenga ácido acético — (aprox. 3 por 100) que luego deberá eliminarse para evitar la decalcificación —; para estudios histológicos y citogenéticos convendrá emplear fijadores adecuados.

La determinación requiere, en general, una preparación especial. Algunos detalles (receptáculo seminal en copépodos, por ejemplo) se observan mejor en vivo; pero se suele trabajar con material conservado. La disección es imprescindible en muchos grupos y puede hacerse con agujas finas, en una gota de agua o glicerina; a menudo no es necesario que sea completa ni muy pulcra; es suficiente, muchas veces, eliminar las valvas del caparazón de un ostrácodo o dividir el cuerpo de un copépodo en dos o tres partes, para que queden bien visibles los caracteres sistemáticos. Cualquiera de las numerosas fórmulas de medios de inclusión a base de hidrato de cloral, glicerina y goma arábiga permite obtener preparaciones duraderas, en las que los crustáceos quedan aclarados y en condiciones muy favorables para su observación. Las dimensiones tienen siempre considerable interés científico; pero debe evitarse tomarlas en ejemplares aplastados o deformados de otro modo.

Se cree innecesario dar unas nociones de los caracteres generales de los crustáceos. Tampoco se presenta una clave de los distintos órdenes; las figuras y los datos de los siguientes capítulos permitirán resolver cualquier duda; sólo falta indicar que existe un orden de crustáceos con representantes en las aguas dulces y que no ha sido incluido en las páginas siguientes: el de los *esquisópodos*. No se han citado todavía en la Península, pero sí en el Norte de África, Italia y Balcanes. Para ellos puede consultarse un trabajo de STAMMER (1936).

#### BIBLIOGRAFIA

- ARÉVALO, C.: 1929. *La vida en las aguas dulces*. Editorial Labor, Barcelona, 198 págs.
- BLANCHARD, R., & RICHARD, J.: 1891. "Faune des lacs salés d'Algérie. Cladocères et Copépodes". *Mem. Soc. Zool. France*, 4, 512-535.
- BOLÍVAR, I.: 1892. Lista de la colección de crustáceos de la Península, del Museo de Historia Natural de Madrid. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*, s. II, 1, 124-141.
- BREHM, V.: 1925. "Copepoden und Ostrakoden aus dem nördlichen und östlichen Spanien". *Senckenbergiana*, 7, 179-185.
- 1948. "Reflexiones sobre relaciones zoogeográficas de la fauna de agua dulce de la Península Ibérica". *P. Inst. Biol. Apl.*, 4, 53-74.
- 1950. "Apostillas zoogeográficas a varios trabajos del Prof. H. GAUTHIER, con un apéndice sobre las características biogeográficas de algunos grupos de organismos dulciacuícolas". *P. Inst. Biol. Apl.*, 7, 83-130.
- DE BUEN, O.: 1887. "Materiales para la fauna carcinológica de España". *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.*, 16, 405-434.
- 1916. "Los crustáceos de Baleares". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 16, 355-369.
- EKMAN, Sv.: 1904. "Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebende Copepoden der Nordschwedischen Hochgebirge". *Zool. Jahrb., System.* 21.

- FORTI, A.: 1906. "Alcuni appunti sulla composizione del plancton dell Estanque grande del parco del Buen Retiro in Madrid". Messina (no consultado).
- GAUTHIER, H.: 1928. *Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie*. Imp. Minerva. Alger, 419 págs.
- GIBERT, A.: 1920. "Crustacis de Catalunya". *Treb. Inst. Cat. d'Hist. Nat.* (1919-1920); 9-127.
- DE GUERNE, J., & RICHARD, J.: 1892. "Sur la faune pelagique de quelques lacs des Hautes Pyrénées". *Assoc. Fr. Avanc. Sc.*, 21<sup>ème</sup> sess., Pau.
- — 1896. Première liste des Copepodes et Cladocères d'eau douce du Portugal. *Bull. Soc. Zool. France*, 21, 156.
- MADRID MORENO, J.: 1911. "El plankton del estanque grande del Retiro". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 11, 173.
- MALUQUER, S.: 1918. *L'aquari d'aigua dolça*. Barcelona, 164 págs.
- MARGALEF, R.: 1943, a. "Los epibiontes en los animales de agua dulce", *Euclides*, núm. 33, 6 págs.
- 1944, a. "Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces". *P. Inst. Bot. Barcelona*, 4, núm. 1, 1-30.
- 1946, a. "Observaciones sobre el régimen alimenticio de varios pequeños animales de agua dulce". *R. Esp. Fisiol.*, 1, 245-250.
- 1946, b. "Materiales para el estudio de la biología del lago de Bañolas". *P. Inst. Biol. Apl.*, 1, 27-78.
- 1946, c. "Contribución al conocimiento hidrobiológico del país vasco-navarro". *Estación de Estudios Pirenaicos, Aport. est. fauna y flora vasconavarra* (S. Aralar), págs. 7-44.
- 1946, e. "Miscelánea de zoología dulciacuícola". *P. Inst. Biol. Apl.*, 2, 117-121.
- 1947, a. "Limnosociología". *Monogr. Ciencia Moderna*, 10, 93 págs.
- 1947, b. "Observaciones sobre el desarrollo de la vida en pequeños volúmenes de agua dulce y sobre la ecología de las larvas de *Aedes aegypti*". *P. Ins. Biol. Apl.*, 3, 163-171.
- 1948, a. "Primera nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel". *Herda*, núm. 5, 65 págs.
- 1948, b. "Flora, fauna y comunidades bióticas de las aguas dulces del Pirineo de la Cerdeña". *Monogr. Est. Est. Pirenaicos*, 11, 1-226.
- 1948, c. "Estudios sobre la vida en las aguas continentales de la región endorréica manchega". *P. Inst. Biol. Apl.*, 4, 5-51.
- 1949, a. "Miscelánea de zoología dulciacuícola". *P. Inst. Biol. Apl.*, 5, 69-76.
- 1949, c. "Sobre el régimen alimenticio de los animales de agua dulce". *R. Esp. Fisiol.*, 4, 207-213.
- 1949, d. "Las asociaciones de algas en las aguas dulces de pequeño volumen del NE. de España". *Vegetatio*, 1, 258-284.
- 1949, g. "Datos para la hidrobiología de la Sierra de Guadarrama". *P. Inst. Biol. Apl.*, 6, 5-21.
- 1949, h. "Importancia de la neotenia en la evolución de los crustáceos de agua dulce". *P. Inst. Biol. Apl.*, 6, 41-51.
- 1950, a. "Caractères biogéographiques intéressants des biotes des eaux continentales de l'Espagne". *Verh. intern. Ver. theor. u. angew. Limnologie*, 10, 280-283.

- MARGALEF, R.: 1950, c. "Datos para la hidrobiología de la cordillera cantábrica, especialmente del macizo de los Picos de Europa". *P. Inst. Biol. Apl.*, 7, 37-76.
- 1950, d. "Algunos crustáceos interesantes de las aguas dulces y salobres de España". *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 7, 131-152.
- 1950, e. "Datos para la Hidrobiología del estanque de Montcortés (provincia de Lérida)". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48, 209-218.
- 1950, f. "Segunda nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel". *Iberda*, núm. 13, 329-375.
- 1951, a. "Materiales para la hidrobiología de la isla de Ibiza" *P. Inst. Biol. Apl.*, 8, 9-70.
- 1951, e. "Über die biogeographische Stellung der Binnengewässerlebewelt Spaniens". *Arch. Hydrobiolog.*, 45, 304-313.
- 1951, i. "Regiones limnológicas de Cataluña y ensayo de sistematización de las asociaciones de algas". *Collectanea Botanica*, 3, 43-67.
- 1952, a. "Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca". *P. Inst. Biol. Apl.* (en prensa).
- 1952, b. "La vida en las aguas dulces de Andorra". *Inst. Est. Pirenaicos* (en prensa).
- 1952, c. "La vida en las aguas dulces de los alrededores del Santuario de Nuestra Señora de Aránzazu (Guipúzcoa)". *Munibe* (en prensa).
- 1952, f. "Quelques remarques biogéographiques au sujet des crustacés d'eau douce des Baléares". *Vie et Milieu* (en prensa).
- MARGALEF, R., & BALCELLS, E.: 1951. "Crustáceos interesantes de las aguas salobres de Guipúzcoa". *Munibe*, 2, 2 págs.
- MONARD, A.: 1928, a. "Faune d'eau douce des environs de Banyuls". *Bull. Soc. Zool. France*, 53, 214.
- 1928, b. "Note sur la faune de quelques lacs des Pyrénées". *Bull. Soc. Zool. France*, 53, 243-261.
- PARDO, L.: 1920. "Algunas especies del plankton de las aguas dulces de Gandía (Valencia)". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 20, 125.
- 1921. "Nota preliminar sobre el plankton de Onteniente (Valencia)". *Asoc. Esp. Progreso Ciencias. Congr. Oporto*, 6.
- 1923. "Variación mensual del plankton en aguas de Valencia". *Asoc. Esp. Progr. Ciencias. Congr. Salamanca*, 6.
- 1924, a. "Las lagunas de Almenara (Castellón)". *Ibérica*, núm. 544-546.
- 1924, b. "Adiciones al heloplankton valentino". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 24, 324.
- 1924, c. "Recherches sur la faune et la flore de l'Estany de Cuilera dans la province de Valence (Espagne)". *Annal. Biol. lacustre*, 12, 93.
- 1925. "El lago Enol". *Ibérica*, núm. 566.
- 1926. "Datos para el estudio del plankton de Reinosa (Santander)". *Asoc. Esp. Progr. Ciencias. Congr. Coimbra*, 6.
- 1932. "Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española". *Boletín de Caza y Pesca*, 4 (9), 1-14, 4 (11), 1-12, 4, 321-334, 4, 361-372.
- 1934. "La Albufera de Anna (Valencia)". *Bull. Inst. Catal. d'Hist. Nat.*, 34, 108-120.

- PARDO, L.: 1942. "La Albufera de Valencia: Estudio limnográfico, biológico, económico y antropológico". *Publ. del Inst. Forest. de Invest. y Exper.*, núm. 24.
- RICHARD, J.: 1888. "Entomostracés nouveaux ou peu connus". *Bull. Soc. Zool. France*, 13, 43-48.
- ROY, J.: 1931. "Copépodes et Cladocères de la région pyrénéenne". *Bull. Soc. Zool. France*, 56, 543-546.
- 1932. *Copépodes et Cladocères de l'Ouest de la France*. Thèse. Paris, 224 páginas.
- RYLOV, W. M.: 1935. "Das Zooplankton der Binnengewässer". *Die Binnengewässer*, 15, 1-272.
- STAMMER, H. J.: 1936. "Ein neuer Höhlenschizopode *Troglomysis vjetrenicensis* n. g. n. sp. Zugleich eine Übersicht der bisher aus dem Brack- und Süßwasser bekannten Schizopoden, ihrer geographischen Verbreitung und ihrer ökologischen Einteilung-sowie eine Zusammenstellung der blinden Schizopoden". *Zool. Jahrb., System.*, 68, 53-104.
- STEPHANIDES, TH.: 1948. "A survey of the freshwater biology of Corfu and of certain other regions of Greece". *Publ. Instituto Helénico de Hidrobiología*, 2, 1-263.
- THELENMANN, A.: 1950. "Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas". *Die Binnengewässer*, 18, 1-809.
- WESENBERG-LUND, C.: 1939. *Biologie der Süßwassertiere, Wirbellose Tiere*. J. Springer, Wien, 817 págs.

## CAPÍTULO II

### FILÓPODOS (*Phyllopoda*, *Branchiopoda*).

Se distribuyen en cuatro subórdenes de organización bastante distinta, que es mejor estudiar separadamente.

#### CLAVE DE LOS SUBÓRDENES

1. Sin caparazón; ojos pedunculados (fig. 1). Regiones del cuerpo bien diferenciadas; patas con 1-2 preepipodios, las de la región genital muy especializadas ..... *Anostraca*.  
Con caparazón; ojos sentados o en el interior de la cabeza. Patas con preepipodios ausentes o reducidos, las de la región genital relativamente menos modificadas ..... (2).
2. Caparazón en forma de escudo dorsal. Telson con dos largos filamentos (cercópodos) (fig. 20) ..... *Notostraca*.  
Caparazón formado por dos valvas laterales (figs. 23 y 29) y, a veces, además, por un escudo cefálico; raramente reducido a la cámara incubadora (fig. 78). Extremo del abdomen en forma de *abreptor*, con garras y espinas (fig. 30) ..... (3).
3. Caparazón formado por dos amplias valvas (figs. 22 y 23), de las que, cuando más, sobresale parte de la cabeza. Cuerpo perfectamente dividido en numerosos segmentos, con 10-24 pares de patas. Animales de unos 5 a 12 milímetros de largo ..... *Conchostraca*.  
Caparazón formado por una porción cefálica y dos valvas más o menos desarrolladas (fig. 24). Segmentación borrada, con 4-6 pares de patas. Animales de 0,2-5 (-12) mm. de largo ..... *Cladocera*.

#### Suborden **Anostráceos** (*Anostraca*).

En el cuerpo de un anostráceo se pueden distinguir tres regiones (fig. 1): cabeza, tórax y abdomen, con las separaciones entre los diversos segmentos bien marcadas. Las segundas antenas muestran nota-

ble dimorfismo sexual (figs. 4 y 5); su base, en el macho, suele mostrar prolongaciones que, en algunos casos, parecen salir directamente de la cabeza (apéndices frontales). El tórax se caracteriza por la presencia de 11 (-19) pares de patas. En cada pata (fig. 2) se distingue un endopodio (en. = 6° endito), un exopodio (ex. = flabelo), varios (5) enditos (*s*) y un epipodio (ep. = bráctea), precedido por un preepipodio (p. = exito, lámina branquial) simple o dividido. Los dos primeros segmentos abdominales se hallan más o menos fusionados, constituyendo la región genital, que lleva un par de penes o el saço ovigero, según el sexo. El abdomen consta normalmente de los 2 segmentos genitales, otros 6 segmentos y el telson, o sea, en total, 9; en algunos los límites del último segmento están borrados y parece que sólo tengan 8. Bibliografía sobre morfología y sistemática: DADAY DE DEES (1910), LINDER (1941).

Se conocen unas 130 especies de anostráceos, propias de aguas temporales, dulces o saladas; pero no existen formas marinas. Nuestras especies miden de 6 a 22 mm. de largo; formas extranjeras alcanzan los 70 mm. Desde el cámbrico se conocen restos fósiles de crustáceos que pertenecen verosímilmente a este grupo. Sus huevos resisten la desecación; sin embargo, las aparentes facilidades que esto ofrece para la dispersión sólo excepcionalmente han conducido al cosmopolitismo. Forman poblaciones numerosas, a menudo de individuos de la misma edad, casi siempre con los dos sexos en la misma proporción. En *Artemia* se conocen razas partenogenéticas. Nadan horizontalmente, con la parte ventral dirigida hacia arriba. La doble serie de patas forma una especie de canal en el que se filtra el agua, acumulándose en su fondo las partículas suspendidas (frecuentemente partículas arcillosas con materia orgánica adsorbida) que son conducidas hacia la boca; algunas especies parece que seleccionan, además, presas o partículas mayores. Bibliografía sobre biología: SPANDI, (1925), MATTHIAS (1937).

#### CLAVE DE LOS GÉNEROS

1. Segmentos abdominales con espinas en su margen inferoposterior (2).  
    Segmentos abdominales sin espinas (3).
2. Segmentos abdominales 3 a 8 con numerosos denticulos en los ángulos posteriores, en número decreciente hacia atrás (figs. 14, 16). Sin apéndice frontal. Preepipodio de las patas doble (como fig. 3). Cercópodos inarticulados, breves, generalmente con sólo cinco sedas (fig. 18) ... *Branchinectella*.

- Dos pares de apéndices cónicos en los segmentos 3 a 5 y un solo par en los segmentos 6 a 8 (fig. 12). Con apéndice frontal. Preepipodio simple (figura 2). Cercópodos largos y con numerosas sedas (fig. 12) ..... *Branchinella*, machos.
3. Cercópodos cortos, 2 a 3 veces más largos que anchos, con 5-22 sedas. Aparentemente 8 segmentos abdominales. En el macho el artejo distal de las segundas antenas es ancho y comprimido (fig. 8). Sólo en aguas muy saladas ..... *Artemia*.
- Cercópodos mucho más alargados, provistos de sedas muy numerosas a lo largo de sus márgenes ..... (4).
4. Un preepipodio en cada pata. Macho con las segundas antenas sin apéndice digitado y con las vesículas seminales no claramente definidas dentro de la región genital ..... (5).
- Dos preepipodios o uno profundamente dividido en cada pata (fig. 3). Macho con la segunda antena provista de un apéndice foliáceo digitado; en sus segmentos genitales hinchados son patentes las vesículas seminales; el artejo apical de los penes muestra una superficie aculeolada (fig 19). Hembra con saco ovígero alargado, excediendo del cuarto segmento abdominal ..... *Chirocephalus*.
5. Segundas antenas del macho fusionadas en la base entre sí y con la cabeza, formando un escudo o clipeo frontal (fig. 9). Con apéndices frontales. Saco ovígero corto como 1-2 segmentos del abdomen (fig. 11) *Branchipus*.
- Segundas antenas del macho sin formar clipeo (fig. 4). Saco ovígero alargado, como 3 ó 4 segmentos del abdomen ..... (6).
6. Hembra con la lámina de las antenas posteriores aproximadamente como 1/10 de la longitud del cuerpo. Macho con los penes de forma característica (figura 6) ..... *Branchinecta*.
- Hembra con la lámina de las antenas cerca de 1/20 de la longitud del cuerpo. Macho con apéndices frontales y abdomen espinoso ..... *Branchinella*.

Género **Branchinecta** Verrill (Fam. *Branchinectidae*).

Se conocen, en total, una decena de especies. Sólo nos interesa un grupo que comprende formas propias de las aguas salinas continentales de la región circummediterránea y de Asia central, caracterizado porque las segundas antenas del macho tienen el primer artejo sin serie de denticulos, aunque con una amplia superficie rugosa, el artejo distal liso, falciforme y gradualmente atenuado hacia el extremo; los cercópodos son relativamente cortos. En este grupo se incluyen tres formas, que pueden

considerarse como especies independientes o como subespecies de *Branchinecta ferox* (M. Edwards).

**Branchinecta cervantesi** Margalef 1948 (Bibl.: MARGALEF, 1948 c) (figs. 4-7). Long. 10-11 mm. Es la menor de todas las formas del grupo *ferox* y difiere, además, de las otras por tener los pelos del borde externo de los cercópodos en serie que llega hasta la base y por la gran longitud relativa del apéndice interno del artejo basal del pene.

Distribución: Toledo (laguna de Tirez y tierras encharcadas próximas al Km. 125 de la vía del ferrocarril de Madrid a Alcázar de San Juan).

Biología: En aguas endorreicas saladas, con 3,9 (-44?) g. de Cl y 14,6 g. de SO<sub>4</sub> por l. Machos y hembras ovígeras en marzo-abril. Alimentación: partículas muy pequeñas, tierra, diatomeas, protonemas de musgos, restos de ostrácodos y de un anostráceo.

#### Género *Artemia* Leach (Fam. *Artemiidae*).

El límite entre el 8.º segmento abdominal y el telson está borrado. Once pares de patas con un solo preepipodio. Probablemente una sola especie, cosmopolita.

**Artemia salina** (L.) (= *Cancer salinus* Linné 1758. — Bibl. general: ARTOM, 1926; BARIGOZZI, 1934, 1936; BOND, 1932; GROSS, 1932, 1935; STELLA, 1933. — Bibl.: DE BUEN, 1916; MARGALEF, 1951 a; MARGALEF & BASSEDAS, 1946) (fig. 8). Dimensiones variables, dependientes, por una parte, de la salinidad del medio (menores en agua más concentrada) y, por otra, de la valencia de los núcleos somáticos. Con las dimensiones varían otros caracteres: las formas menores tienen la furca más breve y con menos sedas, los endopodios y epipodios de las patas menos alargados y el intestino glandular más corto. Esta variabilidad dió origen a la creación de numerosos nombres, hoy en desuso. Algunos caracteres de *Artemia* son neoténicos: límite borroso del telson, estructura de los cercópodos, maduración de los huevos en los oviductos y no en los sacos... (CLAUS, STELLA, 1932). Se conocen varias formas: 1, diploide anfígónica ( $2n = 42$  cromosomas); 2, diploide partenogénica; 3, tetraploide anfígónica (rara, 84 cromosomas); 4, tetraploide partenogénica; 5, octoploide partenogénica (168 cromosomas). En una misma localidad pueden presentarse simultáneamente diversas formas.

El tamaño de los núcleos permite reconocer de manera aproximada el número de cromosomas.

Distribución: Lérida (Gerri de la Sal, partenogenética, long. 11 milímetros, 46-55 g. Cl/1), Zaragoza (Bujaraloz, laguna de la Playa, partenogenética, long. 7-9 mm., con 75-80 g. Cl/1), Burgos (Poza de la Sal, partenogenética, 12-14 mm.), Cádiz (diploide anfigónica), Mallorca e Ibiza (anfigónica, long. 6-9 mm., variable según la concentración del agua, hasta 96 g. Cl/l.), Formentera. Canarias (Las Palmas, diploide partenogenética, cit. por STELLA). Existen en España, por lo menos, dos razas distintas.

Biología: Típicamente en la salmuera concentrada de los estanques de las salinas. Color translúcido azulado, con el intestino y otras partes anaranjadas, color que dependería del alimento, según BOND. Su perfecta especialización a este régimen de vida y falta de competidores explican la extraordinaria densidad de sus poblaciones.

Distribución y ecología general: En las salinas de casi todo el mundo. Es posible que la distribución geográfica de cada una de las distintas razas sea más limitada, y, por otra parte, existen dilatadas regiones donde no se la encuentra. Se ha usado como material de experimentación biológica; para su cría, véase NAUMANN (1935; esencialmente en agua con sal bruta, algo de barro de salinas y un uno por mil de harina de arenque). Los indios de Norteamérica secaban y comían en cantidad una *Artemia* de los lagos salados (WESENBERG-LUND, 1939, pág. 413).

Género **Branchipus** Schaeffer 1766 (Fam. *Branchipodidae*).

**Branchipus stagnalis** (L.) (= *Cancer stagnalis* Linné 1785, = *Branchipus pisciformis* Schaeffer 1766, = *Branchipus Schaefferi* Fischer 1834. — Bibl.: GIBERT, 1920; MARGALEF, 1951; MARGALEF & BASSEDAS, 1946; PARDO, 1932) (figs. 9-11). Long., 13,5-16 mm. Color general azulado, abdomen rojo, ojos negros, huevos pardos.

Distribución: Barcelona (Molins de Rey), Tarragona (entre la capital y Pont d'Arrmentera), Valencia, Ibiza (entre San Antonio y Santa Inés). Marruecos español (\* Melilla).

Biología: En pequeñas colecciones de agua fangosa, poblaciones formadas por individuos de una misma edad, aproximadamente tantos machos como hembras. Nadan con el vientre hacia arriba, a una velocidad de unos 2 cm. por segundo; si se les molesta aceleran su natación, a veces ondulando el abdomen y describiendo trayectorias más sinuosas

de lo normal. Alimentación: partículas terrosas menudísimas. de 0,5-5 (-12) micras; en sus biótopos habituales apenas se encuentran otras algas libres más que algunas *Nitzschia*, *Hantzschia*, *Oscillatoria* y bacterios. Epibiontes: *Characium gracilipes* (clorofícea) en masa sobre la superficie membranosa de las patas (Ibiza, Barcelona), *Characium cylindricum* sobre las sedas; los crustáceos pueden aparecer con el tórax verde por la gran abundancia de epibiontes.

Distribución y ecología general: En charcos soleados y fangosos de Eurasia y Norte de África, de mayo a septiembre; varias generaciones en un verano.

Género **Branchinella** Sayce 1903 (Fam. *Thamnocephalidae*).

Dos docenas de especies, la mayoría de Australia. Una de ellas en Europa y Norte de África.

**Branchinella spinosa** (M.-Edw.) (= *Branchipus spinosus* Milne Edwards 1840, = *Branchinella media* Pesta 1921. — Bibl.: BREHM & MARGALEF, 1949; MARGALEF, 1948 c) (figs. 12, 13). Long. 20-22 mm. Los ojos muestran menor dimorfismo sexual de sus dimensiones que en otros anostráceos.

Distribución: Toledo (Laguna larga de Villacañas), Zaragoza (Monnegros; saladas de Sástago; laguna del Piñol).

Biología: En aguas saladas de las regiones endorreicas. En Toledo, con 15,6 g. de Cl y 18 gr. de SO<sub>4</sub> por litro; en Zaragoza, obtenida en un cultivo preparado con sales recogidas en el fondo de la laguna, a la sazón seca. Alimentación: tierra, detritos, diatomeas, fibras vegetales o hifas de hongos, restos de crustáceos.

Distribución y ecología general: En aguas salinas continentales de Ucrania, Hungría, Siberia y Norte de África.

Género **Branchinectella** Daday 1910 (Fam. *Chirocephalidae*).

Sólo se han descrito dos especies; una de ellas en nuestra fauna.

**Branchinectella media** (Schmankewitsch) (= *Branchipus medius* Schmankewitsch 1875, = *Artemia salina* Blanchard 1891, = *Branchinectella salina* Daday & auctor. — Bibl. gen.: SMIRNOV, 1932. — Bibl.: BREHM & MARGALEF, 1949; MARGALEF, 1948 c) (figs. 14-18). Long.

6,5-8 mm. El macho tiene los ojos de diámetro casi doble de los de la hembra. Telson poco separado del segmento precedente, cercópodos con 5 sedas generalmente.

Distribución: Toledo (Villacañas; lagunas Larga y del Rabadán), Ciudad Real (laguna de Alcaboço), Zaragoza (Monegros; saladas de Sástago; laguna del Piñol).

Biología: En aguas saladas de las regiones endorreicas. En La Mancha, con 15,6 g. de Cl y 14-18 g. de SO<sub>4</sub> por litro. Huevos rojos o rojo pardo, de 0,26-0,27 mm. de diámetro, en número de 26 por saco (una sola observación). Alimentación: tierra, pequeñas diatomeas. En Zaragoza, botenido en un cultivo preparado con las sales recogidas en el fondo de la laguna desecada.

Distribución y ecología general: En aguas saladas continentales del Norte de Africa, Ural, Transcaucasia y estepa de los Kirgises.

#### Género **Chirocephalus** Prevost 1803 (Fam. *Chirocephalidae*).

Del primer artejo de cada una de las segundas antenas arrancan dos procesos fusionados en su base y con prolongaciones digitiformes; uno de ellos es más corto y corrientemente rodea al otro en su base. Unas 15 especies paleárticas.

**Chirocephalus diaphanus** Prevost 1803 (= *Cancer stagnalis* Shaw 1791. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; DADAY, 1910; MARGALEF, 1949 g) (figura 19). Long. 20-24 mm.

Distribución: Madrid, Ciudad Real.

Biología: En aguas estancadas, probablemente sólo en las temporales, pero dulces, a diferencia de la mayoría de las especies precedentes. Ascende hasta unos 2.000 metros. En una lagunilla próxima a la de Peñalara, jóvenes en abril, de 6,5-7 mm.; posteriormente, a través de E. ORTIZ, he recibido adultos capturados en aquellos parajes. Alimentación de jóvenes: detritos, bacterios, *Pinnularia borealis*, etc.

Distribución y ecología general: Europa, Norte de Africa, Rusia; en charcos.

#### Suborden **Notostráceos** (*Notostraca*).

Sobre el escudo dorsal se ven los dos grandes ojos compuestos y se percibe el curso de dos glándulas excretoras. Las patas se parecen a

las de los anostráceos; pero los preepipodios están reducidos y los enditos de las del primer par prolongados en filamentos articulados (fig. 20). La abertura genital se halla en el 11.º segmento del tronco; posteriormente cada segmento puede llevar más de un par de patas, de manera que el número total de pares es considerablemente superior al de segmentos pedíferos (25-27). Sólo unos pocos segmentos (5-8) terminales están desprovistos de patas. Telson con espinas y dos largos cercópodos. Huevos en unas bolsas de las patas 11.ª de la hembra.

Pocas especies y mal conocidas, existiendo seguramente muchas denominaciones sinónimas. Animales de varios centímetros de largo, muy primitivos; en el trías se conocen formas fósiles aparentemente idénticas a las actuales. Propios de aguas temporales dulces; muy sensibles a la salinidad. Parece que los huevos necesitan sufrir una desecación para poder desarrollarse; según otros autores no siempre sería indispensable. Las patas se mueven rítmicamente, según ondas que marchan de atrás a delante. En el agua libre nadan generalmente con el vientre hacia arriba. Son bastante torpes en todos sus movimientos. Las patas no tienen importancia en la filtración; en compensación, las mandíbulas son fortísimas y adecuadas a la depredación. A menudo partenogénesis. Bibl. biología: FOX (1949), SPANDL (1925), MATTHIAS (1937). Una sola familia: *Triopidae*, triópidos.

#### CLAVE DE LOS GÉNEROS

1. El telson no se prolonga en forma de lámina entre los dos cercópodos. Enditos de las patas del primer par en forma de filamentos muy largos (fig 20). *Triops*.

Entre los cercópodos, el telson se prolonga en forma de lámina alargada, de margen denticulado y con quilla longitudinal central (fig. 21). Enditos de las patas del primer par bastante más cortos *Lepidurus*.

#### Género *Triops* Schrank 1803.

(= *Apus* Boşc. & Latreille 1801-2, homónimo de *Apus* Scopoli 1777, el vencejo). Cf. Fox, 1949. Las especies incluídas en este género suelen estar insuficientemente caracterizadas; es de interés la descripción minuciosa de cualquier material. En nuestro país dos formas de *T. cancriformis*. Sin precisar la subespecie, *T. cancriformis* (= *Monoculus apus* L. 1758, p. part., = *Apus cancriformis* Schaeffer 1756) ha sido

citado de Valencia (Marjales del Puig, \*Benifayó — dato del Instituto Forestal —, etc.), Ciudad Real, Toledo (Talavera de la Reina), Sevilla, Zaragoza y Portugal (Azambuja). Nombre vulgar: tortugueta (Valencia) (cf. BOLÍVAR, 1892; FONT DE MORA, 1923; MAYNAR, 1928; PARDO, 1932; CARVALHO, 1944) (fig. 20).

## CLAVE DE LAS SUBESPECIES

1 Quilla dorsal del caparazón dentada cerca de su extremo posterior; seno posterior del caparazón con 33 espinitas. Ojos compuestos, grandes y confluentes. Abdomen y telson espinosos *Triops cancriformis* subsp. *mauritanicus*.

Quilla dorsal del caparazón lisa. Seno posterior del caparazón, con 22-30 espinitas. Ojos algo menos aproximados entre sí en su límite anterior. Abdomen y telson con menos espinas *Triops cancriformis* subsp. *simplex*.

***Triops cancriformis*** (Schaeffer) subsp. ***mauritanicus*** (Chigi) (= *Triops mauritanicus* Ghigi 1921. — Bibl.: MARGALEF, 1949 a). La forma observada combina caracteres del *mauritanicus* y del *cancriformis* s. str. de GHIGI.

Distribución: Menorca (Mahón, recolector ignorado).

Distribución y ecología general: Norte de África; quizá también en Europa.

***Triops cancriformis*** (Schaeffer) subsp. ***simplex*** (Ghigi) (= *Triops simplex* Ghigi 1921. — Bibl. gen.: COLOSI, 1922, 1923; GAUTHIER, 1934. — Bibl.: MARGALEF, 1949 a, 1951 g). Long. del caparazón hasta más de 30 mm.; cercópodos ligeramente más largos. Color de cuero jaspeado de verdoso e irregularmente moteado; abdomen, cercos y enditos de la primera pata de color castaño, con espínulas casi negras y fimbria de los segmentos blanquecina; patas castañas, las anteriores manchadas de azulado, las posteriores más o menos agrisadas; la coloración varía según la cantidad de hemoglobina. A veces segmentos abdominales incompletos, asimétricos; los machos muestran uno o dos segmentos ápodos más que las hembras.

Distribución: Gerona (Espolla), Valencia (Villanueva de Castellón).

Biología: En aguas dulces que se desecan periódicamente. Pueden sucederse varias generaciones entre dos desecaciones consecutivas. Machos y hembras; copulación observada en la segunda quincena de junio.

Crecen rápidamente si tienen alimento suficiente; en condiciones naturales alcanzan el desarrollo total en unos dos meses. Nadan con el vientre hacia arriba, posición que depende de la del centro de gravedad, de la forma del caparazón y de un reflejo nervioso en relación con la dirección habitual de la luz. Cuando tocan objetos, predomina la estereotaxia y aplican las patas al substrato, sobre el que "andan" y "trepan" valiéndose de los primeros pares de patas. Nadan a unos 10 cm. por segundo, moviendo rítmicamente las patas a 150-230 oscilaciones por minuto; no pueden detener su movimiento ni invertirlo; sólo las patas anteriores son capaces de cierta regulación autónoma. Alimentación: larvas de culícidos (hasta 7 mm., que pescan en la superficie), diversos cíclópodos, tejidos vegetales: raeduras de tallos y pequeñas semillas, en bastante menor cantidad siguen: algas filamentosas, pulgones, ostrácosos, polen y pelos vegetales, larvas de quironómidos y pocas partículas térreas. Resisten sólo dos o tres días la falta de alimento. Se ha dicho que causan daño a los arrozales; en Valencia se ha combatido el *T. cancriformis* con cal cuando el arroz está en los planteles.

Distribución y ecología general: La distribución es poco conocida, porque la sistematía actual del grupo es muy confusa; probablemente numerosas localidades europeas y norteafricanas, quizá distintas razas, porque más al Norte de los Pirineos los machos son raros y aun totalmente ausentes en algunas poblaciones. En aguas temporales.

### Género *Lepidurus* Leach 1819.

*Lepidurus apus* (L.) (= *Monoculus apus* Linné 1758, p. part. (selecc. KEILHACK), = *Monoculus productus* Bosc 1801-2. — Bibl.: GIBERT, 1920; BOLÍVAR, 1892) (fig. 21). Dimensiones y aspecto parecidos a *Triops*; pero inconfundible por los caracteres indicados.

Distribución: Cuenca (Montalvo, P. PANTEL), Cataluña? (GIBERT, ex ANTIGA).

Distribución y ecología general: En aguas más o menos turbosas y en aguas de inundación en Europa, durante la primavera. La vida dura de dos a tres meses.

### Suborden **Concostráceos** (*Conchostraca*).

Presentan de común con los notostráceos la poca precisión en la separación de las regiones del cuerpo y variable número de patas, cuyos

preepipodios están reducidos. Las aberturas genitales se hallan también en el segmento undécimo del tórax, que lleva patas poco especializadas. El caparazón está formado por dos valvas, a menudo con estrías de crecimiento (fig. 22), que les da un aspecto extraordinariamente característico, semejante a lamelibranquios. En su desarrollo atraviesan las fases de nauplio, metanauplio y heilófora; en este último estadio se asemejan notablemente a un cladóceros adulto (BOTNAIRUC, 1948). Numerosas especies en aguas dulces y también en aguas saladas continentales, permanentes o que se desecan periódicamente. Bibliografía: DADAY (1915).

En España quizá varios géneros; hasta ahora se ha citado uno solo, del grupo de los *Spinicaudata* y familia *Estheriidae*.

#### Género *Cyzicus* Audouin 1826.

(= *Estheria* Strauss-Dürkheim 1837, homónimo de *Estheria* Robineau-Devoidy 1830, un díptero). Valvas comprimidas, con estrías de crecimiento; cabeza y pico grandes; postabdomen de extremo comprimido, asurcado en el dorso y armado de robustas espinas; 21-24 pares de patas, los dos primeros modificados en el macho. Cabeza sin órgano adhesivo sobre el ojo.

El antiguo género *Estheria* (= *Cyzicus* s. lat.) fué dividido por DADAY en cuatro géneros nuevos; pero los caracteres en que funda tal división son mayormente neoténicos y sin valor filogenético (MARGALEF, 1949 h), de manera que prescindimos de ella. De España se conoce concretamente una sola especie, *C. grubei*; otra, *C. cycladoides*, aparece citada también de nuestro país, como consecuencia de una confusión, pues la *Estheria cycladoides* que GRUBE cita de España no es, en realidad, más que la posteriormente llamada *Estheria grubei* por SIMON. De todos modos, la presencia de *C. cycladoides* (Joly) (= *Isaura cycladoides* Joly 1842) (figs. 22 y 23) en España no es improbable, puesto que se conoce del Sur de Francia (Toulouse), Norte de África, Sicilia y Malta; pero carecemos de datos fehacientes.

***Cyzicus grubei*** (Simon) (= *Estheria cycladoides* Grube, = *Estheria grubei* Simon, = *Caenestheriella grubei* Daday 1915. — Bibl.: BOLLÍVAR, 1892; DADAY, 1915). Dimensiones: 6,5-9 × 4,2-6 × 2,4-5 mm. Telson con la lámina de borde cóncavo y provisto de 24-36 dientes finos. Cabeza con gancho frontal; rostro del macho anguloso. Segunda pata del macho con la mano de borde recto y con sedas largas.

Distribución: Ciudad Real (laguna Poleas) y Sevilla; endemismo español.

### Suborden **Cladóceros** (*Cladocera*).

Los cladóceros se diferencian de los anteriores subórdenes por una reducción general del número de células y por el acortamiento del cuerpo, que es poco distintamente segmentado. Los cladóceros presentan notables semejanzas con los conostráceos, especialmente con su larva heilófora, y pueden considerarse derivados de aquéllos por neotenia. La extraordinaria frecuencia de la partenogénesis entre los cladóceros, en contraste con la reproducción bisexual de los conostráceos, puede ser una consecuencia de la pedogonia. La rapidez con que se suceden las generaciones y la pequeñez de las dimensiones de los cladóceros les permiten mantener sus poblaciones incluso en un medio habitado por numerosos depredadores, ventajas de que carecen los anteriores subórdenes de filópodos. El éxito de los cladóceros se puede apreciar por el número de sus especies, muchas veces superior al de los restantes filópodos reunidos. En Europa se conocen más de 100 especies, cuyas dimensiones van desde 0,2 hasta 12 mm. (*Leptodora*); pero la especie mayor de la fauna española no rebasa los 5 mm. (*Daphnia magna*). Raras son las masas de agua dulce en que faltan; algunas especies son marinas.

En el cuerpo de un cladóceros se distingue una cabeza, recubierta por un escudo propio, y un caparazón formado por dos valvas que se unen en el dorso, en cuya región su cavidad sirve de cámara incubadora (fig. 24, i). La parte ventral de la cabeza constituye el rostro (r), y sus lados llevan las fórnices (f), especie de quillas o refuerzos que recubren la inserción de las segundas antenas, y en algunos casos se prolongan hasta el rostro. La superficie del caparazón ostenta un dibujo reticulado, formado por listeles quitinosos que corresponden a los límites de las células hipodérmicas, así como sedas y espinas variadas. En el límite dorsal entre la cabeza y el tronco existe un órgano adhesivo formado por una porción ectodérmica engrosada y secretora, funcional en *Sida*; pero atrofiado en los otros. Los dos ojos compuestos originarios se hallan fusionados en un ojo único, de número de facetas diverso (22 en *Daphnia*, 150 en *Polyphemus*, etc.), móvil (o); posteriormente se halla un ocelo simple (o') rudimentario y aun atrofiado. Las primeras antenas o anténulas (al) son pequeñas y sensitivas; las segundas (a2) bifurcadas y nadadoras. Mandíbulas (m) simples, sin palpo; maxilas atrofiadas. El número de pares de patas es de 4 a 6, laminares (p, fig. 25); ge-

neralmente en varias patas el endopodio (fig. 25, end.) lleva sedas dispuestas paralelamente para funcionar como un filtro; el epipodio, si existe, sirve para la respiración, y el exopodio (ex) sostiene diversas sedas. El dorso del abdomen puede llevar prominencias carnosas que cierran la cámara incubadora por detrás (fig. 24, t); la parte posterior del abdomen suele estar curvada y constituye el postabdomen, lleva sedas dorsales (s), dos garras terminales (g) con o sin pecten (e) y dos (u) o cuatro (en este caso marginales y laterales en cada lado) filas de denticulos, haces de pelillos o escamas.

El tubo digestivo no muestra dilataciones; a veces presenta ciegos (h), y desemboca en el extremo o en el dorso del postabdomen. El corazón (c) es dorsal y muy corto, se contrae rápidamente (180-300/minuto) e impulsa a la hemolinfa, que contiene hemoglobina, entre los órganos. Respiran por la superficie del cuerpo, muchos especialmente por los epipodios. La excreción se realiza por la glándula maxilar o del caparazón.

El dimorfismo sexual es acentuado: los machos son menores, con las primeras antenas relativamente más desarrolladas, la cámara dorsal del caparazón menor, frecuentes especializaciones en las patas del primer par (ganchos y flagelos) y a veces con el postabdomen reducido y provisto de apéndices copuladores. Los machos se sujetan a la parte posterior de la hembra, o vientre con vientre, y sueltan los espermatozoides en un receptáculo o en la cámara incubadora de su compañera.

Los oviductos desembocan en la cámara incubadora; allí se acumulan los huevos partenogenéticos de desarrollo inmediato, en número que va desde 2 (quidóridos) hasta unos 100 (*Daphnia*) en cada puesta. En la cámara incubadora de los polifémidos existe una verdadera "placenta" nutritiva.

Otros huevos, los sexuales, llevan mayor cantidad de reservas y se disuelven si no son fecundados; antes de que estos huevos entren en la cámara incubadora, la pared de ésta experimenta ciertas modificaciones que van desde un sencillo engrosamiento (*Chydorus*, p. ej.) hasta la constitución de una estructura característica, el epipio, destinado a albergar uno o dos huevos de origen sexual (figs. 31, 40, 44). En sídidos y polifémidos no hay epipio; los huevos poseen simplemente una membrana más recia. Los huevos de origen sexual inician su desarrollo pronto, luego experimentan una detención o diapausa durante un largo período. Los machos y, con ellos, las hembras epipiales, aparecen con frecuencia diversa según las especies; su determinación parece depender de la acción alternativa o concurrente de un complejo de factores (temperatura,

sobrepoblación, alimentación), que evidencia un sentido adaptativo del fenómeno, pues por lo general los huevos sexuales durables son producidos cuando las condiciones ambientales se hacen rápidamente desfavorables. En la naturaleza las distintas especies se comportan de modo diferente a este respecto: unas presentan reproducción gámica cada unas pocas generaciones, varias veces por año (especies policíclicas, ejs. *Moina*); otras, dos veces por año (dicíclicas, como *Simosa*, *Ceriodaphnia*), o una sola vez en un año (monocíclicas, *Bosmina*, quidóridos); finalmente, algunas formas han llegado a ser exclusivamente partenogénéticas (especies acíclicas: *Bosmina coregoni*, *Daphnia cucullata*). Los huevos sexuales tienen interés en la biología de los cladóceros porque son muy resistentes al frío y a la desecación y constituyen eficaces medios para la dispersión y conservación de la especie.

Excepto *Leptodora*, que sale del huevo en forma de nauplio, todos los cladóceros lo abandonan en su aspecto definitivo. En general les basta sufrir 4 ó 5 mudas para llegar a ser aptos para reproducirse, y entre dos mudas consecutivas median sólo de dos a cinco días, en dependencia de la temperatura y del alimento. En los adultos, las mudas prosiguen con ritmo parecido: cada muda coincide con el paso a la vida libre de los embriones que se encontraban en la cámara incubadora y con la ocupación de la misma por un nuevo lote de huevos. Los cladóceros son los crustáceos de agua dulce de vida más corta y con mayor potencial de reproducción. La brevedad de su existencia individual hace que se sucedan muchas generaciones en un año, de modo que se desarrollan bajo condiciones diversas de temperatura, pudiendo ser muy distinta la fenogénesis en las diferentes épocas y dando lugar a una ciclomorfo-sis mucho más acentuada que en los otros grupos de crustáceos. Algunos dáfnidos planctónicos desarrollan en verano excrecencias cefálicas notables; estas especies no se han hallado en la Península Ibérica.

La mayoría de los cladóceros son de agua dulce; pero algunos géneros son frecuentes en el plancton marino (*Penilia*, *Podon*, *Evadne*). Son contadas las especies de agua dulce que resisten la salinidad (*Daphnia magna*, *Moina*, *Macrothrix*), en especial parecen muy sensibles al Mg.

La cantidad de hemoglobina contenida en su hemolinfa aumenta cuando escasea el oxígeno; entonces aparecen de color más rojo (*Daphnia*, MUNRO FOX & al., 1951); y vueltos a condiciones normales adquieren una mayor vitalidad, incluso pasa hemoglobina a los huevos y el desarrollo embrionario resulta acelerado.

Los polifémidos poseen patas prensoras y mandíbulas poderosas

(figs. 78, 79) y son principalmente depredadores; algunos macrotrícidos quizá se alimentan de fango; pero la mayoría de los cladóceros son filtradores. Los endopodios de las patas (generalmente 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>) llevan en su cara interna una serie paralela de sedas (fig. 24) que convergen hacia una ranura ventral que recorre longitudinalmente el cuerpo. Las partes blandas de las patas situadas exteriormente a los peines filtradores pueden ejercer efecto de bomba hacia fuera, manteniendo aplicados los bordes anteriores de los endopodios de cada par; de manera que el agua recogida entre las patas circula hacia fuera, abandonando las partículas que lleva en suspensión, que van a parar a la ranura ventral. La segunda pata (véase figura 24, p2) tiene un aparato especial que "barre" hacia la boca las partículas recogidas. Las patas de *Daphnia* realizan 200-450 oscilaciones por minuto; el tubo digestivo renueva enteramente su contenido cada quince a sesenta minutos.

Nadan gracias a los movimientos de las antenas remadoras, los dáfnidos a saltos, de modo más continuo los quidóridos; *Diaphanosoma* y *Holopedium*, con el vientre hacia arriba; *Daphnia*, en posición aproximadamente "vertical", como la del hombre. Algunas especies se pueden ayudar con los movimientos del postabdómen, especialmente las que lo tienen robusto o viven en el fango (figs. 52 y 63). Accidentalmente se sujetan a las plantas sumergidas: *Sida*, con su órgano adhesivo; *Simosia*, con la ayuda de las sedas antenales; *Chydorus*, pinzando entre los bordes ventrales de las valvas. *Scapholeberis* tiene un aparato hidrófugo que le permite sujetarse a la película superficial del agua.

Frecuentes parásitos y epibiontes. Sobre acciones ectocrinas, véase IGLE & FINKEL (1939).

La facilidad con que se forman huevos durables, la rapidez con que se suceden las generaciones y la densidad de las poblaciones determinan un elevado porcentaje de cosmopolitas en este grupo, indudablemente el más euritopo entre los crustáceos. Es poco verosímil hallar especies endémicas entre los cladóceros. No obstante, algunas son manifiestamente meridionales o tropicales; otras, más bien nórdicas, aunque no sabemos si esta distribución debe atribuirse a la ecología y no a hechos geográfico-históricos. Algunas formas parecen muy recientes y de dispersión indudablemente cuaternaria, como *Leptodora*, *Bythotrephes*, *Sida crystallina*, *Bosmina coregoni*, *Daphnia cucullata* y quizá *Holopedium gibberum*. Estas especies no llegan a la Península Ibérica; pero como sea que *Sida crystallina* (O. F. Müller) y *Holopedium gibberum* (Zadach) se han encontrado en el macizo de Carlitte, en los Pirineos, su presencia es probable en territorio español y deberán buscarse. Véase BREHM

(1950) y UENO (1938) para otras cuestiones generales sobre biogeografía de cladóceros.

Las especies acíclicas de los lagos europeos (formas de *Daphnia longispina*, *Daphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*) carecen de la facilidad de dispersión que los huevos sexuales garantizan a otras especies; por tanto, en ellas son perceptibles las secuelas del aislamiento y de la deriva génica, con una acentuada formación de distintas razas locales. Ciertamente constituyen un material muy adecuado para el estudio de la especiación (WOLTERECK, 1919, 1932, 1934; BANTA, 1921, 1939; los puntos de vista teóricos del primero resultan poco de acuerdo con la genética moderna).

Bibliografía taxonómica: ARÉVALO (1916), BIRGE (1918), KEILHACK (1909), LILLJEBORG (1900), PARENZAN (1932), RICHARD (1896), RYLOV (1935), WAGLER (1937). — Biología: PACAUD (1939), STORCH (1925), WESSENBERG-LUND (1927), RYLOV (1935).

#### CLAVE DE LAS FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Un caparazón bivalvo recubre totalmente el tronco y las patas; éstas son todas, o en parte, foliáceas . . . . . (2).

El caparazón se limita a la cámara incubadora (figs. 78 y 79) y deja libres las patas, que son subcilíndricas o aplanadas, articuladas y prensiles, en número de cuatro pares, dotadas de garras terminales y epipodios branquiales. El ojo es muy grande y llena casi por completo la parte anterior de la cabeza; el ocelo falta. Primeras antenas insertas en una base común.  
*Polyphemidae* (21).

2. Seis pares de patas foliáceas y semejantes, todas ellas con epipodio branquial bien desarrollado. Segundas antenas con dos ramas y numerosas sedas nadadoras. Cabeza grande; corazón alargado (fig. 26). *Sididae* *Diaphanosoma*.

Cinco o seis pares de patas; los dos primeros no foliáceos, sino más o menos prensores (fig. 24) . . . . . (3).

3. Ramas de las antenas remadoras con 3 y 4 artejos, respectivamente. Anténulas insertas en el lado ventral de la cabeza, no cubiertas por las fórnices. (4).

Las dos ramas de las segundas antenas con 3 artejos. Fórnices extendidas de modo que cubren, parcial o enteramente, las primeras antenas y se unen al rostro, formando una especie de pico que se proyecta ventralmente frente a las anténulas (figs. 64, 65 y 76). 5 ó 6 pares de patas, de inserciones uniformemente espaciadas. Intestino describiendo una lazada. Caparazón relativamente grueso, más o menos intensamente teñido de amarillo.

*Chydoridae* (11).

4. Primeras antenas de la hembra de tamaño variable; generalmente pequeñas y jamás insertas en el ángulo anterior ventral de la cabeza (figs. 37 y 47). 5 pares de patas, el último de los cuales está inserto a mayor distancia de los restantes. Intestino anterior con dos ciegos (fig. 24, *h*). Especies medianas y grandes . . . . . *Daphnidae* (6).

Primeras antenas de la hembra de gran tamaño, insertas en el ángulo inferior ventral de la cabeza (figs. 49 y 53). Intestino, por lo general, sin ciegos. (5).

5. Primeras antenas de la hembra grandes e inmóviles, con apéndices sensitivos en su parte media. Valvas cortas y elevadas, corrientemente prolongadas en pequeños salientes en el ángulo ventral posterior. Intestino sin divertículos ni circunvoluciones (fig. 49) . . . . . *Bosminidae*. *Bosmina*.

Primeras antenas de la hembra unidas con la cabeza por una articulación móvil y con prolongaciones sensitivas en su ápice . *Macrothricidae* (10).

6. Cabeza aquillada (mirando al animal desde la parte dorsal posterior), sin entrante profundo en la región posterior. Valvas prolongadas por una espina más o menos larga en el ángulo dorsal posterior. Rostro grande y puntiagudo. Generalmente 3 ó 4 prolongaciones dorsales del abdomen bien desarrolladas. Efpio con dos huevos (fig. 24) . . . . . *Daphnia*.

Cabeza sin quilla y por lo común con seno o entrante en su región posterior. Valvas desprovistas de espina en el ángulo dorsal posterior, o con ella apenas indicada . . . . . (7).

7. Cabeza prolongada en forma de pico ventral en su límite posterior (figs 35 y 36) . . . . . (8).

Cabeza no prolongada en forma de pico (figs. 44 y 47) . . . . . (9).

8. Borde ventral de las valvas provisto de un aparato hidrófugo y prolongado posteriormente por una espina. Abdomen con una sola prolongación dorsal bien desarrollada (fig. 35) . . . . . *Scapholeberis*.

Sin aparato hidrófugo ni espinas en el margen ventral de las valvas. Cabeza relativamente pequeña. Abdomen con dos prolongaciones dorsales (fig. 36). *Simosa*.

9. Cabeza corta; anténulas de la hembra pequeñas; postabdomen no extendido notablemente más allá del ano. Las valvas son amplias y cubren bien todo el postabdomen. Abdomen con una prolongación dorsal. Efpio triangular, con un huevo (fig. 44) . . . . . *Ceriodaphnia*.

Cabeza larga; anténulas de la hembra grandes; postabdomen notablemente extendido más allá del ano. Abdomen con una pequeña prolongación dorsal, a veces, atrofiada. Sin ocelo. El postabdomen suele asomar, en parte, por detrás del caparazón (fig. 47) . . . . . *Moina*.

10. Garras terminales del postabdomen largas, con espina basal también larga. Caparazón de forma groseramente triangular, con el dorso elevado; sedas

- marginales largas, a veces ramificadas, implantadas hasta en el dorso. Tercer artejo de la rama cuadrarticulada de las segundas antenas sin seda. 6 pares de patas (fig. 52) ..... *Ilyocryptus*.
- Garras terminales más breves que la mitad de la anténula, con espina basal corta o ausente. Caparazón con el dorso aquillado y sin sedas, de forma oval. Primeras antenas poco curvadas. Tercer artejo de la rama cuadrarticulada de las segundas antenas con una seda. 5 pares de patas (fig. 53).  
*Macrothrix*.
11. Ano terminal; intestino anterior con dos ciegos. Postabdomen muy ancho con más de 100 denticulos en cada serie marginal. Efpio con un huevo; huevos partenogenéticos numerosos. Crustáceos grandes hasta 3 mm.  
*Eurycercus*.
- El ano se abre en el lado dorsal del postabdomen; intestino anterior, sin ciegos. Postabdomen con menos de unos 30 denticulos en cada serie. Efpio rudimentario, con un huevo; generalmente sólo uno o dos huevos partenogenéticos en la cámara incubadora. Animales pequeños . . . . . (12).
12. Margen posterior libre de las valvas poco más breve que la máxima altura del caparazón (figs. 57 y 64). Valvas, por lo común, comprimidas. Garras terminales del postabdomen con una espina basal, a veces rudimentaria (figura 61) . . . . . (13).
- Margen posterior de las valvas considerablemente más corto que la máxima altura del caparazón (figs. 69 y 77). Garras terminales del postabdomen con dos espinas basales (fig. 68), salvo rara excepción . . . . . (18).
13. Cabeza y valvas con una quilla o cresta. Garras terminales del postabdomen con otra pequeña espina hacia su mitad . . . . . (14).
- Caparazón sin cresta mediana. Garras terminales del postabdomen sólo con una espina cerca de la base, o casi inermes . . . . . (15).
14. Postabdomen estrecho, con denticulos marginales y laterales  
*Camptocercus*. Baird, 1843.
- (Todavía no citado en la Península y Baleares. Es posible la presencia de *C. rectirostris* Schoedler, 1862, de 1,4 mm., común en Europa y Norteamérica.)
- Postabdomen ancho, con denticulos laterales, sin marginales.  
*Acroperus*. Baird, 1843.
- (Tampoco hallado en nuestro país. Quizá se encuentre la especie *A. harpae* Baird, 1835, de 0,8 mm., bastante variable, y asimismo común en Europa y Norteamérica.)
15. Escudo cefálico ni muy ancho ni curvado hacia arriba; rostro agudo (16).
- Escudo cefálico más ancho que el caparazón (visto por arriba), semicircular, fusionándose las amplias fórnices con un rostro ancho y romo. Reticula-

- ción del caparazón muy marcada; ángulo íferoposterior de las valvas con 1-3 dientecitos. Postabdomen atenuado distalmente, casi triangular, con denticulos marginales y laterales muy reducidos (fig. 64). *Graptoleberis*.
16. Postabdomen muy ancho, con espinas numerosas y largas, dispuestas a grupos (fig. 63). Margen ventral de las valvas con sedas largas y parcialmente ciliadas ..... *Leydigia*.  
Postabdomen de otro tipo, más estrecho y con denticulos pequeños. (17).
17. Postabdomen relativamente largo y grácil (fig. 56), con denticulos marginales numerosos, más largos hacia la parte distal; espina basal de las garras terminales, robusta y larga ..... *Oxyurella*.  
Postabdomen relativamente menos estrecho (fig. 60), con los denticulos distales no sensiblemente más largos; espina basal de las garras relativamente más reducida (figs. 57-62) ..... *Alona*.
18. Cuerpo más o menos comprimido, nunca globoso, con el margen posterior bien distinto; si el perfil es más o menos redondeado (fig. 66), las valvas muestran estrias paralelas ..... (19).  
Cuerpo más o menos esférico; valvas diversamente ornadas, pero nunca con líneas paralelas que las recorren por entero (figs. 72 y 77) ..... *Chydorus*.
19. Margen posterior de cada valva con 15 o más dientes groseros (fig. 67). Intestino sin ciego. Margen posterior de las valvas algo más largo que la mitad de la máxima altura ..... *Peracantha*.  
Margen posterior de las valvas liso, o a lo más con 1-3 denticulos en su ángulo ventral ..... (20).
20. Cabeza corta, rostro largo y agudo. Márgenes de las valvas con sedas plumosas. Intestino con un divertículo ciego (fig. 69) ..... *Pleuroxus*.  
Cabeza larga, rostro relativamente más corto y obtuso Intestino sin ciego (figuras 65 y 66) ..... *Alonella*.
21. En agua dulce. Postabdomen cf. fig. 78 ..... *Polyphemus*.  
En agua salada. Postabdomen cf. fig. 79 ..... *Podon*.

### Familia **Sídidos** (*Sididae* Baird).

Cabeza grande, con primeras antenas grandes y móviles; el caparazón no suele presentar canto dorsal. Intestino anterior a veces con 1 ó 2 divertículos. Macho con órganos copuladores en el postabdomen. Uno solo de los 5 géneros holárticos se ha citado de España.

Género **Diaphanosoma** Fischer 1850.

Cabeza sin rostro, fórnices ni ocelo. Valvas delgadas y transparentes. Segundas antenas grandes, su rama dorsal con dos artejos, el basal desprovisto de prolongación lateral. Postabdomen inerme, garras terminales con espinas basales. En Europa, una especie.

**D. brachyurum** (Liévin) (= *Daphnia brachyura* Liévin, = *Diaphanosoma brandtianum* Fischer 1850. — Bibl.: ARÉVALO, 1920; FORTI, 1906; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1948 a, 1949 c, 1950 f) (fig. 26). Long. 0,7-1 mm., el macho algo menor. Incolora o amarillenta. Las segundas antenas no sobrepasan el límite posterior de las valvas.

Distribución: Madrid, Segovia (La Granja), Gerona (Puigcerdá), Lérida (estanque de Ibars). Portugal (Caldas de Felgueira).

Biología: Planctónica en estanques algo extensos, máximo en verano. Las dimensiones de los individuos disminuyen al aumentar la temperatura (Ibars: abril, 18° C., long. 0,82-0,9 mm.; agosto, 29° C., long. 0,75-0,79 mm., hembras). Cámara incubadora con 2-3 huevos. Alimentación: bacterios, partículas detríticas muy pequeñas, alguna *Cyclotella* (diatomea); sedas filtradoras de las patas en número de 30-36 en un espacio de 0,1 mm. Puede vivir junto con *Daphnia longispina*, con segregación alimenticia (MARGALEF, 1948 a). Epibiontes: *Characium gracilipes* (clorofícea).

Distribución y ecología general: Especie de amplia dispersión, planctónica en las capas superiores del epilimnio, termófila. Monocíclica, machos en otoño.

Familia **Dáfnidos** (*Daphnidae* Straus).

Caparazón grande. Primeras antenas pequeñas y poco móviles en la hembra; ramas de las segundas antenas con 0-0-1-3 y 1-1-3 sedas plumosas respectivamente. Cinco pares de patas, los dos primeros más o menos prensores; la quinta con un apéndice ancho y curvado que rodea al epipodio o saco branquial. Postabdomen comprimido, sedas dorsales sin papila basal, dos series de espinas anales; garras terminales sin espina basal, a veces con pecten. Macho generalmente con gáncho en la primera pata. Efipios típicos.

Género *Daphnia* O. F. Müller 1785.

Valvas ovales, reticuladas, algo aquilladas en el dorso y prolongadas posteriormente en una espina. Primeras antenas de la hembra casi inmóviles y recubiertas por el pico; en el macho, largas y móviles. Los machos tienen el rostro menos desarrollado y las primeras patas con gancho y largo flagelo; sus dimensiones son inferiores a las de la hembra. Unas 30 especies, algunas muy diversificadas y polimorfas. Además de la bibliografía citada sobre formación de razas por aislamiento que se refiere en su mayor parte a *Daphnia*, véase sobre ciclos sexuales y ciclomorfosis: WESENBERG-LUND, 1927; BERG, 1936; BROOKS, 1946, 1947; COKER & ADDESTONE, 1927; MORTIMER, 1936; sobre respiración: MUNRO FOX & al., 1951.

1. La unión de las valvas con el escudo cefálico se prolonga hacia delante, en forma de espina que avanza profundamente sobre la cabeza por la línea media dorsal (fig. 29) y el epípio conserva esta prolongación anterior (figura 31). Primeras antenas relativamente grandes; fórnices bien desarrolladas, rostro corto. Especies con afinidades tropicales (Dafnias-M. de WOLTERECK)..... (2).

El escudo cefálico forma un pequeño entrante hacia atrás, en su unión con las valvas (fig. 24). El epípio carece de prolongaciones. El margen dorsal del postabdomen nunca es escotado. Predominan en la región holártica (Dafnias-P.)..... (4).

2. Margen dorsal del postabdomen profundamente escotado, de manera que la serie de espinas anales aparece dividida en dos secciones (fig. 30)

*Daphnia magna*.

Margen dorsal del postabdomen no escotado (como fig. 32). Valvas atenuadas bastante gradualmente desde la mitad del cuerpo hasta la base de la espina.

*Daphnia atkinsoni* (3).

3. La prolongación dorsal anterior de las valvas se dilata moderadamente en su extremo, en forma de espátula bilobada ..... *D. atkinsoni atkinsoni*.

La prolongación dorsal anterior de las valvas se dilata en forma de dos amplios lóbulos que cubren la cabeza por detrás, a modo de casco, cuyo margen está recorrido por una fila de espinitas ..... *D. atkinsoni bolivari*.

4. Garras terminales del postabdomen con pecten (fig. 33) ..... *D. pulex* (5).

Garras terminales del postabdomen sin pecten (fig. 28) ..... *D. longispina* (6).

5. Rostro relativamente grande; cabeza alta, cóncava sobre el rostro. Espina del caparazón más o menos larga, sólo reducida a veces en individuos viejos (figura 24) . . . . . *Daphnia pulex pulex*.

Rostro menor, cabeza algo más baja y menos cóncava sobre el rostro. Espina del caparazón reducida; a menudo ausente por completo (fig. 34).

*Daphnia pulex obtusa*.

6. Ojo generalmente grande. Cabeza no aquillada por delante y por debajo, sin ciclomorfosis acusada (fig. 27) . . . . . *Daphnia longispina longispina*.

Ojo comúnmente pequeño. Cabeza por lo regular aquillada en su parte anterior y ventral, pudiendo desarrollar un yelmo o cimera en algunas formas de verano . . . . . *Daphnia longispina hyalina*.

***Daphnia atkinsoni*** Baird subsp. ***atkinsoni*** Baird (= *Daphnia atkinsoni* Baird 1858. — Bibl.: WAGLER, 1925). Long. (siempre de la hembra y sin espina), 2,5 mm. Cabeza con un ligero entrante postocular; espina de longitud variable.

Distribución: Tarragona (Flix, balsa de las Cloches).

Biología: En una charca de agua de lluvia; machos en abril.

Distribución y ecología general: Propia de charcas temporales en países cálidos y áridos; circummediterránea, con algunas localidades situadas más al Norte (Suecia, N. de Rusia, Groenlandia) atribuibles a transportes accidentales.

***Daphnia atkinsoni*** Baird subsp. ***bolivari*** (Richard) (= *Daphnia bolivari* Richard 1888, = *D. triquetra* Sars 1903, = *D. crassispina* Wesenberg-Lund 1894. — Bibl. gen.: GAUTHIER, 1937; WAGLER, 1925. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; RICHARD, 1888). El hecho de haberse encontrado, a veces, junto con *atkinsoni atkinsoni* y la existencia de transiciones entre ambas formas en el grado de desarrollo de la expansión anterior de la prolongación cefálica de las valvas, hacen pensar que las diferencias entre las dos subespecies son de poca importancia. Sería interesante un estudio experimental de la fenogénesis de dicha expansión.

Distribución: Valladolid.

Distribución y ecología general: Como *atkinsoni atkinsoni*.

***Daphnia longispina*** O. F. Müller subsp. ***longispina*** O. F. Müller (= *Daphnia longispina* O. F. Müller 1785. — Bibl.: MARGALEF, 1948 b, 1950 c). (fig. 27). Long. 1,1-1,9 mm., más 0,5-0,55 mm. de la espina, que es recta. Cabeza con el perfil ventral cóncavo y el rostro saliente.

Distribución: Gerona (estanque de Puigcerdá y lago Malniu).

**Biología:** En aguas estancadas de montaña (1.200-2.200 m. alt.) relativamente eutróficas. Cámara incubadora con 2-5 huevos partenogénéticos. Alimentación: detritos finos, de hasta unas 10 micras como máximo, *Sphaerocystis schroeteri* (clorofícea, al ser expulsadas están todavía incompletamente digeridas); radios filtradores: 14-22 en 0,1 mm.

**Distribución y ecología general:** Cosmopolita, en aguas de pequeño volumen, eutróficas; incluso se ha calificado de mesosaprobia. Generalmente policíclica. Ciclomorfosis poco acentuada.

**Daphnia longispina** O. F. Müller subsp. **hyalina** (Leydig) (= *Daphnia hyalina* Leydig 1860. — Bibl.: MARGALEF, 1948 b, 1950 c, 1952 b) (fig. 28). Long. 1,7-2,3 mm., más 0,6-1,36 mm. de la espina, que es algo curvada hacia el dorso. Cabeza aquillada y de perfil frontal recto. Transparente, a veces con las valvas algo teñidas de pardo. Las formas estudiadas de los Pirineos se asemejan a la var. *lucernensis* Burckhardt 1899, y no muestran notable desarrollo estival de la quilla cefálica.

**Distribución:** Diseminada en los ibones pirenaicos (Cerdaña y Andorra), entre los 2.000 y los 2.600 m. de altura. Sería interesante averiguar si se presenta también en las montañas del centro y sur de España.

**Biología:** En aguas menos eutróficas que la subsp. *longispina*. Cámara incubadora con 6-11 huevos partenogénéticos; efípios en agosto. Alimentación: partículas detríticas por lo general inferiores a 2,5 micras, máximo unas 10 micras; 13-16 sedas filtradoras en 0,1 mm. Depredadores: renacuajos de *Rana temporaria*.

**Distribución y ecología general:** Diseminada en los lagos de la región holártica; generalmente perenne y monocíclica, a veces acíclica. Suministra buenos ejemplos de diversificación genética por aislamiento.

**Daphnia magna** Straus 1820 (Bibl.: BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1948 a, 1948 c, 1950 f, 1950 d, 1952 a; MARGALEF & BASSEDAS, 1946) (figs. 25 y 29-31). Long. 2-5 mm.; la espina llega a 0,8 mm., pero suele ser más corta. Cuerpo robusto y ancho, generalmente rojizo, con mucha hemoglobina. Cromosomas,  $n = 10$  (MORTIMER, 1936).

**Distribución:** Barcelona (Vallvidrera), Lérida (Liñola, Vilasana), Castellón (El Grao), Madrid (capital, Aranjuez, \* Montarco, E. ORTIZ leg.), Ciudad Real (Pedro Muñoz, Alcázar de San Juan, etc.), Sevilla, Mallorca (Coll Rabassa), Menorca (difundida en charcas próximas al litoral, más escasa en abrevaderos).

**Biología:** En aguas temporales, típica de aguas de inundación y

uno de los pocos cladóceros que forman densas poblaciones en aguas algo saladas. Falta en la montaña. Temperaturas: 6-24° C.; pH: 7,3-9,2; salinidad: 0,3-3,9 g. Cl./l., hasta 16 g. SO<sub>4</sub>/l. Huevos partenogénéticos numerosos, hasta cerca de un centenar. Machos y efipios frecuentes, observados en enero y de marzo a julio inclusive. Los efipios conservan a menudo restos del margen ventral de las valvas, además de los apéndices propios, lo cual constituye una adaptación a la zoocoria, pues así se adhieren fácilmente a los animalillos. Se capturó un hidrofírido de 6 mm. portador de un efipio pegado a una pata (Mancha). Alimentación: generalmente partículas detriticas de menos de 10 micras, incluyendo bacterias, polen, hongos y conidios, diatomeas pequeñas, *Anabaena*, *Tribonema* (algas), arena, restos de insectos (escamas de mosquito, por ej.), raramente fitoplancton, que es escaso en sus biótopos. Intensa actividad fosfatásica. Epibiontes: *Colacium vesiculosum* (euglenal).

Distribución y ecología general: Diseminada en el hemisferio Norte, más común en sus regiones cálidas y más o menos áridas, en masas de agua de pequeño volumen, arrozales, etc.; a menudo forma enjambres. Policíclica. Su vida dura veintinueve días a 28° C. y cuarenta y cuatro a 18° C.; en total unas 17 mudas, necesitándose unas 4-6 para llegar a adultas (ANDERSON & JENKINS, 1942). Datos sobre su cría y aspectos de su biología (tóxicos, taxias, etc.) en NAUMANN (1934) y bibliografía allí citada.

**Daphnia pulex** (De Geer) subsp. **pulex** (De Geer) (= *Monoculus pulex* De Geer 1778. — Bibl.: ARÉVALO, 1920; BOLÍVAR, 1892; DE BUEN, 1887; GIBERT, 1920; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MADRID MORENO, 1911; MARGALEF, 1948 *d*, 1949 *g*, 1948 *b*, 1948 *a*, 1949 *a*, 1949 *c*, 1949 *d*, 1950 *c*, 1950 *e*, 1951 *d*, 1952 *b*; MARGALEF & BASSE-DAS, 1946; MARGALEF & PONZ, 1950) (figs. 24, 32 y 33). Long. 1,7-3,3 mm. Postabdomen con 12-18 pares de espinitas. Garras terminales con un pecten dividido en dos secciones; pueden ocurrir casos de extrema reducción, hasta el punto de hacer difícil la distinción con *D. longispina* (otros caracteres diferenciales en RAMNER, 1933, y RYLOV, 1935). Cromosomas,  $n = 12$  (SCHRADER, 1925; MORTIMER, 1936).

Distribución: Barcelona (capital, San Cugat, Vallvidrera, Prat de Llobregat, Gavá, San Bartolomeu-Cëllecs, Begas, Montseny, Sitges, Collbató), Gerona (Massanes, Hostalrich, Blanes, Sils; lagos de la Cerdaña, hasta 2.600 m. alt. — estany dels Minyons —), Lérida (Montcor-tés, Liñola), Tarragona (Salamó, Vespella), Madrid (capital, Aranjuez, Peñalara), Segovia (capital), Ciudad Real, Granada (Jibralfaro), Sala-

manca (Fuente Guinaldo), Santander (Picos de Europa: Lloroza), Andorra (ibones hasta 2.550 m. alt.), Mallorca (Palma), Portugal (Coimbra).

Biología: Uno de los cladóceros más comunes; a diferencia de *D. magna* no vive en las aguas salobres y asciende más en la montaña (hasta 2.600 m.). En aljibes, remansos, charcas; raramente en el plancton de lagos. A diferencia de *D. magna*, se la encuentra asociada más frecuentemente con la alianza *Tribonemion* que con el *Cladophorion*. Observada en aguas subterráneas (charcos en las Cuevas del Salitre, de Montserrat). Eflipios observados de febrero a julio, inclusive; huevos partenogénéticos en número de 20-41. Alimentación: bacterios y partículas detríticas de 1 a 15 micras, algunas diatomeas y *Trachelomonas* (euglenal). Ejemplares de los Pirineos con 10-11 sedas filtradoras en 0,1 milímetros. Colocadas en una solución de glicerofosfato sódico al 0,5 por 100, cada *Daphnia* en una hora pasa 0,45 (1 + 0,4 log. N) gammas (milésimas de miligramo) de fósforo a fosfato inorgánico (N = número de células de algas — *Scenedesmus* — por mm.<sup>3</sup> del medio). Epibiontes: *Amoebidium parasiticum* (hongo, ver TUZET & MANIER, 1951), *Characium cylindricum* (clorofícea), peritricos, y el rotífero *Brachionus rubens*. Parásitos: *Pansporella perplexa* (rizópodo; Massanes, junio).

Distribución y ecología general: Especie cosmopolita, generalmente policíclica. Principalmente en aguas eutróficas de pequeño volumen; rara en el plancton de los lagos europeos; en cambio, forma numerosas razas limnéticas en los de Norteamérica. Animal de experimentación muy usado en los laboratorios; numerosos datos dispersos sobre su fisiología, etc., por ejemplo, sobre el ritmo cardíaco (TONOLLI, 1947).

***Daphnia pulex*** (De Geer) subsp. ***obtusa*** Kurz. (*Daphnia obtusa* Kurz 1874, ¿ = *D. curvirostris* Eylmann 1887? — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1946 c, 1949 a) (fig. 34). Long. 1,6-2,3 mm.

Distribución: Guipúzcoa (Ernialde, Tolosa), Navarra (Aralar: Una ko putsua), Madrid (*D. curvirostris*), Granada (\*capital), Segovia, Salamanca (Fuente Guinaldo).

Biología: Al parecer, como la subsp. *pulex*. Epibiontes: *Amoebidium parasiticum* (hongo), vorticélicos. Parásitos: *Pansporella perplexa* (rizópodo, sierra de Aralar).

Distribución y ecología general: Como *D. pulex pulex*; menos frecuente.

Género **Scapholeberis** Schoedler 1858.

Cuerpo poco comprimido; valvas aproximadamente rectangulares con un característico aparato hidrófugo en su margen ventral. Ojo grande. Pocas especies.

**Scapholeberis mucronata** (O. F. Müller) (= *Daphnia mucronata* O. F. Müller 1785. — Bibl.: ARÉVALO, 1918, 1920; MARGALEF, 1946 b, 1948 a, 1952 a, 1952 b) (fig. 35). Frente lisa y rostro romo. Color negro, más intenso en la parte ventral (aplicada a la superficie cuando se mueve en el infraneuston). La long. relativa de las espinas posteriores del margen ventral varía según las dimensiones totales del animal, como se ve en los siguientes valores medios de otras tantas poblaciones:

Longitud total sin espinas	0,4 0,67 0,82 mm.
Longitud de las espinas en relación con el resto	1/20 1/10 1/8.

Distribución: Barcelona (\*capital), Gerona (Bañolas), Lérida (Ibars), Valencia (Gandía), Andorra (Pessons), Menorca (Binillautí).

Biología: Especie ligada al neuston, poco afectada por la calidad del agua, pues lo mismo se la encuentra en aguas de inundación algo salinas, que en el lago de Bañolas, de agua fuertemente mineralizada (forma pequeña) o en las aguas turbosas a 2.500 m. de altura. Cámara incubadora con 2-4 huevos.

Distribución y ecología general: De gran dispersión, generalmente en la región litoral. Mono o dicíclica.

Género **Simosa** Norman 1903.

(= *Simocephalus*, Schoedler, septbre. 1858, homónimo de *Simocephalus* Günther, marzo 1858, un colúbrido; = *Simodaphnia* Angel & Chevey 1927).

Cuerpo grande y pesado. Valvas gruesas, con una serie de sedas espiniformes en el borde ventral, cerca del extremo posterior. Macho con las antenas primeras poco diferentes de la hembra; primera pata con gancho, pero sin flagelo. Aproximadamente la mitad de las especies descritas se encuentran en Europa y todas ellas se han citado de territorio español.

## 1. Cabeza con el vértex redondeado y liso (fig. 36) . . . . . (2).

Cabeza con el vértex anguloso y provisto de espinitas (fig. 37). Ocelo rómbico o triangular, raramente alargado. Postabdomen con 8-12 pares de espinas; garras con denticulos sumamente finos. En los ejemplares viejos, el ángulo posterior dorsal de las valvas muestra una espina rudimentaria . . . . .

*Simosa serrulata*.

2. Garras terminales del postabdomen sin pecten; sólo con denticulos menudísimos. Vértex redondeado; postabdomen muy ancho, con 6-10 pares de espinas. Ocelo alargado . . . . . *Simosa vetula*.

Garras terminales del postabdomen con un pecten de hasta 30 dientes. Vértex un poco anguloso; postabdomen con 8-20 pares de espinas. Ocelo redondeado o rómbico . . . . . *Simosa exspinosa*.

**Simosa exspinosa** (Koch) (= *Daphnia exspinosa* Koch 1841. — Bibl.: ARÉVALO, 1920; BOLÍVAR, 1892; MARGALEF & BASSEDAS, 1946). Long. 1,5-1,75 mm. Coloración más pálida que *S. vetula*.

Distribución: Gerona (Massanes), Valencia (Gandía), Madrid, Ciudad Real.

Biología: En Gerona, asociado con comunidades de algas siderófilas. Efiptos en junio. Alimentación: detritos vegetales de pequeño tamaño, conidios.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica; ecología similar a *S. vetula*.

**Simosa serrulata** (Koch) (= *Daphnia serrulata* Koch 1841. — Bibl. gen.: GAUTHIER, 1951. — Bibl.: ARÉVALO, 1918) (fig. 37). Long. 1,2-1,8 mm.

Distribución: Valencia (marjales de Gandía).

Distribución y ecología general: En localidades dispersas de casi todo el mundo; parece muy escasa o ausente en los países de clima mediterráneo. En aguazales y lagos; prefiere aguas humosas o con detritos vegetales que se caldean fuertemente durante el verano.

**Simosa vetula** (O. F. Müller) (= *Daphnia vetula* O. F. Müller 1776. — Bibl.: ARÉVALO, 1916; BOLÍVAR, 1892; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1948 a, 1948 b, 1948 c, 1949 d, 1950 d, 1950 e, 1950 f, 1951 a, 1952 a; MARGALEF & BASSEDAS, 1946; PARDO, 1920, 1934) (fig. 36). Long. 1,3-2,2 mm. Color amarillento pardusco o anaranjado.

Distribución: Barcelona (capital, Vallvidrera, Prat de Llobregat, Gavá, Argentona y bastantes otras), Gerona (Massanes, Hostalrich, Pi-

rinos de la Cerdeña), Lérida (Ibars, Vilasana, Montcortés), Castellón (El Grao), Huesca (Albalate del Cinca), Madrid (capital, Aranjuez), Toledo (laguna del Taray), Valencia (Gandía, Anna), Mallorca (Lluch), Menorca (en toda la isla, frecuente), Ibiza, Portugal (Coimbra).

Biología: En aguas de pequeño volumen, típica de abrevaderos. Más frecuentemente unida a las asociaciones vegetales del *Tribonemion* que a las del *Cladophorion* (excepto el *Cladophoretum fractae*), y, por esto, rara en los macizos calizos. Temperaturas: 8-24° C., pH de 7,2 a 9,2. De agua dulce, la máxima salinidad observada es de 1 a 1,6 g. Cl./l. (Menorca, Clot del Conill en Vilasana, El Grao de Castellón). También en aguas que circulan lentamente; excepcionalmente en aguas turbosas de alta montaña (2.500 m. alt.). Cámara incubadora con 5-20 huevos de desarrollo inmediato; epios vistos en abril, mayo y julio. Alimentación: detritos, fragmentos de pequeño tamaño de tejidos vegetales, conidios de hongos, bacterios, *Chroococcus* (cianofíceas). Epibiontes: *Amoebidium parasiticum* (hongo), *Epistylis zschokkei* (ciliado), vorticélicos. Depredadores: *Hydra vulgaris*.

Distribución y ecología general: Europa, Africa y Norteamérica; común en toda Europa en aguas de pequeño volumen. Según PACAUD (1939), sus principales factores limitantes serían un pH demasiado bajo y un exceso de materia en suspensión fina. En verano son menores y con huevos más escasos (PAPANICOLAOU, 1910).

#### Género **Ceriodaphnia** Dana 1853.

Cuerpo redondeado u oval, poco comprimido, con una incisión profunda entre la cabeza y las valvas. Angulo posterior dorsal generalmente agudo. Primeras antenas poco móviles, con una seda sensitiva colocada antes del extremo. Macho con primeras antenas muy desarrolladas y gancho y flagelo en la primera pata. Unas dos docenas de especies, en su mayoría termófilas y muchas de ellas difíciles de distinguir. En el siguiente detalle no se incluye *C. valentina* Arévalo 1916, descrita de la Albufera de Valencia; se da como carácter distintivo de ella una cresta muy saliente en la cabeza, que de existir la excluiría de este género, pues una tal sólo se da en *Daphnia*. A juzgar por la figura parece un ejemplar joven de *Ceriodaphnia* con las partes blandas retraídas de la cutícula.

1. Garras terminales del postabdomen con un pecten formado por 4-6 (-10) grandes espinas (fig. 46). Postabdomen con 6-10 pares de espinas. Seda sensitiva de las primeras antenas inserta sobre un zócalo elevado.

*Ceriodaphnia reticulata*.

Garras terminales del postabdomen sin pecten formado por grandes espinas. (2).

2. Postabdomen con 5 (-9) pares de espinas delgadas y muy largas, de longitud rápidamente creciente en sentido basífugo (fig. 41) y algunos denticulos pequeños anteriores al ano. Margen del postabdomen con escotadura o angulosidad marcada *Ceriodaphnia megops*.

7-11 pares de espinas en el postabdomen, relativamente cortas, semejantes entre sí y ensanchadas en la base (figs. 39 y 43) (3).

3. Postabdomen muy ancho; las espinas forman una serie oblicua y casi rectilínea, apareciendo muy cortas (figs. 38 y 39). Cabeza no hinchada por delante de las antenas. Valvas anchas y muy reticuladas.

*Ceriodaphnia laticaudata*.

Postabdomen más estrecho, de manera que las espinas se disponen en serie arqueada y parecen notablemente más largas (fig. 43). La cabeza muestra una tumefacción por delante de las primeras antenas (4).

4. Postabdomen con 3-5 sedas o espinas aciculares antes de las 7-10 espinas "normales", o en parte superpuestas a ellas (fig. 43) Postabdomen relativamente más ancho *Ceriodaphnia pulchella*.

Postabdomen relativamente más estrecho, solamente con 7-10 pares de espinas "normales" *Ceriodaphnia quadrangula* (5).

5. Una parte de la garra terminal del postabdomen, situada cerca de la base, lleva espinitas un poco más espaciadas (8-9 en 10 micras que en el resto (12-14 en 10 micras), de manera que forman un "micropecten" que llama la atención pronto (fig. 45). Valvas marcadamente reticuladas; fórnices, por lo general, salientes y angulosos *Ceriodaphnia quadrangula affinis*.

Sin tal "micropecten" diferenciado, aunque a veces las espinas se hacen un poco menos densas a corta distancia de la base, pero no aparece una limitación distal clara de tal "micropecten" rudimentario Caparazón generalmente con la reticulación menos patente

*Ceriodaphnia quadrangula quadrangula*.

***Ceriodaphnia laticaudata*** P. E. Müller 1867 (Bibl.: MARGALEF, 1948 a) (figs. 38 y 39). Long. 0,67-0,69 mm. Valvas muy reticuladas, abultadas transversalmente. Postabdomen con 8-9 pares de espinas.

Distribución: Lérida (Liñola, abril).

Biología: En una charca con vegetación, de agua un poco salada, con 0,38 g. Cl./l. pH = 7,3.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, en charcas y zanjas. Poli- o monocíclica.

**Ceriodaphnia megops** G. O. Sars (Bibl.: MARGALEF & BASSEDAS 1946) (figs. 40-42). Long. 0,8-0,95 mm. La identificación de los ejemplares de Cataluña no es segura, porque la forma del postabdomen es diferente de las figuras de los autores, menos escotada. Se necesitan otras observaciones. Cabeza poco prominente delante de las antenas. Postabdomen con 5 pares de largas espinas delgadas.

Distribución: Barcelona (Guinardó), Gerona (Santa Fe del Montseny).

Biología: En aguas estancadas de cierto volumen, verano. Efiptos en septiembre. Epibiontes: *Amoebidium parasiticum* (fig. 42; cf. TUZET & MANIER, 1951).

Distribución y ecología general: En aguas de pequeño volumen; policíclica.

**Ceriodaphnia pulchella** G. O. Sars (Bibl.: BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1948 a, 1950 f, 1952 c) (fig. 43). Long. 0,4-0,7 mm. Fórnices muy desarrolladas.

Distribución: Lérida (estanque de Ibars), Guipúzcoa (Aránzazu, embalse de Jaturabe), Valladolid.

Biología: En aguas estancadas algo extensas. Cámara incubadora normalmente con 3 huevos partenogénicos. Ciclomorfosis en el estanque de Ibars: abril, 18° C., long. 0,63 mm., con 3 huevos; agosto, 29° C., long. 0,36-0,4 mm., con un huevo. Alimentación: partículas detriticas, *Scenedesmus* y otras clorofíceas, *Chroococcus* (cianofíceas).

Distribución y ecología general: Especie de amplia dispersión, frecuente en la zona litoral y hasta en el plancton de estanques y lagos. Generalmente monocíclica. En verano son menores y con las valvas más redondeadas (STINGELIN, 1897).

**Ceriodaphnia quadrangula** (O. F. Müller) subsp. **quadrangula** (O. F. Müller) (= *Daphnia quadrangula* O. F. Müller 1776. — Bibl.: ARÉVALO, 1923; MARGALEF, 1950 e, 1951 a, 1952 a). Long. 0,75-1,2 milímetros. Algo variable, ejemplares de Montcortés muestran las garras terminales del postabdomen de conformación tal que forman la transición a *C. quadrangula affinis*. WAGLER (1937) considera que *C. quadrangula*, *C. affinis* y aun *C. pulchella* forman una sola especie.

Distribución: Gerona (Santa Fe del Montseny), Lérida (lago de

Montcortés), León (lago de Carucedo), Menorca (Santa Galdana), Ibiza (entre San Antonio y Santa Inés).

Biología: En aguas extensas o en depósitos pequeños excavados en la roca. Cámara incubadora con 2-5 huevos. Efipios en marzo y octubre. Alimentación: tierra y detritos. Epibiontes: *Characium gracilipes* (clorofícea).

Distribución y ecología general: En Europa es frecuente en toda clase de aguas; también en el plancton de lagos. Menos termófila y menos eutrafente que la subsp. *affinis*.

**Ceriodaphnia quadrangula** (O. F. Müller) subsp. **affinis** (Lilljeborg (= *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg 1900. — Bibl.: MARGALEF, 1950 c; MARGALEF & BASSÉDAS, 1946; WAGLER, 1925) (figs. 44 y 45). Long. hembra, 0,75-0,97 mm.; long. macho, 0,6-0,7 mm. Rojiza. El "micropecten" de las garras terminales constituido por unas 20 espinitas, aproximadamente, y de longitud casi como la cuarta parte de la total de la garra. Ojo mayor y "micropecten" menos diferenciado que en la forma africana dibujada por GAUTHIER (1939).

Distribución: Barcelona (capital, Vallvidrera, Begas, Collbató), Tarragona (Flix), Santander (Picos de Europa: Pozas de Lloroza).

Biología: Todo el año en charcas pequeñas y en depósitos artificiales, sin correlación con la vegetación; perdura activa bajo el hielo. También en una charca dentro de una cueva (Collbató). Huevos partenogenéticos en número de 1 a 4. Policíclica; efipios de 0,35-0,48 mm. de largo, en marzo, mayo, junio y octubre. Epibiontes: *Colacium vesiculosum* (euglenal). Depredadores: *Hydra*.

Distribución y ecología general: Norte de Africa, Polonia, Moravia, algunas localidades escandinavas, quizá Sudamérica.

**Ceriodaphnia reticulata** (Jurine) (= *Monoculus reticulatus* Jurine 1820. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1948 a, 1948 c, 1950 f, 1951 a, 1952 a; MARGALEF & BASSÉDAS, 1946. Sub. *C. laticauda* en ARÉVALO, 1916; ? PARDO, 1923, 1924) (fig. 46). Long. 0,6-1,1 mm. Reticulo de las valvas menos marcado que en otras especies. Pecten formado por 4-6 espinas, el resto de las garras terminales con estrías o denticulos sutilísimos.

Distribución: Barcelona (San Cugat), Lérida (Ibars, Vilasana), Castellón (Almenara?), Valencia (capital, Carlet), Madrid (\*Casa de Campo), Toledo (Laguna del Taray), Mallorca (Lluch), Menorca (común), Ibiza (Santa Gertrudis), Portugal (Caldas de Figueira).

Biología: En estanques, charcas, abrevaderos de mampostería, arrozales, incluso en aguas algo saladas, con 1 g. de Cl./l. como máximo (Vilasana; Clot del Conill). pH de 7 a 9,2. Temperaturas de 14 a 24° C. Cámara incubadora con 1-5 huevos.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, frecuente. Mono- o policíclica. Variable, especialmente en la estructura de las fórnices, que terminan en varias puntas en las vars. *hamata* Sars y *serrata* Sars.

### Género *Moina* Baird 1850.

Cabeza con las fórnices débilmente desarrolladas. Primeras antenas mucho más desarrolladas que en los otros dáfnidos. Postabdomen con varias espinas laterales de bordes ciliados; la última en forma de horquilla o bidente (fig. 48). Garras terminales pequeñas, en nuestras especies con pecten. Unas 15 especies, en su mayoría termófilas y propias de aguas de pequeño volumen que contienen partículas detriticas en suspensión.

1. Éfipio con un solo huevo. Margen ventral de las valvas con sedas en toda o casi toda su extensión ..... *Moina rectirostris* (2).

Éfipio con dos huevos. Margen ventral de las valvas con sedas sólo en su parte anterior. Postabdomen con 8-10 dientes ciliados y el bidente ..... *Moina brachiata*.

2. Postabdomen con 9-12 dientes ciliados y el bidente ..... (3).

Postabdomen con menos de 8 dientes ciliados y el bidente; borde ventral de las valvas con pocas sedas, limitadas a la parte posterior. Garra terminal con un pecten de 7 dientes ..... *Moina rectirostris micrura*.

3. Contorno de la cabeza con un seno o entrante detrás de los ojos. .... *Moina rectirostris rectirostris*.

Contorno de la cabeza convexo, sin entrante postocular ..... *Moina rectirostris casañi*.

***Moina brachiata*** (Jurine) (= *Monoculus brachiatus* Jurine 1820. Bibl.: ARÉVALO, 1923 b; MARGALEF & BASSEDAS, 1946; WAGLER, 1925). Long. 1-1,5 mm.

Distribución: Barcelona (Molins de Rey), Tarragona (Flix), Madrid (capital).

Biología: Principalmente en charcas cenagosas, ricas en materia

orgánica. También en el estanque del Retiro de Madrid. Epibiontes: *Colacium vesiculosum* (euglenal).

Distribución y ecología general: En el plancton de charcos y depresiones fangosas, generalmente con pH alto, hasta 9. Termófila.

***Moina rectirostris*** Leydig subsp. **rectirostris** Leydig (= *Moina rectirostris* Leydig 1860. — Bibl.: MARGALEF, 1948 c) (figs. 47 y 48). Long. 1-1,6 mm. Pecten de las garras terminales con 9-14 dientes. Seno postocular variable; los individuos que lo tienen menos marcado forman la transición a subsp. *casañi*.

Distribución: Toledo y Ciudad Real (diseminada en las lagunas saladas de La Mancha).

Biología: En aguas saladas y muy saladas, con 1,2 a 15,6 (-44?) g. de Cl y 15-18 g. de SO<sub>4</sub> por litro. Es uno de los pocos cladóceros que viven bien en estas concentraciones.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, en aguas de pequeño volumen, recalentadas y fangosas, por ej. en arrozales, donde a veces se presentan en masa. También en aguas salobres.

***Moina rectirostris*** Leydig subsp. **casañi** Arévalo (= *Moina rectirostris* var. *Casañi* Arévalo 1920. — Bibl.: ARÉVALO, 1920 (figs.), MARGALEF, 1948 c). Cabeza con el contorno convexo.

Distribución: Valencia (Gandía).

***Moina rectirostris*** Leydig subsp. **micrura** (Kurz) (= *Moina micrura* Kurz 1874. — Bibl.: MARGALEF, 1950 c). Long. inferior a 1 mm. Postabdomen con 7 dientes ciliados y el bidente.

Distribución: Santander (Picos de Europa: Pozas de Lloroza).

Biología: En una laguna de montaña caliza, con abundante vegetación.

Distribución y ecología general: Europa, en aguas de pequeño volumen, dulces o salobres. Estival.

#### Familia **Bosmínidos** (*Bosminidae* G. O. Sars).

Cabeza no separada dorsalmente por incisión alguna. Abdomen sin prolongaciones dorsales. Machos más pequeños, con la articulación de la primera antena móvil y gancho y flagelo en la misma pata. Longitud inferior a un milímetro. En nuestro país sólo se halla representado un género.

Género **Bosmina** Baird 1845.

Primeras antenas de la hembra insertas separadamente en la cabeza; sedas sensitivas laterales normalmente situadas cerca de la base. Seis pares de patas, el último reducido. Ramas de las segundas antenas con tres artejos y cinco sedas, y con cuatro artejos y cuatro sedas, respectivamente. Formas muy variables y de clasificación difícil; pueden repartirse en cuatro especies, dos de las cuales se encuentran en Europa. *B. coregoni* Baird (fig. 51) parece limitada a las áreas glaciadas, y hasta la fecha no se ha citado en nuestro país.

***Bosmina longirostris*** (O. F. Müller) (= *Lynceus longirostris* O. F. Müller, 1785. — Bibl.: ARÉVALO, 1920, 1923 *b*; MARGALEF, 1948 *a*, 1950 *e*; MARGALEF & BASSÉDAS, 1946) (figs. 49 y 50). Long. 0,3-0,5 milímetros. Seda frontal inserta aproximadamente a media distancia entre el ojo y la base de las primeras antenas, que son moderadamente largas y más o menos ganchudas en la punta. Garras terminales con una serie de espinas aciculares en la base y un pecten de denticulos pequeños hacia la mitad de su longitud. Los ejemplares de Cataluña corresponden a la var. *pellucida* Stingelin.

Distribución: Barcelona (capital, Vallirana), Gerona (embalses de Santa Fe del Montseny, Massanes), Tarragona (Cambrils), Lérida (estanque de Ibars), Madrid (capital).

Biología: En embalses y estanques artificiales, todo el año, planctónica. Falta en aguas saladas. Cámara incubadora con 1-3 huevos de desarrollo inmediato. Alimentación: pequeñas diatomeas, como *Cyclotella compta* (7-10 micras) y alguna *Cymbella affinis* (25 micras); las diatomeas conservan un color verde en la mayor parte del tubo digestivo y sus tecas no se separan, sino que permanecen encajadas una en otra, como en la diatomea viva, hasta su expulsión.

Distribución y ecología general: Muy diseminada en casi todo el mundo, en medios diversos, desde charcos hasta grandes lagos. Generalmente monocíclica con machos en otoño, pero con tendencia a la aciclia. Ciclomorfosis patente; en verano son menores, con las primeras antenas acortadas y más curvadas hacia atrás.

Familia **Macrotrícidos** (*Macrothricidae* Norman & Brady).

Valvas no estriadas, fórnices bien desarrolladas. Antenas primeras largas y móviles; labro a menudo con quilla. 5-6 pares de patas. Ojo con pocas facetas. Raramente existen prolongaciones dorsales en el abdomen. Postabdomen corrientemente ancho y, a veces, bilobado.

Género **Ilyocryptus** Sars 1861.

Primeras antenas con dos artejos; sedas de las segundas antenas no plumosas. Abdomen con proceso dorsal grande, linguiforme y peloso; postabdomen ancho, comprimido, con sedas espiniformes marginales largas y numerosas. A veces las valvas de mudas viejas se conservan adheridas encima de las recientes. Intestino simple, pero dilatado cerca del recto. Macho con las primeras antenas más largas; sin gancho en la primera pata. Viven en el barro o entre detritos vegetales. Pocas especies.

**Ilyocryptus sordidus** (Liévin) (= *Acanthocercus sordidus* Liévin 1848, = *Ilyocryptus sordidus* var. *longisetus* Arévalo 1916. — Bibl.: ARÉVALO, 1916) (fig. 52). Long. 0,9-1 mm. Ano en el margen dorsal del postabdomen, en un seno que equidista de las sedas dorsales y de las garras terminales; 10-14 espinas en cada lado entre el ano y las sedas dichas. Las mudas viejas de las valvas se conservan adheridas sobre el caparazón. Color rojo intenso, abundante hemoglobina (viven en medio pobre en oxígeno); generalmente con detritos adheridos sobre las valvas. Los ejemplares descritos por ARÉVALO (1916) parecen jóvenes (0,4 mm.) de *I. sordidus*.

Distribución: Valencia (Albufera).

Distribución y ecología general: Se le encuentra formando poblaciones poco densas en el fondo fangoso de lagos, a varios metros de profundidad. Es casi reptador, nada deficientemente. Machos muy raros.

Género **Macrothrix** Baird 1843.

Cabeza grande. Margen ventral de las valvas con espinas largas y móviles. Abdomen sin prolongación dorsal; postabdomen ancho con ga-

rras pequeñas, atrofiadas en los machos. Con ocelo. Intestino sin ciego. Macho con gancho y flagelo en la primera pata. Se han descrito unas dos docenas de especies; pero buen número de ellas son indudablemente sinónimas.

1. Postabdomen no bilobado; quilla dorsal de las valvas finamente aserrada. Antena anterior con series de pelillos muy finos (fig. 55).

*Macrothrix laticornis*.

- Postabdomen bilobado; quilla dorsal lisa. Primera antena con varias filas transversas de sedas notablemente largas y fuertes (fig. 54)

*Macrothrix hirsuticornis*.

**Macrothrix hirsuticornis** Norman & Brady 1867 (= *Macrothrix albuferae* Arévalo 1916. — Bibl. gen.: BERG, 1933. — Bibl.: ARÉVALO, 1916; BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1948 b, 1948 c, 1952 b) (figs. 53 y 54). Long. 0,5-1,18 mm. Color amarillento o verdoso. Dorso convexo continuo o con entrante dorsal postcefálico.

Distribución: Gerona (Pirineo de la Cerdaña), Madrid, Segovia, Toledo, Ciudad Real, Valencia (Albufera), Andorra.

Biología: Extraordinariamente eurioica; vive lo mismo en las aguas oligotróficas de los lagos de alta montaña (hasta 2.500 metros de altura: lagos de Malniu, Engors y Pessons), que en las aguas notablemente saladas (3-15 g. Cl y 15-18 g. SO<sub>4</sub> por litro) de la región endorreica manchega. Su falta en la mayoría de biótopos españoles de características intermedias es sospechosa y sugiere una posible diferencia, siquiera sea fisiológica, entre las poblaciones de distinta ecología, cuanto más que, contrariamente a lo que ocurre en la generalidad de los crustáceos, aquí son las formas de montaña las de dimensiones menores. Cámara incubadora con 1-14 huevos de desarrollo inmediato (aproximadamente  $8 \times L^3$ , siendo L la longitud de la hembra en milímetros). Se halla principalmente en el herpon. Alimentación: aproximadamente como *Chydorus*, con alguna mayor proporción de detritos. Epibiontes: *Characiopsis* cf. *anabaenae* (heteroconta), vorticélidos.

Distribución y ecología general: Región holártica. GAUTHIER (1931) la cita de aguas esteparias del N. de África, similares a las de La Mancha. Anteriormente se la había creído nórdica y montana. Quizá es una especie eurioica que vive donde no encuentra competencia seria. Sería interesante ver si las dimensiones se relacionan con algún factor externo, de manera diferente a lo que ocurre en otros crustáceos. Los machos aparecen en cultivos superpoblados (BERG).

**Macrothrix laticornis** (Jurine) (= *Monoculus laticornis* Jurine 1820. — Bibl.: ARÉVALO, 1918; MARGALEF & BASSEDAS, 1946) (figura 55). Long. 0,4-0,5 mm. Muy transparente, incolora.

Distribución: Barcelona (capital, Prat de Llobregat), Tarragona (Cambrils, parque de Samá).

Biología: En aguas estancadas eutróficas, durante el verano; también en un arrozal.

Distribución y ecología general: Casi cosmopolita, en el fondo de aguas dulces poco profundas.

### Familia **Quidóridos** (*Chydoridae* G. O. Sars).

Primeras antenas pequeñas, generalmente recubiertas por el escudo cefálico. Una rama de las segundas antenas con 0-0-3 sedas, la otra con 0-1-3 o con 1-1-3 sedas. Labro con quilla amplia. Generalmente sin prolongaciones dorsales en el abdomen ni verdadero epio. Postabdomen muy comprimido. Con ocelo. Machos menores, con primeras antenas grandes, rostro corto y gancho en las primeras patas. Generalmente bi-cíclicos, pero con tendencia a la reducción del primer período sexual. Excepto *Euryercus*, con sólo 1-2 huevos en la cámara incubadora. — Bibl.: WEIGOLD, 1911, biología de muchas especies.

### Género **Euryercus** Baird 1843.

Este género encierra las formas mayores de la familia.

**Euryercus lamellatus** (O. F. Müller) (= *Lynceus lamellatus* O. F. Müller 1785. — Bibl.: DE GUERNE & CHEVREUX, 1896). Long. 2-3 mm.

Distribución: Portugal (Coimbra). También se ha citado de localidades francesas próximas a nuestro territorio (Banyuls-sur-Mer, en los Pirineos orientales; Orédon, en los P. centrales), de modo que su presencia en España es verosímil.

Distribución y ecología general: Bastante diseminada; falta en las aguas ácidas cuando en ellas escasea el oxígeno (PACAUD).

Género *Oxyurella* Dybowski & Grochowski 1894.

(= *Odontalona* Birge). Como *Alona*; pero con el postabdomen más grácil y con más denticulos; el diente de las garras terminales se inserta a considerable distancia de la base.

***Oxyurella tenuicaudis*** (Sars) (= *Alona tenuicaudis* Sars 1862. — Bibl.: MARGALEF, 1951 a) (fig. 56). Long. 0,41 mm., 12-15 denticulos marginales en cada serie, de los que el penúltimo es el más largo.

Distribución: Ibiza (Ibiza, San Antonio).

Biología: En zanjas y aljibes.

Distribución y ecología general: Región holártica, no es frecuente. Machos en primavera y en otoño.

Género *Alona* Baird 1850.

Cuerpo comprimido, pero sin cresta, de perfil más o menos rectangular. Fórnices anchas; rostro corto y obtuso; quilla del labro por lo común ancha y redondeada. Valvas generalmente con estrías paralelas; 5 ó 6 pares de patas, el sexto atrófico. Intestino con un lazo y un divertículo ciego posterior. Machos menores, con primeras antenas más gruesas, primera pata con gancho y abdomen de conformación diversa, generalmente desprovisto de denticulos.

1. Postabdomen estrechado hacia el extremo y no redondeado en su punta (figuras 60 y 61), con 8-10 pares de denticulos marginales y sin denticulos laterales ..... *Alona guttata*.
- Postabdomen no estrechado hacia el extremo y redondeado en la punta (fig 57), con denticulos marginales y laterales ..... (2).
2. Tamaño grande; long., 0,6-1,2 mm.; 14 o más denticulos marginales en cada lado ..... (3).
- Tamaño pequeño; long., 0,35-0,6 mm. Menos de 14 denticulos marginales en cada lado ..... (4).
3. Long., 0,65-0,9 mm. Garra terminal con una espina basal sencilla. Rostro poco alargado. Ocelo y ojo pequeños ..... *Alona quadrangularis*.
- Long., 0,8-1,2 mm. Garra terminal con un haz de 4-5 espínulas en la parte que precede a la espina basal (fig. 58). Rostro relativamente más largo y agudo. Ojo mayor que el ocelo. Con sexta pata reducida, de que carece la anterior ..... *Alona affinis*.

4. De 7 a 9 denticulos o haces de denticulos marginales por lado. Valvas con estriación laxa, a veces con tuberculillos a lo largo de las líneas. Long. inferior a 0,45 mm. . . . . *Alona rectangulara*.

De 10 a 13 denticulos marginales. Postabdomen algo atenuado hacia el final. Valvas con estriación laxa. Long., 0,5 mm. *Alona costata* Sars, 1862. (No se ha citado de España; pero su presencia es verosímil porque es común en Europa. Se presentan formas de difícil clasificación, que constituyen transiciones hacia *A. guttata* (WEIGOLD, 1911).

Unos 11 denticulos o haces de denticulos marginales. Valvas con líneas muy apretadas (fig. 59). Ojo y ocelo notablemente aproximados. Long., 0,58 milímetros. . . . . *Alona elegans*.

**Alona affinis** (Leydig) (= *Alona quadrangularis* var. *affinis* Leydig 1860. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1948 b, 1949 g, 1950 c, 1952 b) (figs. 57 y 58). Long. 0,9-0,96 mm., 15 o más denticulos en cada fila del postabdomen.

Distribución: Gerona (Santa Fe del Montseny, Pirineo de la Cerdaña; Engors, Malniu), Madrid (laguna de Peñalara), Santander (Picos de Europa; pozas de Lloroza), Andorra (diseminada en lagos y aguas turbosas), Portugal (Coimbra).

Biología: En lagos y estanques situados a más de 1.100 metros de altura: normalmente en el herpon, raramente ejemplares en el plancton. Más escasa en las aguas turbosas de las pozzinas. También en agua circulante. Alimentación: partículas detriticas de menos de 15 micras. En mudas abandonadas se han encontrado puestas de tardígrados (*Macrobrotus* del tipo *hastatus*).

Distribución y ecología general: Región holártica; en Europa parece común, incluso en tierras bajas. Según PACAUD evita las aguas turbosas.

**Alona elegans** Kurz 1874 (Bibl.: MARGALEF, 1948 c) (fig. 59). Long. 0,58 mm. Líneas de las valvas separadas unas 5 micras.

Distribución: Ciudad Real (La Veguilla).

Biología: En aguas un poco saladas (2,9 g. Cl/l.), rara.

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África (?).

**Alona guttata** G. O. Sars (Bibl.: ARÉVALO, 1916; MARGALEF, 1948 a, 1950 f, 1948 b, 1950 e, 1951 a, 1952 b, 1952 c; MARGALEF & BASSÉDAS, 1946; PARDO, 1921, 1923) (figs. 60 y 61). Long. 0,3-0,4 milímetros. Valvas con líneas lisas, o bien como punteadas por pequeñas tumefacciones (var. *tuberculata* Kurz).

Distribución: Gerona (Cerdaña, en la alta montaña), Lérida (Ibars, Montcortés), Tarragona (Cambrils), Valencia (Albufera, Onteniente, en las dos locs. var. *tuberculata*), Guipúzcoa (Aránzazu), Asturias (lago Enol), Ibiza (Santa Gertrudis, transición a *A. costata*), Andorra.

Biología: En abrevaderos, aljibes, etc.; en la alta montaña es más frecuente en aguas turbosas que en lagos y riachuelos. En el llano es menos eutrafente y más halófoba que *A. rectangula*, y en la montaña más tirfófila que ella. Alimentación: partículas generalmente inferiores a 5 micras; la mayor observada, una *Cymbella ventricosa* de 17 micras.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica; ecología similar a *A. costata* (charcas, zanjas y orillas de lagos); pero más rara que ella.

***Alona quadrangularis*** (O. F. Müller) (= *Lynceus quadrangularis* O. F. Müller 1785. — Bibl.: ARÉVALO, 1923; DE GUERNE & RICHARD, 1896).

Long. 0,5-0,7 mm. Cinco pares de patas.

Distribución: Barcelona (\*Centellas: Seu vanegra, VI-1947), Madrid (capital), León (lago de Carucedo). Portugal.

Biología: Parece más propia de aguas finas que las *Alona* más vulgares; pero menos montana que *A. affinis*.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, frecuente; especialmente en las orillas de lagos y estanques.

***Alona rectangula*** Sars 1861 (Bibl. general: WEIGOLD, 1911. — Bibl.: ARÉVALO, 1916, 1918, 1920, 1923; MARGALEF, 1948 *b*, 1950 *c*, 1950 *f*, 1952 *a*, 1952 *b*; MARGALEF & BASSÉDAS, 1946; PARDO, 1921, 1924) (fig. 62). Long. 0,28-0,47 mm. Valvas rayadas; en la var. *pulchra* Matile existen tuberculillos alineados en las estrías; pero este carácter es fluctuante.

Distribución: Barcelona (capital, Horta, Prat de Llobregat), Gerona (Puigcerdá), Lérida (Vilasana), Castellón (Almenara), Valencia (Albufera, Onteniente, en las dos locs. var. *pulchra*), Madrid (capital), León (lago de Carucedo, var. *pulchra*), Santander (Picos de Europa: pozas de Lloroza), Andorra (circo de Pessons), Menorca (diseminada).

Biología: Eurioica; en depósitos artificiales, arrozales, incluso en lagos de alta montaña. Tolera hasta 0,6 (Menorca) y 1 (Vilasana) gramos de Cl por litro. Preferentemente con asociaciones vegetales de la alianza del *Cladophorion*, en aguas alcalinas (pH 7,7-8 pref.). En las aguas más eutróficas se hallan ejemplares menores. No parece termófi-

la. Alimentación: partículas pequeñas de 2 a 5 micras. Epibiontes: peritricos.

Distribución y ecología general: Común en aguas eutróficas de gran parte del orbe.

### Género **Leydigia** Kurz 1874.

Cuerpo muy comprimido, pero sin cresta. Margen ventral de las valvas con sedas largas y parcialmente ciliadas. Rostro corto y obtuso. Ojo menor que el ocelo. Macho con gancho en la primera pata y un largo apéndice copulador entre las garras. Pocas especies.

1. Valvas con líneas longitudinales. Quilla del labro con cilios largos. Garras sin espina basal. Ojo de tamaño doble del ocelo. *Leydigia acanthocercoides*.

Valvas sin marcas. Quilla del labro con sedas menudas. Garras terminales del postabdómen con espina basal. Ocelo un poco mayor que el ojo.  
*Leydigia quadrangularis*.

**Leydigia acanthocercoides** (Fischer) (= *Lynceus acanthocercoides* Fischer 1854. — Bibl.: WAGLER, 1925). Long. 1 mm.

Distribución: Tarragona (Flix, en una charca pluvial).

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, en el fondo de aguas cenagosas, poco frecuente.

**Leydigia quadrangularis** (Leydig) (= *Lynceus quadrangularis* Leydig 1864, *L. Leydigii* Schödler. — Bibl.: ARÉVALO, 1918, 1920) (fig. 63). Long. 0,8-0,9 mm. Valvas lisas o poco distintamente rayadas en su parte posterior.

Distribución: Barcelona (capital, estanque del Parque de la Ciudadela).

Distribución y ecología general: Como la anterior especie y más frecuente que ella.

### Género **Graptoleberis** Sars 1863.

Garras terminales del postabdómen con una diminuta espina basal, a veces ausente. Macho con el postabdómen largo, sin espinas y con las garras muy pequeñas. Una sola especie.

**Graptoleberis testudinaria** (Fischer) (= *Lynceus testudinarius* Fischer 1848. — Bibl.: ARÉVALO, 1918, 1920; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1948 a, 1948 b, 1950 f, 1952 b) (fig. 64). Long. 0,54-0,57 mm.

Distribución: Gerona (Puigcerdá), Lérida (Ibars), Madrid (capital), Andorra (circo de Pessons). Portugal (Coimbra).

Biología: En el herpon de aguas dulces más o menos eutróficas. Alimentación: diatomeas, etc., en un ejemplar más de 40 frústulos de *Cocconeis placentula* (diatomea epífita) en el tubo digestivo y casi nada más. Debe obtener su alimento raspando el substrato (quizá con el rostro) e ingiriendo las algas desprendidas.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, en orillas de lagos y en aguas de pequeño volumen. Machos en otoño.

### Género *Alonella* G. O. Sars 1862.

Género relativamente heterogéneo. Cuerpo corto, dorso muy convexo. Postabdomen con denticulos marginales; garras terminales con uno o dos dientes basales. Machos con gancho en la primera pata y postabdomen, por lo general, largo e inerme.

1. Long., 0,2-0,28 mm. Rostro relativamente largo y grácil; garras del postabdomen con una espina basal. Si se presenta alguna denticulación en el ángulo inferoposterior, se halla en su parte ventral. Valvas con líneas o estriás dirigidas aproximadamente de la parte anterior ventral a la posterior dorsal. *Alonella nana*.

Long., 0,35-0,5 mm. Rostro menos alargado. Garras del postabdomen con dos espinas basales. Valvas con una ligera escotadura o denticulo en el margen posterior, cerca del ángulo inferoposterior. Ornamentación distinta de la anterior. (2).

2. Postabdomen largo y anguloso en la punta, con 9-10 denticulos (o grupitos de sedas pequeñas) marginales. Valvas más elevadas, reticuladas y por encima rayadas con líneas paralelas. Long., 0,5 mm. *Alonella excisa*.

Postabdomen de forma intermedia, con el ápice anguloso y 6 denticulos marginales continuados por algunos grupitos de sedas pequeñas. Valvas poco elevadas, con un retículo formado por hexágonos alargados. Long., 0,35 milímetros *Alonella hispanica*.

Postabdomen algo más corto y con el ápice redondeado. Valvas simplemente reticuladas, sin estriación superpuesta. 6-9 denticulos marginales por lado. Long., 0,35 mm. *Alonella exigua*.

**Alonella excisa** (Fischer) (= *Pleuroxus excisus* Fischer 1854. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896). Long. 0,5 mm. Sus mayores dimensiones explican el número de denticulos postabdominales más elevado y la forma más abombada de las valvas.

Distribución: Portugal (Coimbra). Sin duda también en España.

Distribución y ecología general: Europa, Norteamérica, Java; muy común en las orillas de lagos y pequeñas colecciones de agua. Machos muy raros.

**Alonella exigua** (Lilljeborg) (= *Pleuroxus exiguus* Lilljeborg 1853). — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896). Long. 0,35 mm. Bastante variable. Debería estudiarse copioso material, para ver las relaciones entre esta especie y *A. hispanica*.

Distribución: Portugal (Coimbra). Seguramente también en España.

Distribución y ecología general: Como *A. excisa*, aproximadamente.

**Alonella hispanica** Arévalo 1916 (Bibl.: ARÉVALO, 1916; PARDO, 1920, 1921, 1924, 1926) (fig. 65). Long. 0,35 mm.

Distribución: Valencia (Albufera, Gandía, Onteniente), Castellón (Almenara), Santander (Reinosa). No se ha citado fuera de España.

Biología: Parece similar a la de *Pleuroxus aduncus*.

**Alonella nana** (Baird) (= *Pleuroxus nanus* Baird 1850. — Bibl.: ARÉVALO, 1923; MARGALEF, 1948 b, 1949 g, 1952 b) (fig. 66). Long. 0,22-0,27 mm. Color pardo oscuro.

Distribución: Gerona (Pirineo de la Cerdeña), Madrid (Sierra de Guadarrama), León (Lago de Carucedo), Andorra (circo de Pessons).

Biología: En aguas distróficas y oligotróficas de la montaña. Se halla prácticamente en todos los lagos estudiados de los Pirineos y en muchas turberas, especialmente en el herpon. Depredadores: *Herpobdella testacea* (hirudíneo).

Distribución y ecología general: Holártica y, al parecer, nórdica; pero en el resto de Europa no se limita tan exclusivamente a la alta montaña como aquí.

Género **Peracantha** Baird 1843.

Cuerpo poco comprimido. Margen ventral de las valvas con sedas plumosas y, en la parte anterior, con denticulos. Postabdomen alargado y atenuado hacia la punta, con 12-20 denticulos marginales por lado. Ocelo menor que el ojo. Macho con gancho en el primer par de patas y postabdomen parecido al de la hembra.

**Peracantha truncata** (O. F. Müller) (= *Lynceus truncatus* O. F. Müller 1785, = *Pleuroxus truncatus* auct. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896) (fig. 67). Long. 0,64 mm.

Distribución: Portugal (Coimbra). Indudablemente también en España.

Distribución y ecología general: Común en Europa, en las orillas de diversas aguas estancadas. Machos en otoño.

Género **Pleuroxus** Baird 1843.

Dorso muy convexo; márgenes de las valvas no aserrados, con sedas plumosas. Quilla labial grande, generalmente en forma de lengua. Postabdomen solamente con denticulos marginales. Machos con el rostro breve, las anténulas gruesas, la primera pata con gancho y el abdomen diferente del de la hembra.

1. Postabdomen largo; su margen dorsal, cóncavo (fig. 70), con 17-18 pares de denticulos. Valvas lisas o casi lisas. Angulo ventral posterior, agudo. ...

*Pleuroxus hastatus*.

Postabdomen más breve, con el margen dorsal recto o aproximadamente recto y 9-16 pares de "denticulos" marginales. Angulo íferoposterior de las valvas con 1-3 dientecitos; valvas generalmente reticuladas . . . . . (2).

2. Porción distal del postabdomen por lo menos vez y media más larga que ancha, con la máxima anchura no inmediata al ano, y provista de verdaderos denticulos marginales (fig. 71). *Pleuroxus trigonellus* (O. F. Müller). (= *Lynceus trigonellus* O. F. Müller, 1785. Long., 0,6 mm. No citado de España, donde su presencia es verosímil, por ser especie común en Europa. Quizá confundido con *P. aduncus*, de distribución y ecología similares.)

Porción distal del postabdomen poco más larga que ancha; sus denticulos están, en parte, representados por fascículos de sedas pequeñas, algo más esparcidas las de cada grupo hacia la parte proximal (fig. 68).

*Pleuroxus aduncus*.

**Pleuroxus aduncus** (Jurine) (= *Monoculus aduncus* Jurine 1820, = *Pleuroxus Morotei* Arévalo 1916. — Bibl.: ARÉVALO, 1916; BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1950 e, 1950 f, 1951 a, 1952 a; MARGALEF & BASSEDAS, 1946; PARDO, 1921, 1924, 1925) (fig. 68). Long. 0,4-0,675 milímetros. Reticulo de las valvas hexagonal; 0-2 dientes en el ángulo inferoposterior de las valvas.

Distribución: Barcelona (capital, San Cugat, Castellersol), Gerona (Santa Coloma de Farnés), Lérida (Montcortés, Ibars), Tarragona (Rasquera), Castellón (El Grao), Valencia (Albufera, Cullera, Onteniente), Madrid (capital), Asturias (lago Enol), Menorca (estanque de Lluriach y otras localidades), Ibiza.

Biología: En aljibes, abrevaderos y cursos de agua, muy ligado a la presencia de agua circulante; principalmente con el *Cladophoretum fractae* y asociaciones derivadas del *Melosirion* por estancamiento; pH de 7,7 a 8. Huevos durables en mayo (Ibiza). En verano son de tamaño particularmente pequeño.

Distribución y ecología general: Frecuente en las orillas de los lagos y en aguas de pequeño volumen de la región holártica.

**Pleuroxus hastatus** Sars 1862 (= *Pleuroxus laevis* Sars. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF & BASSEDAS, 1946) (figuras 69 y 70). Long. 0,48 mm. Oval alargado, margen posterior limitado por ángulos limpios.

Distribución: Gerona (Massanes, pantano de C. Freixa), Portugal (Coimbra).

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, en lagos y estanques; machos en otoño.

### Género **Chydorus** Leach 1843.

Cuerpo globoso; ángulos del margen posterior de las valvas poco acusados. Primeras antenas cortas y gruesas, con una seda lateral y un grupo de sedas sensitivas, todas en el ápice o algunas un poco separadas de él. Postabdómen con denticulos marginales y a veces también laterales. Intestino con circunvoluciones y, generalmente, con ciego. Machos con gancho en el primer par de patas y postabdómen grácil de armadura reducida. Bastantes especies, más numerosas en Norteamérica que en Europa; algunas son bastante semejantes entre sí y es interesante fijarse en lo que parecen *Ch. sphaericus* por si se encontraran otras especies confundidas con ella. *Ch. latus* Sars, por ejemplo, ha

sido citado de la región de Banyuls (MONARD, 1928) y seguramente se halla también en España.

1. Fórnices atenuadas gradualmente hacia la punta del rostro (fig. 74). Todas las sedas sensitivas al final de las primeras antenas (fig. 75). Valvas jamás con filas de tubérculos . . . . . (2).

Fórnices estrechadas bruscamente en dirección al rostro. Dos de las sedas sensitivas de las primeras antenas son preapicales (fig. 76). Valvas con líneas paralelas, a menudo con filas de tuberculitos. Postabdomen con 3-4 pares de dientes marginales, más bien largos . . . . . *Chydorus piger*.

2. Valvas lisas o reticuladas, con el margen ventral liso. Postabdomen con 8-10 pares de denticulos marginales. Rostro más largo . . . . . *Chydorus sphaericus*.

Valvas con líneas sinuosas y paralelas que parten del margen anterior ventral, que es denticulado. Postabdomen con 3-4 pares de espinitas marginales en la punta; el resto de la ornamentación está constituido por sedas cortitas (figura 73). Rostro más breve . . . . . *Chydorus letourneuxi*.

**Chydorus letourneuxi** Richard 1888. — (Bibl. gen.: BLANCHARD & RICHARD, 1891. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892) (figs. 72-75). Long. 0,5 milímetros.

Distribución: Madrid (Escorial).

Distribución y ecología general: Norte de Africa, centro de España.

**Chydorus piger** G. O. Sars 1862 (Bibl.: ARÉVALO, 1923; MARGALEF, 1948 *b*, 1949 *g*) (fig. 76). Long. 0,4 mm. Valvas con filas de tubérculos, que pueden desaparecer en algunos animales adultos, quedando en ellos entonces solamente la estriación.

Distribución: Gerona (Puigcerdá: río Carol), Madrid (Peñalara, turbera), León (lago de Carucedo). Citado también del Pirineo francés (Carlitte) y de Banyuls-sur-Mer.

Biología: Parece comportarse como una forma montana de país silíceo.

Distribución y ecología general: Europa y Norteamérica, disperso, incluso en lagos de tierras bajas.

**Chydorus sphaericus** (O. F. Müller) (= *Lynceus sphaericus* O. F. Müller 1785. — Bibl.: ARÉVALO, 1918, 1916, 1920, 1923; BOLÍVAR, 1892; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1946 *b*, 1948 *a*, 1948 *b*, 1948 *c*; 1949 *c*, 1949 *d*, 1950 *c*, 1950 *d*, 1950 *e*, 1950 *f*, 1951 *a*, 1951 *d*, 1952 *a*, 1952 *b*, 1952 *c*; MARGALEF & BASSÉDAS, 1946; MAR-

GALEF & PONZ, 1950; PARDO, 1920, 1921, 1923, 1924 a, 1924 b, 1926, 1933, 1934) (fig. 77). Long. hembra, 0,28-0,58 mm.; long. macho, 0,31 milímetros. Garras terminales estriadas, con dos espinas basales, la interna muy pequeña. Ojo algo mayor que el ocelo. Color variable, en las turberas muy oscuro.

Distribución: Es innecesario detallar localidades, porque se le ha hallado en todas las exploradas, y probablemente se extiende uniformemente sobre toda la Península. Numerosas citas concretas de Cataluña, Levante, Centro, Norte y Baleares, así como de Portugal.

Biología: Muy eurioico, aunque falta en las aguas saladas (máximo, excepcional, de 1,9 g. Cl/l. en Menorca) y en las muy mineralizadas (ausente del lago de Bañolas, por ej.). Llega a la montaña (2.500 metros), incluso en aguas turbosas; también en las corrientes; pH de 7 a 8,8. En las tierras bajas es más frecuente con las asociaciones de la alianza *Cladophorion*. Vive entre *Myriophyllum*, *Chara*, masas de algas; accidentalmente en el plancton. Las dimensiones están relacionadas con la temperatura (estanque de Ibars, febrero, 6,5° C., long. 0,415 mm.; agosto, 29,5° C., 0,315 mm.) y con otras características del medio (Barcelona, con asoc. *Cladophoretum fractae*, long. 0,35-0,58 mm., con asociación *Cladophoretum crispatae*, 0,28-0,35 mm.). Todo el año; machos y huevos durables (encerrados en una cámara incubadora de color notablemente oscuro) en marzo, abril, junio y octubre. Alimentación: limo, granitos de arena, detritos finos, algunas diatomeas (*Cymbella affinis*, *Cyclotella compta*); pero no algas mayores. Acción fosfatásica considerable, en solución de glicerofosfato sódico al 0,5 por 100, un *Chydorus* en una hora libera 0,012 (1 + 0,37 log. N) gammas de fósforo (fosfato inorgánico), siendo N el número de células de algas (*Scenedesmus*) presentes por mm.<sup>3</sup>. Epibiontes: *Colacium vesiculosum* (euglenal), *Intranstylum invaginatum* (ciliado). Depredadores: *Polycelis nigra* (turbelario), larvas de *Tanyptus monilis* (díptero), *Triturus boscae* (anfibio).

Distribución y ecología general: Cosmopolita, en toda clase de aguas. Filtrador de seston. Generalmente dicíclico, a veces monocíclico. Ciclomorfosis: en verano son menores.

#### Familia **Polifémidos** (*Polyphemidae* Baird).

Cuerpo corto. Caparazón convertido en una espaciosa cámara incubadora con un dispositivo que permite a los embriones absorber alimento procedente de la madre. Postabdomen prolongado en un apéndice.

ce más o menos largo, con sedas caudales. Ramas de las segundas antenas con 3 y 4 artejos respectivamente. Macho menor, con el caparazón reducido; patas del primer par con un gancho y un área espinosa. Seis géneros, con la mayoría de las especies en los mares Caspio, Aral y Azov; varias marinas y unas pocas de agua dulce.

### Género **Polyphemus** O. F. Müller 1785.

Póstabdomen con una prolongación moderadamente larga, provista de sedas muy largas en su extremo. Segundas antenas con 7 sedas generalmente en cada rama. Patas del cuarto par reducidas. Macho semejante a una hembra joven. Una sola especie.

**Polyphemus pediculus** (Linné) (= *Monoculus pediculus* Linné 1761, = *Monoculus polyphemus* Jurine 1820. — Bibl. gen.: ISCHREYT, 1933, 1934. — Bibl.: MARGALEF, 1952 b) (fig. 78). Long. 1,5 mm. aproximadamente. Cuerpo azulado con reflejos verdes y violáceos, ojo oscuro, tubo digestivo rojo, con los límites anaranjados, antenas amarillas; embriones verdosos dentro de la cámara incubadora anaranjada.

Distribución: Andorra (lago de Engolasters, a 1.600 m., y en otro del circo de Pessons, a 2.300 m. alt.).

Biología: En lagos de alta montaña; parece favorecido por condiciones anormales (oscilaciones de nivel, por ej.).

Distribución y ecología general: Aguas de pequeño volumen y en el litoral de los lagos europeos; también en agua salobre, donde parece formar una raza especial. En Centroeuropa dicíclico; en el Norte y en la montaña, monocíclico. Depredador; pero también come algas y detritos. Los huevos de origen sexual se abandonan libremente en el agua. Ciclomorfosis: en verano son menores. Diferenciación: las razas centroeuropeas son, en general, de menores dimensiones que las nórdicas.

### Género **Podon** Lilljeborg.

Postabdomen terminado con dos láminas triangulares, con la prolongación dorsal portadora de sedas mucho más reducida que en *Polyphemus*. Marinos.

**Podon polyphemoides** (Leuckart). (Bibl.: MARGALEF, 1949 a) (fig. 79). Long. 0,3-0,6 mm. Rama cuádrarticulada de las segundas antenas con 7 sedas; exopodio de la primera pata con 3 sedas.

Distribución: Barcelona (estanques salobres de la desembocadura del Llobregat).

Biología: Especie del plancton marino que penetra en las albuferas litorales, eurihalina.

Distribución y ecología general: En el plancton superficial de verano del Mediterráneo y del Atlántico; se ha citado en diversas aguas salobres que comunican con el mar. En las aguas más cálidas son de tamaño menor.

### Bibliografía.

- ANDERSON, B. G., & JENKINS, J. C.: 1942. "A time study of events in the life span of *Daphnia magna*". *Biol. Bull.*, 83, 260-272.
- ANGEL, F. & CHEVEY, P.: 1927. "Synonymie entre un ophidien et un cladocère et création du genre *Simodaphnia*". *Bull. Soc. Zool. France*, 52, 44-45.
- ARÉVALO, C.: 1915. "Notostráceos indígenas". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 15, 72.
- 1916, a. "Introducción al estudio de los cladóceros del plancton de la Albufera de Valencia". *Anales Inst. Gen. y Técnico de Valencia*, 1, 1-65.
- 1916, b. "Dos nuevas localidades de Cladóceros". *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 16, 510.
- 1917, a. "Cladóceros de la Albufera de Valencia". *Bol. Soc. Aragonesa de Cienc. Nat.*, 16, 133, 164.
- 1917, b. "Hallazgo del género *Moina* en los arrozales de Gandía". *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 17, 403.
- 1918. "Datos para el conocimiento del plankton de agua dulce de Barcelona". *Treballs de la Soc. de Biología* (1918), 127.
- 1920. "Notas hidrobiológicas". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 20, 163-168.
- 1923, a. "El lago de Carucedo". *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 11 (8).
- 1923, b. "Algunas consideraciones sobre la variación temporal del plankton en aguas de Madrid". *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 23, 94.
- 1931. "Los monstruos de la laguna de Peñalara". *Cultura Segoviana* (XII-1931).
- ARTOM, C.: 1926. "Tetraploidismo e gigantismo. Esame comparativo degli stadi postembrionali dell'Artemia salina diploide e tetraploide". *Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 16, 51-80.
- BANTA, A. M.: 1939. "Studies on the Physiology, Genetics and Evolution of some Cladocera". *Carnegie Institution*.
- BARIGOZZI, C.: 1934. "Diploidismo, tetraploidismo e octoploidismo nell'Artemia salina partenogenetica di Margherita di Savoia". *Bull. Soc. Ital. Biol. speriment.*, 9, 906-908.
- 1936. "Il legame genetico fra i biotipi partenogenetici di Artemia salina". *Arch. Zool. Ital.*, 22, 33-77.
- BERG, K.: 1933. "Note on *Macrothrix hirsuticornis* Norman & Brady, with description of the male". *Vidensk. Medd. f. Dansk. naturh. Foren.*, 97, 11-24.

- BERG, K.: 1936. "Reproduction and depression in the Cladocera illustrated by the weight of the animals". *Arch. Hydrobiol.*, 30, 438-462.
- BIRGE, E. A.: 1918. "The water fleas (Cladocera)". In WARD & WHIPPLE: *Fresh-water Biology*. John Wiley, New York.
- BOND, R. M.: 1932. "Observations on *Artemia franciscana* Kellog, especially on the relation of environment to morphology". *Intern. Rev. d. ges Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 28, 117-125.
- BOTNARIUC, N.: 1948. "Contribution à la connaissance du développement des Phyllopo- des Conchostracés". *Bull. Biol. France Belgique*, 82, 31-36.
- CARVALHO, R. N. DE: 1944. "Catalogo da Collecção de Invertebrados de Portugal existente no Museu Zool. da Univ. de Coimbra. Crustacea". *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, núm. 160, 15 págs.
- COKER, R. E., & ADDLESTONE, H. H.: 1938. "Influence of temperature on cyclo- morphosis in *Daphnia longispina*". *Jour. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 52, 27-34.
- COLOSI, G.: 1922-23. "Note sopra alcuni eufillopodi". *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 61, 287-297, 62, 75-82.
- DADAY, E.: 1910. "Monographie systématique des Phyllopo- des anostracés". *Annal. Sci. Nat., Zoologie*, s. 9, 11, 91-489.
- 1915-1926. "Monographie systématique des Phyllopo- des conchostracés". *Annal. Sci. Nat., Zoologie*, s. 9, 20, 39-330; s. 10, 9, 1-81.
- ERIKSON, S.: 1934. "Studien über die Fangapparate der Branchiopoden nebst einige phylogenetischen Bemerkungen". *Zool. Bidr. Uppsala.*, 15, 23-287.
- FONT DE MORA, R.: 1923. "Un destructor de los planteles de arroz, *Apus cancri- formis* Schaeff". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 23, 313-314.
- FOX, H. M.: 1949. "On *Apus*: its rediscovery in Britain, nomenclature and habits". *Proc. Zool. Soc. London*, 119, 693-702.
- FOX, H. M.; GILCHRIST, B. M., & PHEAR, E. A.: 1951. "Functions of haemo- globin in *Daphnia*". *Proceed. Royal Soc., B.*, 138, 513-528.
- GAUTHIER, H.: 1934. "Contribution à l'étude de l'*Apus cancriformis* et de ses variations dans l'Afrique du Nord (Euphyllopo- de notostracé)". *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc.*, 14, 1-15.
- 1937. "Euphyllopo- des et Cladocères continentaux récoltés par M. Monod au Sahara occidental et en Mauritanie". *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, 17, 75-98.
- 1939. "Contribution à l'étude de la fauna dulçaquicole de la région du Tchad". *Bull. Inst. Fr. Afrique Noire*, 1, 110-244..
- 1951. *Contribution à l'étude de la faune des eaux douces au Sénégal (En- tomostracés)*. Algier, Imp. Minerva, 171 págs.
- GHIGI, A.: 1921. "Ricerca sui Notostraci di Cirenaica e di altri paesi del Mediterraneo". *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 60, 161-188.
- GROSS, F.: 1932. "Untersuchungen über die Polyploidie und die Variabilität bei *Artemia salina*". *Naturwissenschaften*, 20, 962-967.
- 1935. "Die Reifungs und Furchungsteilungen von *Artemia salina* in Zus- sammenhang mit dem Problem des Kernteilungsmechanismus". *Zeitsch. f. Zellforschung u. mikr. Anatomie*, 23, 522-565.

- INGLE, L., & FINKE, A. J.: 1939. "Rate of growth of *Daphnia longispina* as affected by fish conditioned water and by certain fish extracts". *Physiol. Zool.*, 12, 374-380.
- ISCHREY, G.: 1933. "Über *Polyphemus pediculus* L.". *Arch. Hydrobiol.*, 25, 26 (no consultado).
- 1934. "Ein Beitrag zur vergleichende Morphologie und Systematik der Polyphemiden". *Ztschr. wiss. Zool. (A)*, 146, 236-282.
- KEILHACK, L.: 1909. "Phyllopora". *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, 10, 1-112.
- LILLJEBORG, W.: 1900. "Cladocera Sueciae". *Nova Acta reg. soc. sc. Upsaliensis*, s. 3, 19 (no consultado).
- LINDER, F.: 1941. "Contributions to the morphology and the taxonomy of the Branchiopoda Anostraca". *Zool. Bidr. Uppsala*, 20, 101-302.
- LUNDBLAD, O.: 1920. "Vergleichende Studien über die Nahrungsaufnahme einiger schwedischer Phylloporiden". *Arch. Zool. Stockholm.*, 13.
- MARGALEF, R.: 1951, d. "Rôle des Entomostracés dans la régénération des phosphates". *Verh. intern. Ver. theor. u. ang. Limnol.*, 11, 246-247.
- 1951, g. "Observaciones sobre Triops (= Apus) cancriformis de una localidad catalana". *P. Inst. Biol. Apl.*, 9, 247-254.
- MARGALEF, R., y BASSEDAS, M.: 1946. "Algunos branquiópodos del NE. de España y consideraciones sobre la fauna ibérica de cladóceros". *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 2, 127-148.
- MARGALEF, R., y PONZ, F.: 1950. "Actividad fosfatásica de los cladóceros, en particular sobre substancias disueltas en el agua ambiente" *R. Esp. Fisiología*, 6, 227-237.
- MATHIAS, P.: 1937. "Biologie des crustacés Phylloporides". *Act. Scient. Industri.*, 447, 1-107. Hermann, París.
- MAYNAR, J.: 1923. "Contribución al estudio de la acción larvicida de las caráceas". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 23, 389-392.
- MORTIMER, CL. H.: 1936. "Experimentelle und cytologische Untersuchungen über den Generationswechsel der Cladoceren". *Zool. Jahrb. Physiol.*, 56, 323-388.
- NAUMANN, E.: 1934. "Über die Anwendung von *Daphnia magna* Strauss als Versuchstier zur experimentellen Klarlegung der Lebensverhältnisse im Wasser". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 31, 421-431.
- 1935. "Über Massenzucht von Artemien". *Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 32, 316-318.
- PACAUD, A.: 1939. "Contribution à l'écologie des Cladocères". *Suppl. Bull. Biol. France Belgique*, 25, 1-256.
- PAPANICOLAOU, G.: 1910. "Experimentelle Untersuchungen über die Fortflanzungsverhältnisse bei Daphniden". *Biol. Centralbl.*, 30, 689-692, 737-750, 753-774, 785-802.
- PARDO, L.: 1930. "Los Cladóceros españoles". *Bol. Pesca y Caza*, 2 (9), 1-9.
- 1933. "Observaciones mensuales en 1933 del plankton del río Manzanares". *Bol. Pesca y Caza*, 7 (5-6), 162, 201.
- PARENZAN, P.: 1932. "Cladocera. Sistematica e corologia dei Cladoceri limnicoli Italiani ed appendice sui Cladoceri in generale". *Suppl. Boll. Pesca, Pisc. e Idrobiol.*, s. B., mem. 8.

- RAMNER, W.: 1933. "Zur Unterscheidung von *Daphnia pulex* und *Daphnia longispina*". *Zool. Anz.*, 103 (7/8).
- RICHARD, J.: 1895-96. "Revision des Cladocères". *Ann. Sc. Nat., Zoologie*, s. 7, 18, 275; s. 8, 2, 187.
- SCHRADER, F.: 1925. "The citology of pseudo-sexual eggs in a species of *Daphnia*". *Z. ind. Abst. u. Vererbungslehre*, 40, 1-27.
- SMIRNOV, S.: 1932. "Bemerkungen über Phyllopoden". *Zool. Anz.*, 100, 149-155.
- SPANDL, H.: 1925. "Euphyllopoda". *Biologie d. Tiere Deutschlands*, 14, 22 págs.
- STORCH, O.: 1925. "Cladocera". *Biologie der Tiere Deutschlands*, 15, 102 págs.
- STELLA, E.: 1933. "Phenotypical characteristics and geographical distribution of several biotypes of *Artemia salina*". *Zeitsch. f. Indukt. Abstammungs und Vererbungslehre*, 65, 412-446.
- STINGELIN, TH.: 1897. "Über jahreszeitliche, individuelle und lokale Variation bei Crustaceen, nebst einige Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden". *Forschungsber. biol. Stat. Plön*, 5.
- TONOLLI, V.: 1947. "Il ritmo cardiaco della *Daphnia pulex* DeGeer". *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 3, 415-429.
- TUZET, O., et MANIER, J. F.: 1951. "Le cycle de l'*Amoebidium parasiticum* Gienk. Revision du genre *Amoebidium*". *Annal. Sc. Nat., Zoologie*. s. 11, 13, 351-364.
- UÉNO, M.: 1938. "Japanese freshwater Cladocera. A zoogeographical sketch". *Annot. Zool. Japon.*, 17, 283-294.
- WAGLER, E.: 1925. "Cladoceren aus Tarragona". *Senckenbergiana*, 7, 197-206.
- 1937. "Crustacea (Krebstiere)". *Die Tierwelt Mitteleuropas*, II. 2.<sup>a</sup>.
- WEIGOLD, H.: 1911. "Biologische Studien an Lyncodaphnien und Chydoriden". *Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Suppl.* 118 págs.
- WESENBERG-LUND, C.: 1927. "Contributions to the Biology and Morphology of the genus *Daphnia*, with some remarks on heredity". *Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Skrift, Natury. og Math. Afd.*, 11, 89-252.
- WOLTERECK, R.: 1919. *Variation und Artbildung. Analytische und experimentelle Untersuchungen an pelagischen Daphniden und anderen Cladoceren*, I. A. Francke, Bern, 151 págs.
- 1932. "Races, associations and stratification of pelagic Daphnids in some lakes of Wisconsin and other regions of the United States and Canada". *Trans. Wisconsin Acad. Sc., Arts a. Lett.*, 27, 487-515.
- 1934. "Artdifferenzierung (insbesondere Gestaltänderung) bei Cladoceren". *Zeitsch. f. indukt. Abstammungs und Vererbungslehre*, 67, 173-196.

### CAPÍTULO III

## COPÉPODOS (*Copepoda*).

El cuerpo de los copépodos presenta varias regiones que se pueden caracterizar por sus apéndices. Una parte anterior indivisa ("cabeza") lleva dos pares de antenas, uno de mandíbulas, dos de maxilas y uno de maxilípedos, en este orden. Las primeras antenas tienen la forma de un vástago simple con 3-26 artejos; las segundas antenas, mandíbulas y primeras maxilas son primitivamente bifurcadas, aunque su rama externa o exopodio puede experimentar reducción posterior (fig. 151); segundas maxilas y maxilípedos son simples. Siguen a la cabeza cinco segmentos ("tórax") portadores cada uno de un par de patas; estas extremidades típicamente consisten en un basipodio de dos artejos, sobre el que se implantan dos ramas (endo- y exopodio) con 3 artejos cada una (fig. 110). El primero de los cinco segmentos del tórax está con mucha frecuencia fusionado con la cabeza, constituyendo una región única ("céfalotórax") cuya parte más anterior puede formar un rostro prominente. La quinta pata es más o menos reducida y más o menos diferente de las precedentes. A veces se encuentra una sexta pata rudimentaria en el segmento siguiente (fig. 118), el primero de la tercera región del cuerpo ("abdomen"), que consta en total de cinco segmentos. Los dos primeros están frecuentemente más o menos fusionados, de modo especial en las hembras, constituyendo un "segmento genital". El quinto segmento del abdomen sostiene la furca, órgano muy característico de los copépodos, formado por dos ramas paralelas o divergentes que llevan varias sedas (figs. 98 y 122). La cutícula es sencillamente quitinosa; el límite posterior de los segmentos forma una simple laminilla, a veces denticulada, sin existir nunca un caparazón del tipo de los cladóceros, por ejemplo. La superficie del cuerpo puede llevar relieves, grabaduras y filas de espínulas (especialmente en los harpacticoides). Los segmentos que siguen a la cabeza o al céfalotórax tienen la misma anchura, de manera que la cabeza no aparece separada del resto del cuerpo por estrechamiento alguno. Más atrás existe una notable ceñidura que separa dos regiones: el cuerpo anterior y el cuerpo pos-

terior, unidos por una articulación relativamente móvil. En unos casos (gimnopleones, *Gymnoplea*) el límite de las regiones del cuerpo pasa por detrás del quinto segmento torácico, y el cuerpo posterior, reducido al abdomen, carece de apéndices; en otros copépodos (podopleones, *Podoplea*) el límite entre el cuerpo anterior y el cuerpo posterior pasa por delante del segmento portador de las patas del quinto par, y en este caso el cuerpo posterior comprende el abdomen más el quinto segmento "torácico" y ostenta las patas de éste y, cuando existen, las del siguiente primer segmento abdominal.

El tubo digestivo no presenta circunvoluciones; muestra una dilatación o estómago y en sus inmediaciones desembocan dos glándulas digestivas tubulares. El ano se abre en el último segmento abdominal. Algunos poseen un corazón dorsal; cuando falta, la hemolinfa (que carece de hemoglobina, excepto en algunas formas parásitas de vertebrados) circula gracias a los movimientos de la musculatura y del tubo digestivo. No hay aparato respiratorio especial; el excretor está representado por glándulas situadas junto a las maxilas. La musculatura es potente y estriada; en el tejido conjuntivo se acumulan con frecuencia gotas de lípidos, teñidas por carotinoides. Se han reconocido diversos pigmentos, siendo especialmente frecuentes dos de ellos, un carotinoide rojo ("diaptomina", probablemente similar al astaceno de otros crustáceos) y un pigmento azul, la cianocristalina. El sistema nervioso central suele ser bastante compacto y rodea al esófago. Existen diversos tipos de sedas sensitivas en antenas y otras partes del cuerpo; los ojos tienen la forma de una mancha negra, roja o anaranjada, situada en la línea media del cuerpo; en especies marinas hay ojos laterales con lentes quitinosas.

Los sexos son separados, y generalmente los machos están en número sensiblemente igual al de las hembras; son muy escasas las especies partenogenéticas. Gónade impar, sus conductos evacuadores son por lo regular dobles y se abren en el primer segmento abdominal. Los espermatozoides van constantemente encerrados en espermatóforos y así son trasladados a la hembra en el curso de un apareamiento, en el que el macho utiliza principalmente las primeras antenas para sujetar a la hembra; de aquí que los machos se reconozcan fácilmente por la conformación especial de estas antenas prensoras; además, los machos son algo menores que sus compañeras. Las hembras llevan frecuentemente los huevos dentro de sacos transparentes, formados por una secreción de las paredes del final de los oviductos. Nacen en forma de nauplios (fig. 112) con tres pares de extremidades; una serie de mudas (típica-

mente seis) conduce a la fase de copepódito, y otras cinco (normalmente) mudas más a la de adulto.

Numerosas especies, en su mayoría marinas. Existen también muchas formas parásitas; pero el número de éstas es relativamente reducido entre los de agua dulce. Las dimensiones varían entre una fracción de milímetro y unos 6 mm. para los de agua dulce; los marinos llegan a unos 10 mm., y ciertos parásitos pueden sobrepasar el decímetro. Probablemente los copepodos son, en número de individuos, los animales más abundantes de la Creación.

Los cuatro subórdenes siguientes se encuentran en nuestras aguas dulces:

1. Copepodos libres, o bien parásitos poco modificados (2).

Copepodos parásitos de peces, más raramente de moluscos, anfibios y cetáceos, con un cono bucal chupador que aloja las mandíbulas. Organización muy modificada, hasta el punto que a veces es difícil reconocer que se trata de crustáceos (fig. 169) *Caligoida*.

2. Gimnopleones. Primeras antenas con más de 20 artejos; en el macho, la de la derecha es prensora. Primer segmento "torácico" libre. Patas del quinto par, y a veces ramas de la furca, asimétricas en los machos. Segundas antenas con exopodio largo, compuesto por 2-7 artejos. Orificios genitales pares y ventrales en la hembra, sin receptáculo seminal; impar y lateral en el macho. Ramas de la furca con cinco sedas apicales poco desiguales. Cuerpo anterior oval, algo comprimido; cuerpo posterior, en comparación, pequeño. Con corazón (fig. 80) *Calanoida*.

Podopleones. Primeras antenas generalmente con menos de 20 artejos; en el macho las dos iguales y, por lo común, ambas prensoras. Segundas antenas con exopodio reducido. Quintas patas del macho simétricas y, por lo común, poco diferentes de las de la hembra; a menudo una sexta pata rudimentaria. Ramas de la furca simétricas, con cuatro sedas apicales muy desiguales entre sí. Orificios genitales pares en ambos sexos, por lo general; hembra con receptáculo seminal (invaginación ectodérmica revestida de quitina). Segmento que corresponde al primer par de patas soldado frecuentemente con la cabeza. Sin corazón (3).

3. Cuerpo más o menos piriforme. Primeras antenas generalmente con 8-18 artejos. Patas de los cuatro primeros pares poco diferentes entre sí y con ramas también semejantes, bi o triarticuladas. Segundas antenas con 2-4 artejos, sin exopodio. Dos sacos ovígeros (fig. 113) *Cyclopoida*.

Cuerpo alargado, de bordes casi paralelos. Primeras antenas con menos de 10 artejos. Segundas antenas con un exopodio reducido. Patas, por lo general, muy diferentes entre sí y con las dos ramas también diversificadas. Generalmente, un solo saco ovígero (fig. 139) *Harpacticoida*.

Suborden **Calanoides** (*Calanoida*).

La mayoría de los calanoides son marinos; en el agua dulce están representados por pocos géneros de vida planctónica. El segmento que corresponde al primer par de patas está separado de la cabeza; los que corresponden a las patas cuarta y quinta suelen estar más o menos fusionados entre sí y en las hembras muestran con frecuencia expansiones laterales. Abdomen de la hembra con 2-3 (-4) segmentos distintos; el del macho con los 5 segmentos separados. Primeras antenas con 20-25 segmentos; la derecha del macho con los artejos 13 a 18 hinchados y modificados y porción terminal geniculada con 3-4 segmentos.

El macho sujeta a la hembra con la primera antena y la quinta pata derechas, y valiéndose de la quinta pata izquierda le traspasa el espermatóforo. Éste tiene forma de tubo (fig. 81) y contiene en su interior una substancia que absorbe agua y se hincha, gracias a cuyo artificio son expulsados los espermatozoides, que carecen de movimiento propio. Las hembras llevan a veces ramilletes de muchos espermatóforos y es indudable que se aparean sucesivamente con varios machos. Los huevos son puestos en un saco único, bilobado en algunas especies (figura 96). Ciertas formas de huevos, dotados de una cubierta especial, resisten la desecación y el frío extremado; su desarrollo queda detenido por un tiempo cuando ya se ha formado el nauplio en su interior. Los nauplios de los calanoides son de forma alargada, y gracias al movimiento vibrátil de los apéndices de los pares segundo y tercero se desplazan de manera casi continua, sin saltos. La duración total de la vida suele estar comprendida entre nueve y trece meses y cada generación dura un año; la cicломorfosis, por tanto, apenas tiene ocasión de manifestarse; pero se ve que los individuos desarrollados en verano son algo menores que los de invierno y, a veces, existen algunas otras diferencias pequeñas en la estructura de las antenas.

La locomoción se efectúa a saltos bruscos, determinados por el paso, en bloque, de las patas desde una posición en que están inclinadas hacia delante hasta otra en que se dirigen hacia atrás. El movimiento es rapidísimo; abdomen y furca actúan de timón. Entre salto y salto las primeras antenas se ponen rígidas, probablemente por aumento momentáneo de la presión de la hemolinfa en ellas, y sirven de balancines u órganos que retardan la caída en el seno del agua. Aparato filtrador constituido por las segundas antenas y las piezas bucales. Las segundas antenas, el palpo mandibular y las primeras maxilas oscilan con velocidad

fantástica (hasta 3.000 vibraciones por minuto, STORCH) y provocan una corriente en el agua, que es filtrada al circular contra las series de sedas apretadas de las segundas maxilas; el material retenido es conducido a la boca por los enditos de las primeras maxilas y allí aspirado por el esófago. Partículas muy grandes o que no interesan, son desplazadas por las segundas maxilas hacia la corriente eferente, que se los lleva, de manera que los calanoides ejercen cierta selección (LOWNDES, 1935; STORCH, en SPANDL, 1926).

Pueden ser hospedadores intermediarios de cestodos (*Diphyllobothrium*, *Hymenolepis*).

#### CLAVE DE LAS FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Endopodios de los primeros cuatro pares de patas con tres artejos. Quinta pata sin endopodio en la hembra (fig. 84). Furca de ramas alargadas (figura 82) ..... *Pseudodiaptomidae*. *Calanipeda*.  
Endopodio de las primeras patas con dos artejos; los de los pares 2-4, con tres. Quinta pata con endopodio en ambos sexos (fig. 100). ..... *Diaptomidae* (2).
2. Tercer artejo del exopodio de la primera pata con dos espinas marginales externas; porción terminal prensil de la antena del macho formada por tres artejos. Exopodio de la quinta pata izquierda del macho (la corta) con una gran garra terminal arqueada (fig 86) ..... *Lovenula*.  
Tercer artejo del exopodio de la primera pata con una sola espina marginal externa. Porción terminal prensil de la antena del macho formada por cuatro artejos. Exopodio de la quinta pata izquierda del macho terminado de otra forma ..... (3).
3. Endopodio de la quinta pata de la hembra acabado en dos sedas más o menos largas (fig. 87) ..... (4).  
Endopodio de la quinta pata de la hembra con pelillos o espinas cortísimas en el extremo (figs. 100 y 103) ..... (5).
4. Exopodio de la quinta pata izquierda del macho con almohadilla interna fuertemente armada con espinas o aguijones. Especies grandes (más de 5 milímetros de largo) ..... *Hemidiaptomus*.  
Exopodio de la quinta pata izquierda del macho con almohadilla interna cubierta de pelos suaves ..... *Diaptomus*.
5. Extremo del exopodio de la quinta pata izquierda del macho formando una especie de tenaza alargada (fig. 93). El endopodio de la quinta pata de la hembra, en nuestras especies, no sobrepasa los 2/3 del primer artejo del exopodio (fig. 94) ..... *Arctodiaptomus*.

Extremo del exopodio de quinta pata izquierda del macho con prolongación corta y seda inmediata breve, de manera que no se forma una tenaza como en el grupo anterior (fig. 99). Endopodio de la quinta pata de la hembra más alargado (fig. 100) . . . . . *Mixodiptomus*.

Familia **Seudodiaptómidos** (*Pseudodiaptomidae* G. O. Sars).

Abdomen de la hembra con 3-4 segmentos, el del macho con 5 segmentos. Primeras antenas con 20-25 artejos; la derecha, geniculada en el macho. Exopodio de la antena posterior con 2-4 (-6) artejos. Uno o dos sacos ovígeros.

Género **Calanipeda** Kritschagin 1873.

(= *Poppella* Richard 1888). Cuerpo esbelto; los dos últimos segmentos del tórax separados y sin expansiones notables. Abdomen de la hembra con 4 segmentos. Segmento genital provisto en su lado izquierdo de una prominencia curvada hacia atrás portadora de una espina sensitiva. Ramas de la furca 5-6 veces más largas que anchas, ciliadas en su margen interno. Primera antena con 25 artejos. Los tres últimos artejos de la antena derecha del macho sin ganchos ni laminillas. Exopodio de la segunda antena con 6 artejos. Una sola especie.

**Calanipeda aquae-dulcis** Kritschagin 1873 (= *Poppella Guernei* Richard 1888. — Bibl. general: CANNICI, 1939; MANN, 1940; RYLOV, 1935. — Bibl.: MARGALEF, 1943 *b*, 1949 *a*, 1952 *a*). (figs. 82-84). Long. macho, 1,15-1,45 mm.; hembra, 1,58-1,84 mm. Bastante transparentes, incoloros; a veces con manchas oscuras en la base de las patas y en otros puntos.

Distribución: Barcelona (estanques próximos a la desembocadura del Llobregat: Ricarda, Illa y Remolar), Menorca (cala Algaiarens, charcas).

Biología: En el plancton de aguas salobres, desde 2 a 12 g. de Cl por litro. Poblaciones numerosas. Espermatóforos, hembras ovígeras y nauplios en marzo y abril. Un saco con 35-60 huevos grisáceos. Espermatóforos de  $360 \times 40$  micras. Alimentación: partículas muy pequeñas, especialmente detritos vegetales y bacterios. Epibiontes: bacterios filiformes sobre las antenas.

Distribución y ecología general: Norte de Africa, Cerdeña, Ita-

lia, Sur de Francia, Dalmacia, Bulgaria, Corfú, Turquía y numerosas localidades de Rusia; su distribución coincide más o menos con los límites del Mediterráneo terciario. En aguas saladas, desde 0,3 a 18 g. de Cl por litro y mineralizadas. pH, 6,9 a 8,4. Temperaturas, 3-30°. No se conocen huevos durables. Parece reproducirse todo el año, pero más abundantemente en verano. Adultos con fototaxis negativa.

### Familia **Diaptómidos** (*Diaptomidae* Sars).

Los dos últimos segmentos del tórax están frecuentemente fusionados, con expansiones alares en la hembra y sin ellas en el macho. Primeras antenas con 25 artejos, la derecha geniculada en el macho. Exopodio de las segundas antenas con 7 artejos. Furca de ramas cortas y anchas, a veces asimétricas en el macho, Patas 5.<sup>a</sup> asimétricas en el macho, la derecha mucho más larga. Los huevos se llevan en un saco único; con frecuencia aparecen huevos durables. Esta familia equivale al género *Diaptomus* en sentido antiguo, desmembrado por Sars y especialmente por KIEFER en una serie de nuevos géneros, algunos de los cuales se consideran a veces como subgéneros de *Diaptomus* sensu lato. Bibliografía: KIEFER, 1932; DE GUERNE & RICHARD, 1889; PESTA, 1928; GURNEY, 1932; RYLOV, 1935.

Los diaptómidos han sido objeto de numerosas investigaciones sobre distribución y diferenciación. A pesar de su dispersión relativamente fácil, muestran áreas geográficas bastante reducidas, porque se diversifican con facilidad por aislamiento. Esta diversificación genética ha merecido creciente atención, especialmente por el "Istituto Italiano di Idrobiologia", en cuyas publicaciones aparecen frecuentes trabajos sobre este tema.

Ignoramos a qué especie y aun a qué género se refiere la cita incidental de GARCÍA (1941, pág. 136) de un "*Diaptomus sanguineus*", "frecuentísimo en España y abundante en las charcas primaverales". No es verosímil que se trate del *D. sanguineus* Forbes 1876 de Norteamérica.

### Género **Lovenula** Schmeil 1898.

Media docena de especies, de las que nos interesa una sola, incluida en el subgénero *Neolovenula*, del que es tipo.

**Lovenula alluaudi** (Guerne & Richard) (= *Diaptomus Alluaudi* Guerne & Richard 1890. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896; BREHM, 1925) (figs. 85 y 86).

Distribución: Tarragona (Flix), Portugal (cerca de Coimbra).

Biología: En Flix en una charca pluvial, asociado con *Mixodiaptomus incrassatus*. En Portugal, en una laguna no lejos de la costa, con *Cypris bispinosa*.

Distribución y ecología general: Península Ibérica, Canarias, Norte de Africa, Balcanes, Hungría meridional. En aguas temporales.

### Género **Diaptomus** Westwood 1836, sensu restr.

Maxilípedos grandes, con apéndices largos y falciformes. Endopodio del quinto par de patas de la hembra biarticulado, con dos sedas espiniformes terminales. Antena derecha del macho con prolongaciones espiniformes en los artejos 10, 11 y 13; antepenúltimo artejo con una lámina estrecha y desprovista de ganchos. Seis especies de talla considerable, dos de las cuales, por lo menos, se hallan en España.

1. Endopodio de la quinta pata derecha del macho más largo que los 2/3 del segundo artejo del exopodio. Tenaza de la pata izquierda tanto o más larga que el segundo artejo de su exopodio . . . *Diaptomus cyaneus* Gurney, 1909.

(Norte de Africa, Córcega, Alpes marítimos, Magdeburgo; quizá también en España.)

Endopodio de la quinta pata derecha del macho igual o más corto que la mitad del segundo artejo del exopodio de la misma. Tenaza terminal de la pata izquierda más breve que el segundo artejo de su exopodio . . . (2).

2. Endopodio de la quinta pata derecha del macho con un solo artejo, más breve que el primer artejo del exopodio de la misma. Espina externa del segundo artejo del exopodio de inserción mediana.

*Diaptomus kenitraensis* Kiefer 1926 (Norte de Africa).

Endopodio de la quinta pata derecha del macho, con dos artejos (indistintos en ejemplares de *D. castaneti* de Andorra); pero siempre más largo que el primer artejo del correspondiente exopodio . . . (3).

3. Espina marginal externa del segundo artejo del exopodio de la quinta pata derecha del macho inserta antes de la mitad del artejo. Segmento genital de la hembra con anchas expansiones laterales casi simétricas. Longitud, 1,7-2,5 mm. . . . . *Diaptomus castor*.

Espina marginal externa del segundo segmento del exopodio de la quinta pata

derecha del macho, inserta en la mitad del artejo. Segmento genital de la hembra con un saliente grácil en el costado derecho, dirigido oblicuamente hacia atrás. Longitud inferior a 1,8 mm. .... *Diaptomus castaneti*.

**Diaptomus castaneti** Burckhardt 1920. (Bibl. : BURCKHARDT, 1920; MARGALEF, 1952 *b*; ROY, 1931, 1932). Long. 1,275-1,73 mm. Endopodio de la quinta pata derecha del macho más largo que el primer artejo del exopodio, con dos artejos distintos (San Martín de Castañeda) o fusionados en uno solo (Andorra); esta última característica establece una transición hacia *D. kenitraensis*, que pudiera ser una subespecie del mismo *Diaptomus*.

Distribución: Zamora (lago de San Martín de Castañeda), Andorra (en un charco junto al lago de Querol, y dudoso en una turbera "dels Meners").

Biología: En la montaña (1.000-2.350 metros alt.). En Andorra se halló en un charco de 6 m. de diámetro y 0,1 m. de profundidad, entre hierba; la temperatura alcanzaba 23,5° por insolación.

Distribución y ecología general: Además de las localidades indicadas se ha citado del macizo de Neuvella, en los Pirineos franceses (ROY). Especie montana, en aguas de volumen muy variable.

**Diaptomus castor** (Jurine) (= *Monoculus castor* Jurine 1820. — Bibliografía: BOLÍVAR, 1892) (fig. 87). Long. macho, 1,9-3 mm.; longitud hembra, 2-3,7 mm. Color variable: anaranjado-parduscos, verdosos; a veces, rojos o azules.

Distribución: Salamanca (Fuenteguinaldo).

Distribución y ecología general: Diseminado en Europa, en las tierras bajas (llega a 1.500 m. en Suiza), se hace más raro hacia el Sur. Vive sólo en pequeñas colecciones de agua y forma huevos durables. Desarrollo en GURNEY (1932). Ciclomorfosis: los ejemplares de otoño e invierno son mayores, con ligeras diferencias en la lámina de la antena y en las sedas del endopodio del quinto par de patas del macho.

### Género **Hemidiaptomus** G. O. Sars 1903.

Maxilípedos muy desarrollados. Segmento genital de la hembra voluminoso y, generalmente, con espinas sensitivas a ambos lados. Antena derecha del macho con espinas en los artejos 10, 11, 13, 15 y 16; antepenúltimo artejo con lámina, sin ganchos. Cerca de una docena de especies; animales de gran tamaño, propios de aguas de pequeño volumen de

Asia central y Sur del Mediterráneo. En nuestra patria representado el subgénero *Gigantodiptomus* por una especie; otra especie muy próxima, *H. (Gigantodiptomus) ingens* (Gurney), se conoce del Norte de Africa y de la Camarga (Francia), y quizá también se hallará en España.

**Hemidiptomus roubaui** (Richard) (= *Diaptomus Roubaui* Richard 1888. — Bibl. general: HERTZOG, 1935. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892) (fig. 88). Long. 5-6 mm.

Distribución: Madrid, Ciudad Real. Fuera de España sólo se conoce del Sur de Francia.

Biología: Parece tratarse de una especie propia de aguas temporales.

### Género **Eudiptomus** Kiefer 1932.

No se ha incluido en la clave de géneros. Difiere de *Diaptomus* por tener más cortos los apéndices terminales del endopodio de la quinta pata de la hembra y por detalles de las patas del quinto par del macho. Más de 15 especies, una de las cuales, *Eudiptomus vulgaris* (Schmeil) (= *Diaptomus vulgaris* Schmeil 1897, ? = *Cyclopsina coerulea* Fischer 1853), muy diseminada en Europa, se ha citado de los Pirineos (Rox, 1932) y quizá viva también en territorio español.

### Género **Arctodiptomus** Kiefer 1932.

Quinta pata derecha del macho con el endopodio bien desarrollado, de extremo puntiagudo, y la prolongación terminal del segundo artejo del exopodio muy larga. Cerca de una veintena de especies, que se distribuyen en tres subgéneros.

1. Antepenúltimo artejo de la antena derecha del macho con una lámina dentada y prominente (fig. 95). Segundo artejo del exopodio de la pata derecha del macho sin más que una espina marginal externa y una garra apical (figura 93). Especie mayor y de agua menos salada .....  
A. (*Arctodiptomus*) *wierzejskii*.

Antepenúltimo artejo de la antena derecha del macho con una prolongación bacilar (fig. 92). Segundo artejo del exopodio de la pata derecha del macho con otra prolongación junto a la espina marginal externa (fig. 90). Especie menor y de agua más salada ..... A. (*Rhabdodiptomus*) *salinus*.

**Arctodiptomus salinus** (Daday) (= *Diptomus salinus* Daday 1885, = *Diptomus Richardi* O. Schmeil in DE GUERNE & RICHARD, 1889. — Bibl.: MARGALEF, 1943 *b*, 1946 *b*, 1948 *a*, 1948 *c*, 1950 *f*, 1952 *a*) (figs. 89-92). Long. macho, 1-1,75 mm.; long. hembra, 1-1,95 milímetros. Los dos últimos segmentos del tórax de la hembra indistintamente separados; el último un poco dilatado, asimétrico, más saliente en el costado derecho. Segmento genital con espinas sensitivas a ambos lados. Las primeras antenas, si se inclinan hacia atrás, alcanzan el final de las ramas de la furca. Segundo artejo del basipodio de la pata derecha del macho con lámina interna bien desarrollada y robusto apéndice cónico dorsal. Color variable, más o menos rojo.

Distribución: Lérida (Ibars: clot de La Llacuna, Liñola), Gerona (lago de Bañolas), Ciudad Real (laguna de Alcoboza, cerca de Pedro Muñoz), Mallorca (Prat de S. Jordi, cerca de Palma), Menorca (estanques de Xuriguer).

Biología: Propia de aguas saladas, más de las atalasoalinas que de las salobres; con 2 a 15 g. de Cl y hasta 14 g. de SO<sub>4</sub> por litro; las del lago de Bañolas menos salinas, pero también relativamente mineralizadas. Temperaturas de 6 a 34° C.; pH de 7,8 a 9,3. Generalmente en lagunas o charcas temporales o que se concentran grandemente durante el verano. Individuos incoloros, con las últimas patas más reducidas, muy pequeños (1-1,1 mm.) y con sólo dos huevos en el lago de Bañolas; de color rojo, mayores (machos, 1,3-1,57; hembras, 1,4-1,86) y con 7-19 huevos en Lérida y Baleares; intensamente rojos y muy grandes (machos, 1,62-1,75; hembras, 1,6-1,95 mm.) en La Mancha. Las dimensiones y la coloración parecen aumentar con la concentración del agua. Espermatóforos de 300-375 × 50-60 micras, en marzo, julio y agosto; hembras ovígeras de febrero a julio; el mayor porcentaje en abril (Lérida); nauplios en marzo y abril. Las observaciones en el clot de la Llacuna de Ibars indican la existencia de una generación anual que llega al estado adulto en primavera. Los copépodos muestran dos tipos de movimiento (MARGALEF, 1948 *a*): *a*) Movimiento lento, vertical o casi vertical, provocado por la actividad de los apéndices del aparato filtrador; las antenas están rígidas, y las patas, inmóviles; si las piezas bucales se mueven activamente, el movimiento es ascendente; si la oscilación de aquéllas es poco activa o cesa, es descendente; las trayectorias descendentes son curvas en los machos y más rectas en las hembras lastradas por un saco de huevos. *b*) Saltos rápidos, provocados por el paso de las patas de su posición normal (hacia delante) a estar dirigidas hacia atrás, movimiento que comunica una brusca impulsión al cuerpo, inclinándolo a la vez so-

bre el dorso; en las hembras la inercia del saco de huevos hace que la desviación del eje del cuerpo con respecto a la vertical sea mayor. Alimentación: diatomeas, limo fino, detritos, algunas diatomeas (*Nitzschia sigma*, *Nitzschia sp.* y otras hasta unas 50 micras de máxima dimensión, hongos, bacterios, etc.). Epibiontes: *Synedra tabulata*.

Distribución y ecología general: Sur de Europa y Norte de África, extendiéndose por el mar Caspio y mar de Aral hasta Turquestán y Tibet. Característico del plancton de las aguas salinas de las regiones desérticas y esteparias asiáticas y norteafricanas. En Marruecos asciende a los 2.200 metros sobre el nivel del mar, aunque en ambientes alcalinos (pH, 8,4; FRANÇOIS, 1949). — Bibl. biológica: COLDITZ, 1914; RYLOV, 1935, etc.

**Arctodiaptomus wierzejskii** (Richard) (= *Diaptomus Wierzejskii* Richard 1888, = *D. serricornis* Lilljeborg, 1888. — Bibl.: RICHARD, 1888; MARGALEF, 1948 c, 1952 a) (figs. 93-96). Long. macho, 1,9-2,1 milímetros; long. hembra, 2,1-2,7 mm. Los dos últimos segmentos del tórax de la hembra imperceptiblemente separados, el último con alas poco salientes, la izquierda algo más ancha que la derecha. Segmento genital dilatado; la espina sensitiva del costado derecho inserta un poco más adelante que la del izquierdo. Las primeras antenas alcanzan el segmento genital o el siguiente. Segundo artejo de la quinta pata derecha del macho con lámina y una prolongación muy pequeña dorsal; primer artejo del exopodio corto y con gran desarrollo transversal. Color rojo, particularmente intenso en los sacos ovígeros.

Distribución: Madrid, Valladolid, Ciudad Real (Pedro Muñoz; laguna del Pueblo), Menorca (cala Mesquida, cala Pregonda; Binillautí, es Callé).

Biología: Propia de charcas que pueden estar sometidas a desecación. Temperaturas de 11 a 23° C., pH de 7,8-7,9 y salinidades de 0,3-3 gramos Cl por litro; en la laguna de Pedro Muñoz gran cantidad de sulfatos. Hembras ovígeras en marzo y abril, con un saco de forma bilobada característica, conteniendo de 13 (Menorca) hasta 52 huevos (Ciudad Real), de 110-145 micras de diámetro. Espermatóforos en marzo y abril, de 520-750 × 50-95 micras. Alimentación: polen de pino, diatomeas (centrales, *Surirella ovata*, *S. ovalis*). *Anabaena* (cianoficea), etc., siendo escasas las partículas muy finas y la tierra; adaptado a un alimento de mayores dimensiones que el de la especie precedente y me parece dudoso que sea exclusivamente filtrador.

Distribución y ecología general: Localidades dispersas en las tie-

rras bajas de Europa; más frecuente en Norte de África y Asia, en Turquistán, Transcaspia y Mongolia. Azores, ¿Borneo?. Eurioica; en lagos oligotróficos de Escocia, en charcos de la tundra en la península de Kola, en diversas aguas temporales y a menudo en las salobres.

### Género *Mixodiptomus* Kiefer 1932.

Macho con el endopodio de la quinta pata derecha grande y puntiagudo; último artejo del exopodio de la pata izquierda con la prolongación breve. Siete especies en el plancton de aguas de pequeño volumen.

1. Segundo artejo del exopodio de la quinta pata derecha del macho alargado, con el apéndice exterior inserto en el tercio apical, delgado y de longitud total inferior a la mitad del propio artejo; endopodio de la misma pata con la segunda mitad muy adelgazada; segundo artejo del basipodio con una gran excrecencia transparente y redondeada en el borde interno (figura 97). Sedas apicales de la furca de longitud inferior al doble de las ramas *Mixodiptomus incrassatus*.

Sin la anterior combinación de caracteres (2).

2. Quinta pata derecha del macho: el endopodio alcanza apenas la mitad del segundo artejo del exopodio; éste tiene el apéndice externo delgado, de longitud no muy superior a la mitad del artejo (fig. 99). Endopodios de la quinta pata de la hembra con rudimento de articulación (fig. 100). Sólo el último segmento del tórax de la hembra muestra expansiones aliformes, la izquierda mayor que la derecha (fig. 101). *Mixodiptomus kupelavieseri*.

Quinta pata derecha del macho: el endopodio llega hasta cerca del final del segundo artejo del exopodio; éste tiene el apéndice externo casi tan largo o más que el propio artejo e inserto en la mitad o antes de ella (fig. 102). Endopodios de la quinta pata de la hembra enteros (fig. 103). Los dos últimos segmentos de tórax de la hembra presentan expansiones aliformes (figura 80), las del cuarto, redondeadas; las del quinto, agudas.

*Mixodiptomus laciniatus*.

***Mixodiptomus incrassatus*** (Sars) (= *Diptomus incrassatus* Sars 1903, = *Diptomus pontifex* Brehm 1925. — Bibl.: BREHM, 1925; MARGALEF, 1943 b) (figs. 97 y 98). Long. 1,9-2,2 mm. Último segmento del tórax de la hembra con alas asimétricas. Segmento genital con el costado derecho más convexo y el izquierdo con una espina dirigida hacia atrás. Ramas de la furca muy cortas, de márgenes ciliados, con sedas dilatadas en la base. Color rojo intenso.

Distribución: Tarragona (Flix), Huesca (Almudévar).

Biología: En charcas de agua de lluvia, temporales, en país más bien árido. Epibiontes: bacterios (fig. 98, base sedas furcales; BREHM observó tiobacterios).

Distribución y ecología general: España, Norte de África, Asia Central.

**Mixodiptomus kupelwieseri** (Brehm) (= *Diaptomus Kupelwieseri* Brehm 1907. — Bibl. general: PIROCCHI, 1944. — Bibl.: MARGALEF, 1950 d) (figs. 99-101). Long. hembra 1,95-2,12 mm. Dilatación de la derecha del segmento genital situada a nivel anterior de la de la izquierda. Color azul.

Distribución: Gerona (zanja al SW. del Empalme), Barcelona (Gavá, \* en una zanja de agua detenida y en algunas charcas próximas, 13-III-1949).

Biología: En pequeñas colecciones de agua, especialmente con lenta circulación o en comunicación con aguas que se renuevan. Hembras ovígeras y con espermatóforos en marzo y abril; 26-28 huevos de 0,125 milímetros de diámetro por saco.

Distribución y ecología general: España, Hungría, Italia, Mediodía de Francia y Corfú, en charcas y lagos pequeños.

**Mixodiptomus laciniatus** (Lilljeborg) (= *Diaptomus laciniatus* Lilljeborg in DE GUERNE & RICHARD 1889. — Bibl.: MARGALEF, 1950 c; TONOLLI, 1949) (figs. 102 y 103). Long. 0,9-1,2 mm. (hasta 2,2 mm. fuera de España). Color de los ejemplares españoles, rojo intenso, aun más en los individuos de sexo masculino; esta coloración es común en otras localidades, pero se señalan poblaciones de color azul en el Norte de Europa.

Distribución: Santander (Picos de Europa, pozas de Lloroza, 1.850 metros alt.). Citado también del Pirineo francés (FRANÇOIS, 1949; MONARD, 1928; ROY, 1932).

Biología: Hallado en tres charcas de poca extensión (Picos de Europa) y más abundante en la menor y evidentemente temporal (15 por 10 m. de superficie y 0,60 m. de profundidad), con una densidad de 300-400 individuos por litro, dando coloración roja a la poza. Hembras ovígeras en junio, con 4-12 huevos por saco (más frecuentemente 6). Se vieron huevos provistos de una cubierta con estructura radial (¿durables?). TONOLLI (1949) ha comparado esta forma con la del lago Mayor (Italia), hallando ciertas diferencias; los ejemplares españoles son menores.

Distribución y ecología general: Norte de Europa, Cárpatos, Alpes y Pirineos, Marruecos. Planctónico, estenotermo de agua fría; perenne y monóciclico, se conocen huevos durables. En grandes lagos y en colecciones de agua pequeñas. La duración de la vida es de unos doce meses (BURCKHARDT, 1914, 1920, etc., cit. por GURNEY). En Marruecos los ejemplares de 1-1,2 mm. llevan 1-4 huevos; los de 2,2 mm., de 30 a 40 (FRANÇOIS, 1949).

#### Suborden **Ciclopoides** (*Cyclopoida*).

Comprende numerosas especies marinas y de agua dulce, libres; tan sólo las hembras de los ergasilidos, después de fecundadas, se convierten en parásitas de los peces. El cuerpo anterior es generalmente ovoide y notablemente más ancho que el cuerpo posterior. Abdomen con 4 segmentos (1 y 2 fusionados) en la hembra y con 5 en el macho. Ramas de la furca generalmente alargadas, con 4 sedas apicales, una preapical externa y una preapical dorsal. Patas de los pares primero a cuarto de estructura parecida, con ramas bi- (fig. 133) o triarticuladas (figura 110); las del quinto par con una sola rama rudimentaria. A menudo se usa como carácter sistemático el número de *espinas* en el último artejo de los exopodios de las patas 1 a 4, que se expresa abreviadamente en una fórmula ("*Dornformel*") así: 2-3-3-3. Los apéndices flexibles y generalmente ciliados se consideran como *sedas*. Las especies con numerosos artejos antenales, patas del quinto par menos reducidas y sedas furcales menos desiguales se consideran como más próximas a las formas primitivas del grupo.

Los machos sujetan a las hembras con las antenas por la base del abdomen o por el cuarto par de patas (cf. HILL & COKER, 1930). Los espermatóforos, de forma aproximadamente reniforme, son transportados con las patas del macho, a pesar de que éstas carecen de adaptación especial (COKER, 1935). Cuando la materia del espermatóforo se gelifica, los espermatozoides van a parar al receptáculo seminal de la hembra y aquél cae. Los huevos son puestos en dos sacos; una hembra puede producir de 7 a 15 pares de sacos en su vida, y quizás aún más, un par cada dos a siete días. El número de huevos por saco es, en parte, específico y también depende de la talla de la hembra. En un grupo de especies (por lo menos en *Acanthocyclops vernalis*, *Tropocyclops prasinus*, *Eucyclops serrulatus* y *Cyclops strenuus* y *furcifer*) el número de huevos por saco corresponde, con aproximación suficiente, a la expresión

$H = (15 l/n)^3$ , siendo  $l$  la longitud del crustáceo en milímetros, y  $n$ , el número haploide de cromosomas (datos completos originales pendientes de publicación). El valor  $l$  comprende las ramas de la furca y excluye las sedas furcales.

Los nauplios son de forma ovalada (fig. 112) y se mueven a saltos. La duración total de la vida queda generalmente comprendida entre tres y nueve meses. Con la edad aparecen claras señales de envejecimiento en sus tejidos. Al poder sucederse varias generaciones en el curso de un año, la ciclomorfosis es aquí más acusada que en los diaptómidos. Los ejemplares desarrollados en invierno son mayores que los criados en verano; las proporciones de ciertos órganos del cuerpo son correlativas de la talla; así, por ejemplo, las formas estivales más pequeñas tienen las ramas de la furca relativamente menos alargadas (índice long.: lat. menor) y sus sedas apicales medianas de proporciones algo diversas (MARGALEF, 1950 f; AYCOCK, 1942; COKER, 1933, 1934). Algunas especies pueden formar cistes con tierra empastada por medio de una secreción cutánea, dentro de los cuales son capaces de sobrevivir a condiciones desfavorables (*Acanthocyclops bicuspidatus*).

Nadan a saltos, y el movimiento de sus patas es igual al de los calanoides; sin embargo, las antenas, más breves, no funcionan como en aquéllos. Ciertas formas de fondo poseen antenas muy cortas y aspecto semejante a los harpacticoides y, como éstos, se mueven de preferencia arrastrándose sobre un substrato.

Las partículas alimenticias no son filtradas, sino cogidas por las piezas bucales. En el tubo digestivo se encuentra una pasta fina, con restos de diversos organismos del nano- y del microplancton. En parte son omnívoros y, algunos, acentuadamente carnívoros (*Macrocyclus*). Según DZIUBAN (1937) atacan a planarias, oligoquetos y varios crustáceos; sujetan a su presa y van al fondo, donde la chupan (*M. albidus*) o la mastican y tragan (*M. viridis*, *A. vernalis*, *C. insignis* (grupo *strenuus*)). Atacan incluso a larvas de salamandra (PARISER, 1936).

Hospedadores intermediarios de tenias (*Diphyllobothrium latum*, *Hymenolepis pl. sp.*, *Drepanotaenia anatina*, *Ichtyotaenia torulosa*, etc.; lista completa en LINDBERG, 1943) y de filarias (*Dracunculus medinensis*).

## CLAVE DE FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Copépodos libres durante toda su vida. Primeras antenas del macho geniculadas y prensoras. Segundas antenas sin garras terminales

*Gnathostoma*, *Cyclopidae* (2).

Las hembras adultas son parásitas de vertebrados acuáticos. Primeras antenas del macho no geniculadas. Segundas antenas fuertemente prensoras, terminadas con una garra ..... *Poecilostoma*, *Ergasilidae* (15).

2. Segunda antena con 3 artejos; segunda maxila más desarrollada que el maxilípedo. Quinta pata, cf. fig. 104. Aguas salobres ..... *Halicyclops*.

Segunda antena con 4 artejos; segunda maxila menos desarrollada que el maxilípedo. Último artejo de la quinta pata con 2 o 3 apéndices .... (3).

3. Primera antena de la hembra con 11-18 artejos. Patas del quinto par con 2 artejos (fig. 106). Furca sin series de espinitas ..... (4).

Primera antena de la hembra con 12 o menos artejos. Patas del quinto par formadas por una sola pieza articulada o totalmente fusionada con el segmento (fig. 111) ..... (9).

4. El segundo artejo de las patas del quinto par presenta tres apéndices (figura 106). La seda apical interna de la furca es de longitud superior al tercio de la seda inmediata y mayor que el doble de la apical externa. Antena primera con 17 artejos ..... *Macrocyclus*.

El segundo artejo de las patas del quinto par presenta dos apéndices (figuras 124 y 128). (Si las ramas de las patas 1-4 tienen dos artejos y se trata de formas de aguas subterráneas, cf. *Speocyclops*) ..... (5).

5. Apéndices terminales de la quinta pata de longitud poco desigual (figuras 130 y 132). Receptáculo seminal más largo que ancho, en forma de "martillo" (fig. 131) ..... (6).

- Apéndices terminales de la quinta pata muy desiguales, el mayor como tres veces o más la longitud del menor (figs. 124 y 128). Receptáculo seminal de otra forma ..... (7).

6. Primera antena de la hembra con lámina entera en los dos últimos segmentos ..... *Thermocyclops*.

Primera antena con la membrana del décimosexto artejo finamente aserrada, la del décimoséptimo (último) con dientes más groseros y una o más escotaduras profundas ..... *Mesocyclops* Sars.

(La especie *M. leuckarti* (Claus) (= *Cyclops Leuckarti* Claus, 1857), de 0,75-1,13 mm., es cosmopolita y termófila. Hasta ahora no se ha citado de España, lo cual no deja de ser curioso, porque es común en Europa. Observada en aguas de la isla de Fernando Poo).

7. Los tres últimos artejos de las primeras antenas con una serie de espinitas (fig. 121). Ramas de la furca divergentes, alargadas, interiormente ciliadas, por lo común con quilla dorsal (fig. 122), y de longitud superior a la mitad de las mayores sedas apicales. Primer artejo de las patas del quinto par casi tan largo como ancho; el segundo artejo con el apéndice menor inserto casi en la mitad del artejo (fig. 124). *Cyclops*.  
 Últimos artejos de la primera antena sin lámina ni espinitas. Los otros caracteres distintos de la combinación anterior ..... (8).
8. Primer artejo de la quinta pata muy desarrollado transversalmente (figura 125). Furca con el margen interno ciliado y con la seda apical interna bastante larga, superando o llegando cerca del doble de la apical externa ..... *Megacyclops*.  
 Primer artejo de la pata quinta menos ancho, el segundo con los dos apéndices menos desiguales e insertos ambos en su ápice (fig. 128). Seda apical interna de la furca regularmente más breve. Furca con el margen interno no ciliado; el margen externo frecuentemente con un resalto o espinita cerca de la base ..... *Acanthocyclops*.
9. Pata del quinto par con tres apéndices (fig. 111) ..... (10).  
 Pata del quinto par con dos apéndices (fig. 134), raramente reducidos a uno solo. Antenas primeras con 11 artejos ..... (13).
10. Primeras antenas con 12 artejos, los tres últimos de los cuales llevan una lámina. Cuerpo normal ..... (11).  
 Primeras antenas con 8-10 artejos, desprovistos de láminas. Cuerpo deprimido, aspecto que recuerda a los harpacticoides. Ramas de la furca breves, con algunas espinitas en series transversas u oblicuas ..... (12).
11. Ramas de la furca de 4 a 8 veces más largas que anchas, con una sierra formada por espinitas a lo largo de su margen externo (fig. 108). Receptáculo seminal sin cuernos (fig. 109) ..... *Eucyclops*.  
 Ramas de la furca de 2 a 3 veces más largas que anchas, sin sierra exterior. Receptáculo seminal con dos prolongaciones anteriores en forma de cuernos (fig. 116). Copépodos de menos de 1 mm. .... *Tropocyclops*.
12. Pata del quinto par en forma de placa pequeña con tres apéndices (fig. 118). Ramas de la furca con una serie corta y oblicua de espinitas. *Paracyclops*.  
 Pata del quinto par totalmente atrofiada; los 3 apéndices se implantan directamente sobre el segmento (fig. 120). Furca con varias series de espinitas en cada rama ..... *Ectocyclops*.
13. Una sola seda apical desarrollada en cada rama de la furca (fig. 135). Con opérculo anal muy grande. Ramas de las patas primera a cuarta con dos o tres artejos ..... *Graeteriella*.

- Dos sedas apicales bien desarrolladas en cada rama de la furca, aunque desiguales. Ramas de la furca generalmente de tres a cuatro veces más largas que anchas. Opérculo anal menor. Ramas de las patas primera a cuarta con dos artejos ..... (14).
14. Patas del quinto par con un primer artejo rudimentario, provisto de un apéndice, y un segundo artejo con otros dos apéndices poco desiguales. Con opérculo anal. Especies propias de las aguas subterráneas. *Speocyclops*.
- Patatas del quinto par con sólo un artejo distinto, que lleva dos apéndices desiguales (fig. 134). Opérculo anal inconspicuo ..... *Metacyclops*.
- Patatas del quinto par con un solo apéndice distal desarrollado. Sedas medianas de la furca engrosadas ..... *Cryptocyclops*.
- (La especie *C. bicolor* (Sars) (= *Cyclops bicolor* Sars, 1863. = *Cyclops diaphanus* Rehberg, 1850) se ha citado de muchos países europeos y puede vivir en España.)
15. Segunda antena varias veces más larga que la primera; ésta con 6 artejos. Primer segmento del "tórax" unido con la cabeza en la hembra adulta, formando un "cefalotórax" más o menos hinchado. Maxilípodo del macho terminado en garra ..... *Ergasilus*.
- Segunda antena casi tan larga como la primera, ésta con 5 artejos. Los dos primeros segmentos del "tórax" de la hembra fusionados con la cabeza, en un cefalotórax casi globoso. Maxilípodo del macho terminado en espina sencilla ..... *Thersitina*.

### Familia **Ciclópidos** (*Cyclopidae* G. O. Sars).

Cabeza completamente fusionada con el primer segmento "torácico". Las primeras antenas de la hembra no llegan al abdomen. Palpo mandibular atrofiado, reducido a un botón con tres sedas. Las especies del género *Halicyclops* (subfamilia *Halicyclopinae* Kiefer) son propias de aguas saladas. Los géneros caracterizados porque la quinta pata termina con tres apéndices (subfam. *Eucyclopinae* Kiefer) viven en aguas pequeñas y en el litoral de los lagos. Las formas con la quinta pata terminada con dos apéndices (subfam. *Cyclopinae* Kiefer) comprenden numerosos tipos de régimen de vida planctónico. Bibliografía general: GURNEY, 1933; KIEFER, 1929; PESTA, 1928; SARS, 1914; SCHMELL, 1892.

Género **Halicyclops** Norman.

Se conocen unas 15 especies en aguas marinas y salobres litorales de todo el mundo; también en aguas saladas del interior. Bibl.: LINDBERG, 1948.

**Halicyclops neglectus** Kiefer (Bibl.: MARGALEF, 1951 a) (figura 104). Long. hembra 0,57-0,68 mm. Segmento genital sin espinas quitinosas laterales; segmentos abdominales sin clara denticulación en sus bordes posteriores. Ramas de la furca breves, de  $25 \times 19-20$  micras. Primer artejo de la quinta pata fusionado con el cuerpo; el segundo con cuatro apéndices de consistencia desigual.

Distribución: Ibiza (entre San Francisco y Ses Salines y junto a la bahía de Ibiza).

Biología: En aguas de salinidad próxima a la marina. Temperatura, 29° C. Siempre en escaso número de ejemplares.

Distribución y ecología general: Casi toda Europa; en el Sur y en el Mar Negro razas que se consideran con valor de subespecie. En charcas salobres litorales con vegetación.

Género **Macrocyclus** (Claus).

(Subgénero *Macrocyclus* Claus 1893, = subgénero *Pachycyclus* Sars 1914).

Especies robustas; ramas de la furca breves, con sedas interna y externa largas y plumosas. Primera antena con membrana transparente en los segmentos 15 a 17. Ramas de las patas primera a cuarta con tres artejos. Nauplio con series transversas de espinas en el lado ventral.

1. Ramas de la furca sin pelos en su margen interno. Receptáculo seminal más ancho que largo, incoloro. Lámina del último artejo antenal lisa o menudamente aserrada (fig. 105) ..... *Macrocyclus albidus*.

Borde interno de las ramas de la furca ciliado. Receptáculo seminal tanto o más largo que ancho ..... (2).

2. Lámina transparente del último artejo de la primera antena profundamente dentada (fig. 107). Receptáculo seminal de color rojo ladrillo.

*Macrocyclus fuscus*.

Lámina transparente del último artejo de las primeras antenas como en *M. albidus* (fig. 105). Receptáculo seminal no de color rojo.

*Macrocyclus distinctus*.

**Macrocylops albidus** (Jurine) (= *Monoculus quadricornis albidus* Jurine 1820, = *Cyclops annulicornis* Koch 1838, = *Cyclops tenuicornis* Claus 1857. — Bibl.: GARCÍA, 1941; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1946 e, 1946 b, 1948 a, 1949 f, 1949 d, 1950 f, 1951 a, 1952 a; BASSÉDAS, 1948; PARDO, 1920, 1921) (figs. 105 y 106). Long. hembra 1,13-1,77 mm. Color grisáceo o ligeramente rosado, con bandas más oscuras; receptáculo seminal incoloro. Ramas de la furca 2-3 veces más largas que anchas. Cromosomas:  $n = 7$  (BRAUN, 1909).

Distribución: Barcelona (capital, San Cugat, San Medir, Pineda, Santa Susana), Gerona (Bañolas, Empalme), Lérida (Ibars), Tarragona (capital, Salou, Cambrils, Vespella), Valencia (Gandía, Onteniente), Madrid, Mallorca (Lluch, Deyá), Menorca (Binillauti), Ibiza (Santa Eulalia, San Antonio, feixes de Ibiza), Portugal.

Biología: En aguas de pequeño volumen y en el litoral de las extensas, especialmente frecuente en las que se renuevan o circulan lentamente. Espermátóforos de  $98 \times 33-35$  micras. Epibiontes: *Epistylis zschokkei* (ciliado).

Distribución y ecología general: Cosmopolita. Perenne en aguas herbosas de cierta permanencia; accidentalmente en aguas subterráneas. Todo el año se encuentran hembras ovígeras.

**Macrocylops distinctus** (Richard) (= *Cyclops tenuicornis* var. *distinctus* Richard 1887, = *Pachycyclops bistratus* Sars 1914. — Bibl.: MARGALEF, 1946 b, 1946 e, 1948 b, 1949 c, 1949 f, 1950 f) Long. hembra 1,25-1,65 mm. Incoloro o rosado (según los autores, hasta 3 mm., y azulado con marcas verdosas). Ramas de la furca 2-4 veces más largas que anchas. Cromosomas:  $2n = 10 + h$  (BRAUN, 1909).

Distribución: Barcelona (capital, Vallvidrera), Gerona (Bañolas, Massanes, Pirineos de la Cerdaña: estany Llarg), Lérida (Ibars).

Biología: No muy diferente de *M. albidus*. Alimentación: *Rhopalodia gibba*, ciliópidos, partículas pequeñas.

Distribución y ecología general: Cosmopolita, ecología semejante a la de los otros *Macrocylops*.

**Macrocylops fuscus** (Jurine) (= *Monoculus quadricornis fuscus* Jurine 1820, = *Cyclops signatus* Koch 1838, = *Cyclops coronatus* Claus 1857. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896; MADRID MORENO, 1911; MARGALEF, 1948 b, 1949 f, 1950 e, 1952 b) (fig. 107). Long. hembra 1,78-2,4 mm. Generalmente de brillante colorido; tonalidad fun-

damental verde azulada, el receptáculo seminal destaca en rojo. Cromosomas:  $n = 7$  (BRAUN, 1909).

Distribución: Barcelona (San Cugat del Vallés), Lérida (estanque de Montcortés, a 1.060 m. de alt.), Gerona (lagos Llarg y Malniu, a 2.250-2.480 m. de alt.), Madrid (canal del Lozoya), Andorra (lago Engolasters, a 1.640 m.), Portugal (Coimbra).

Biología: No es muy frecuente, y por su distribución parece más "nórdico" que sus congéneres. Sacos ovíferos con 32-43 huevos de color rojo ladrillo. Alimentación: *Daphnia*, ostrácodos, harpacticoides; francamente zoófago.

Distribución y ecología general: Eurasia, Norte de África y América. Todo el año en el litoral de aguas claras, ausente en las temporales. A veces en biótopos subterráneos.

### Género **Eucyclops** (Claus, como subgénero) 1893.

(= *Leptocyclops* Sars 1914). Quinto segmento torácico con fleco de pelos. Ramas de la furca con sierra y con seda apical externa espiniforme. Primeras antenas con (11-)12 segmentos, los tres últimos con una lámina transparente. Nauplio deprimido, estrechado fuertemente por atrás (fig. 112), con espinas caudales robustas. Unas 40 especies.

1. Lámina del último artejo de la primera antena de la hembra, descompuesta claramente en una serie de denticulos (fig. 114). Patas del quinto par con la espina interna delgada, larga como el artejo o poco más (fig. 115). Ramas de la furca de 6 a 8 veces más largas que anchas.

*Eucyclops macruroides*.

Lámina del último artejo de la primera antena de la hembra de margen liso o apenas denticulado. Patas del quinto par con la espina interna relativamente muy desarrollada (fig. 111). Ramas de la furca casi sin excepción con la longitud inferior a 6 veces su anchura. *Eucyclops serrulatus* (2).

2. Ramas de la furca, de 80-135 × 29-32 micras (de 4 a 4 ½ veces más largas que anchas); sedas apicales de la furca, de dentro a fuera, de 50-70: 400-650: 250-350: 60-70 micras, o sea, la interna y la externa casi de igual longitud. Lámina antenal completamente lisa. Cuerpo poco deprimido, generalmente de color rojo intenso y dimensiones relativamente menores. Sacos ovíferos con 7-16 huevos por saco.

*Eucyclops serrulatus serrulatus*.

Ramas de la furca, de 122-162 × 25-33 micras (unas 5 veces más largas que anchas); sedas apicales de la furca, de 75-118: 475-630: 325-545: 57-81 micras, o sea, la interna considerablemente más larga que la externa.

Lámina antenal de margen frecuentemente denticulado. Sierra furcal bien desarrollada, pero frecuentemente desviada en su base de su posición marginal. Cuerpo algo deprimido, rojo, amarillento o pálido, robusto. Sacos ovígeros generalmente con el extremo mucronado y con 10 a 26 huevos por saco *Eucyclops serrulatus speratus*.

**Eucyclops macruroides** (Lilljeborg) (= *Cyclops macruroides* Lilljeborg 1901. — Bibl.: MARGALEF, 1948 a, 1950 d, 1950 f) (figs. 114 y 115). Long. hembra 0,9-1,15 mm. Parte anterior del cuerpo algo deprimida. Sierra de la furca de la hembra muy larga; seda apical interna un poco más larga que la apical externa (87-90 y 65-75 micras).

Distribución: Lérida (estanque de Ibars).

Biología: En el estanque de Ibars todo el año. Sacos ovígeros mucronados de la punta, con 9-11 huevos cada uno. Depredadores: *Hydra vulgaris*.

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África, Norte de Asia.

**Eucyclops serrulatus** (Fischer) (= *Cyclops serrulatus* Fischer 1851, ? = *Cyclops agilis* Koch 1838, = *Leptocyclops agilis* Sars 1914. Bibl.: BOLÍVAR, 1892; GARCÍA, 1941; DE GUERNE & RICHARD, 1896; KIEFER, 1937; MARGALEF, 1946 b, 1946 e, 1948 b (sub *macruroides*), 1948 a (sub *macruroides*, p. 39), 1949 a, 1949 c, 1949 d, 1949 f, 1949 g (sub *Lilljeborgi* f<sup>a</sup>), 1946 c, 1950 c, 1950 d, 1950 e, 1951 a, 1952 a, 1952 b, 1952 c) (figs. 108-112). Long. hembra 0,8-1,35 mm. Cutícula a veces esculpida por pequeños trazos paralelos cuyo conjunto dibuja un retículo de mallas poligonales. Cromosomas:  $2n = 12 + 2m$ . (BRAUN, 1909). Se suelen distinguir dos subespecies; según LOWNDES (1932) no son interfértiles; sin embargo, hay que reconocer que existen transiciones entre ambas y que no pueden delimitarse sin duda. En general, se dan por los autores los siguientes caracteres distintivos:

1. Ramas de la furca de longitud inferior a 5 veces la anchura, con sierra conspícua. Seda apical interna de la furca, no o apenas más larga que la externa *serrulatus*.

Ramas de la furca de longitud superior a 5 veces su anchura, con los denticulos de la sierra reducidos en la parte proximal. Seda apical interna de la furca considerablemente más larga que la externa, tamaño algo mayor. *speratus* (= *C. varius* var. *speratus* Lilljeborg, 1901 = *Eucyclops speratus* Kiefer, 1929).

Para España resulta más práctico formular los caracteres distintivos en la forma que figuran en la clave del género; aunque quizá así el

límite entre ambas no corresponde exactamente con el habitual en los autores centro y norteeuropeos. Desde el momento que la mayor longitud de las ramas furcales, mayor desarrollo de la seda furcal interna y mayor producción de huevos son correlativos de unas dimensiones superiores, buena parte de las diferencias entre *speratus* y *serrulatus* se reducen a las de talla.

Distribución: a) *E. serrulatus serrulatus*: Barcelona (capital, San Cugat, Centellas, Tarrasa, Vallirana), Gerona (Bañolas, Cerdaña, Montseny), Lérida (Liñola), Tarragona (Salamó), Castellón (El Grao, Los Catalanes), Huesca (Almudévar), Guipúzcoa (Ernialde, Tolosa), Valladolid (Quintanilla), Granada (capital), Mallorca (Lluch, Palma, Sóller), Ibiza.

b) *E. serrulatus speratus*: Barcelona (Castellví de Rosanés), Gerona (Santa Fe del Montseny, Pirineos de la Cerdaña), Lérida (Montcorrés), Guipúzcoa (Aránzazu), Santander (Orzales), Madrid (capital, Peñalara), Granada (Alhambra), Andorra. Formas intermedias en Menorca, etc.

Sin precisar la forma, o presentando caracteres intermedios, existen referencias de muchas otras localidades, en las provincias indicadas y en otras (Segovia, Salamanca, Toledo), así como de Portugal. Quizá el copépodo más común, observado en casi todas las localidades donde se han recogido crustáceos dulciacuícolas.

Biología: En aguas muy diversas, llega hasta la alta montaña; tolera hasta 1,6 g. de Cl por litro (Menorca). Frecuentemente asociado con el *Cladophoretum fractae*, falta en el *Cl. crispatae*; prefiere aguas que se renuevan lentamente. Ecología algo diferente a la del otro copépodo común *Tropocyclops prasinus*; pH de 7 a 8,5. También en aguas subterráneas: cuevas de Altamira (Santander), Iturmendi (Guipúzcoa, KIEFER), y de Génova (Mallorca). Poblaciones generalmente densas; hembras ovígeras prácticamente todo el año. Alimentación: pasta de partículas finas, detritos, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia* (diatomeas). Epibiontes: *Chlorangium stentorinum* (clorofícea), *Vorticella similis*, *Vorticella* sp. (ciliados), *Gomphonema* sp. (diatomea), *Characiopsis* sp. (heteroconta), *Lyngbya kuetzingii* (cianofícea).

En general, las formas que pueden atribuirse a subsp. *speratus* o que son próximas a ella se hallan en aguas más frías — tamaño mayor —, o sea, a mayor altura o en masas de agua más extensas y que se caldean menos. Por lo demás, no parecen existir otras diferencias ecológicas.

Distribución y ecología general: Cosmopolita. Euroico, en aguas

temporales y permanentes, en éstas perenne y con varias generaciones anuales. El adulto resiste la falta de agua por espacio de un mes, con tal que el suelo del fondo de la cubeta conserve cierta humedad (SPANDL, 1925). La subsp. *speratus* es menos frecuente y sólo está citada de Europa.

### Género *Tropocyclops* Kiefer 1927.

Quinto segmento torácico con un fleco de pelos largos. Receptáculo seminal de forma característica. Apéndices de las patas muy largos. Especies que nadan activamente, planctónicas. Bibl.: KIEFER, 1931.

1. Espinas del último artejo de los exopodios: 3-4-4-3. Sedas apicales interna y externa de la furca casi tan largas como las ramas

*Tropocyclops prasinus*.

- Espinas del último artejo de los exopodios: 3-4-3-3. Sedas apicales interna y externa de la furca como unos 3/4 de las ramas furcales, o aun más cortas

*Tropocyclops confinis* Kiefer.

(Forma muy próxima a *T. prasinus*, propia de países cálidos y reconocida en algunas localidades europeas. Deberá buscarse en España.)

***Tropocyclops prasinus*** (Fischer) (= *Cyclops prasinus* Fischer 1860, = *Eucyclops (Tropocyclops) prasinus* Kiefer 1931, = *Cyclops matritensis* García 1942. — Bibl.: BASSÉDAS, 1948; GARCÍA, 1942; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1946 *b*, 1946 *c*, 1946 *e*, 1947 *b*, 1948 *a*, 1948 *b*, 1949 *c*, 1949 *d*, 1949 *f*, 1950 *c*, 1950 *f*, 1951 *a*, 1952 *a*) (fig. 116). Long. macho, 0,55-0,6 mm.; long. hembra, 0,6-0,95 milímetros. Ramas de la furca de dos y media a tres veces más largas que anchas; las mayores sedas furcales son más cortas que el abdomen y la furca reunidos. Color verde oscuro o grisáceo; que puede palidecer considerablemente en ciertas poblaciones. Ojo muy grande. Cromosomas:  $2n = 10 + 1$  m. (BRAUN, 1909).

Distribución: Barcelona (capital y alrededores, muy común, Vallvidrera, Piera, Gavá, Sitges, Garraf, Cervelló, Vallirana, San Bartomeu, Castellví de Rosanés, Pineda, Centellas, Montseny), Gerona (Santa Fe del Montseny, Bañolas, Blanes, Hostalrich, Massanes, Puigcerdá), Tarragona (capital, Salóu, Cambrils, Vespella, San Magí de Brufaganya), Lérida (Ibars de Urgel), Navarra (sierra de Aralar: Una ko putzua), Guipúzcoa (Tolosa, Aránzazu), Santander (Comillas), Madrid (capital),

Granada (capital), Mallorca (Sóller, Lluch), Ibiza (río de Santa Eulalia, Santa Gertrudis, playa Codolar), Portugal (varias localidades).

Biología: Planctónico en masas de agua de pequeño y mediano volumen; aunque localmente muy frecuente, es menos eurioico que *E. ser-rulatus*, no sube tanto en la montaña (máximas alturas: 1.190 m., Puig-cerdá, y 1.150 m., sierra de Aralar) por ser termófilo (temperaturas de 8 a 27° C.) y es francamente halófilo, a pesar de que una raza pequeña y despigmentada se halla en el lago de Bañolas, de aguas fuertemente mineralizadas. Muy frecuentemente acompaña a la asociación de algas *Cladophoretum crispatae*, característica de aguas eutróficas estabilizadas en país margoso y aluvial. También se encuentra en aljibes con *Clado-phoretum fractae* y en variedad de otros biótupos, como aguas temporales, aguas coloreadas por *Chlorella*, otras sin algas y con detritos vegetales en suspensión. Finalmente, ha sido obtenido en aguas subterráneas (cueva de la Tuta, Castelltersol, Barcelona). Pero existen claros y heterogeneidades, notables y dignas de estudio, en su dispersión. Al paso que es comunísimo en Barcelona, no se ha hallado en Menorca (quizá por la ligera salinidad de todas las aguas, debida al polvo salino transportado por los vientos) y, desde luego, falta en las zonas endorreicas y salinas. Hembras ovígeras todo el año, con 2-18 huevos (número de huevos =  $20,73 \cdot l^{3,47}$ ,  $l$  = long. en mm.). En el estanque de Ibars (Lérida) una generación dura tres-cuatro meses y es manifiesta la ciclo-morfosis (MARGALEF, 1950 f), de la que dan una idea los siguientes valores medios (en micras) referentes a hembras ovígeras:

Estanque de Ibars. . . . .	Fecha	17-IV-46	2-VIII-46	9-II-47	29-VI-48
Temperatura. . . . .		18° C.	29,5° C.	6,5° C.	23° C.
Longitud (sin sedas) . . . . .		694	597	680	615
Anchura máxima céfalotórax . . . . .		230	219	229	216
Longitud ramas de la furca . . . . .		50	43	50	43
Anchura ramas de la furca . . . . .		18	17	18	17
Longitud de las sedas medianas furca.		232:151	186:127	234:156	186:128
Número medio de huevos por sacco . . . . .		7,7	6	5,4	5,2
Índice long.: lat. ramas furca . . . . .		2,74	2,46	2,80	2,50
Índice longitudes sedas medianas . . . . .		1,54	1,46	1,49	1,45

Alimentación: detritos finos, *Tetrastrum* (cloroficea), *Cyclotella* (diatomeas), filodínidos (rotíferos), otras cloroficeas diversas. Epibion-

tes: *Lyngbya* sp. (cianoficea), bacterios, *Colacium cyclopicola* (euglenal) (fig. 138), *Colacium vesiculosum*, común, \**Amoebidium parasiticum* (hongo, en San Bartomeu, Barcelona), *Opercularia protecta* (ciliado). Depredadores: *Pelmatohydra oligactis* (hidrozoo).

Distribución y ecología general: Cosmopolita, si no existen confusiones con otras especies próximas (*T. confinis*, etc.). Termófila, en el plancton; nada sobre el dorso, con el abdomen doblado casi en ángulo recto. En la literatura mundial existen unas pocas citas de la especie en agua salobre (GURNEY, 1933, p. 97); su verdadera tolerancia a la salinidad es tema digno de investigación.

### Género **Paracyclops** (Claus, como subgénero) 1893.

(= *Platycyclops* G. O. Sars, p. part.). Cuerpo deprimido, con la constricción entre cuerpo anterior y cuerpo posterior menos marcada que en los anteriores. Quinto segmento torácico con flecos pelosos. Ramas de la furca generalmente con espinulas dorsales en serie oblicua desde la seda marginal externa hacia adelante y el interior. Ramas de las patas con tres segmentos, quinta pata no segmentada, con una espina mediana y dos sedas. Especies de fondo, reptadoras.

1. Primera antena con 11 segmentos. Ramas de la furca, 2-2 ½ veces más largas que anchas, con una serie oblicua dorsal de espinitas. *Paracyclops affinis*.

Primera antena con 8 segmentos. Ramas de la furca, 3-5 veces más largas que anchas, con una serie corta, externa, de espinitas (2).

2. Ramas de la furca 3,5-6 veces más largas que anchas; sus sedas apicales medianas de longitudes relativas como 2:3 *Paracyclops fimbriatus*.

Ramas de la furca 2,75-3,5 veces más largas que anchas; sus sedas apicales medianas de longitudes relativas como 1:2 *Paracyclops finitimus*.

**Paracyclops affinis** (Sars) (= *Cyclops affinis* Sars 1863. — Bibliografía: MARGALEF, 1952.b). Long. macho, 0,56-0,7 mm.; hembra, 0,72-0,85 mm. (según PESTA y GURNEY). Generalmente de color pardo o pardo-rojizo; el segundo segmento torácico más pálido.

Distribución: Castellón (\*El Grao, en acequias, I-1952), Andorra (en el fondo de un lago del circo de Pessons, VIII-47, determinación insegura).

Distribución y ecología general: Eurasia, África y Nueva Gales del Sur. En aguas de pequeño volumen, reptá entre la vegetación; en

Europa falta en la alta montaña. Sacos ovígeros pequeños, con pocos huevos.

**Paracyclops fimbriatus** (Fischer) (= *Cyclops fimbriatus* Fischer 1853, = *Cyclops crassicornis* Sars 1863. — Bibl.: GARCÍA, 1942; KIEFER, 1937; MARGALEF, 1948 a, 1949 f, 1950 f, 1951 a, 1952 a, 1952 b) (figs. 117-118). Long. macho, 0,72-0,75 mm.; long. hembra, 0,72-0,96 milímetros. Cuerpo deprimido, ramas furcales separadas, poco divergentes. Quinta pata con dos sedas y una robusta espina interna. Color rosado, con pigmento negruzco en algunas partes, huevos violáceos.

Distribución: Barcelona (capital), Lérida (Ibars), Castellón (\*El Grao, zanjas, I-1952), Segovia (Fuencisla), Toledo (\*capital, en el Tajo, I-V-1949), Guipúzcoa (cueva de Landarbaso), Santander (cuevas de Santián y Altamira), Andorra (Xuclá, Cap de Tor), Mallorca (\*Caimari-Lluch, 21-V-1950), Menorca (abrevaderos, etc.), Ibiza (San Antonio).

Biología: En aljibes pequeños, fuentes, estanques poco profundos y acequias con agua circulante, también en ríos y en aguas subterráneas (cuevas indicadas de Guipúzcoa y Santander). Parece francamente reófilo; asociado frecuentemente con el *Cladophoratum fractae*. Máxima salinidad observada en sus biótopos: 1,9 g. de Cl/l. con pH de 8,8 en Menorca (Canasías). Ascende hasta 2.300 metros en los Pirineos (Andorra). Sacos ovígeros con 7-9 huevos. Epibiontes: diversos vorticélicos, frecuentes especialmente en la superficie ventral, en algunos casos probablemente son de la especie *Intranstylum invaginatum*.

Distribución y ecología general: Cosmopolita, si no existen confusiones con otras formas. Muy eurioica: hasta 2.700 m. de altura en la montaña, a profundidades de 200 metros en lagos, y en aguas subterráneas. También en aguas ligeramente salinas. SCHMEIL llama la atención sobre su aptitud para salir del agua arrastrándose y llevando con él una delgada película líquida. Desarrollo en GURNEY (1933).

**Paracyclops finitimus** Kiefer 1928 (Bibl.: MARGALEF, 1949 f, sub *C. (Paracyclops) fimbriatus* var., pág. 184) (figs. 119 y 136). Longitud macho, 0,75 mm.; long. hembra, 0,85 mm. Ramas de la furca unas tres veces más largas que anchas, con la serie de espinitas sumamente reducida; las dos sedas apicales medianas miden 375 y 180 micras de longitud, respectivamente. Antenas algo más cortas que en *P. fimbriatus*. Incoloro.

Distribución: Barcelona (capital).

Biología: En un acuario y en charcos con agua circulante, tempo-

rales. Se observaron numerosas parejas unidas; el macho sujeta a la hembra por la base del abdomen, estando encima de ella y en la misma orientación; las hembras apareadas suelen ser jóvenes (antenas con sólo 7 artejos, long. 0,66 mm.). Se trata evidentemente de una aproximación prenupcial (HILL & COKER, 1930).

Distribución y ecología general: África y nueva Zelanda.

Género **Ectocyclops** (Brady, como subgénero) 1904.

◦ (= *Platycyclops* Sars 1914, p. part.). Cuerpo deprimido, sin notable separación entre sus porciones anterior y posterior. Ramas de la furca breves, de longitud igual o inferior al doble de la anchura, con varias series oblicuas de espinitas en su dorso. El ovario llega hasta el abdomen. Aspecto harpacticoide. Unas seis especies.

**Ectocyclops phaleratus** (Koch) (= *Cyclops phaleratus* Koch 1938, = *Cyclops canthocarpoides* Fischer 1851, = *Paracyclops phaleratus* Claus 1893, = *Ectocyclops rubescens* Brady 1904. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892) (fig. 120). Long. 0,73-1,2 mm. Quinto segmento torácico con series transversales de denticulos en el margen ventral posterior, interrumpidas en el centro. Tres series de espinitas en el dorso de cada rama furcal. Color pardo o pardo-rojizo, con patas, parte del tórax y extremo de abdomen y antenas, azules (descr. según PESTA, GURNEY). Cromosomas:  $2n = 12 + h$  (BRAUN, 1909).

Distribución: Madrid (Vicálvaro).

Distribución y ecología general: Cosmopolita. En el fondo de toda clase de aguas estancadas, especialmente si es arenoso; pero siempre en reducido número de individuos. Sacos ovígeros azules o negruzcos, con pocos huevos y aplicados al abdomen.

Género **Cyclops** O. F. Müller 1776, sens. restr. Kiefer 1929.

Alargados, cuerpo anterior bien distinto del cuerpo posterior; últimos segmentos del tórax frecuentemente dilatados a los lados. Furca de ramas largas y divergentes, de aspecto característico (fig. 122). Son los ciclópodos de mayor importancia en el plancton de los lagos centroeuropeos y han sido objeto de cuidadosas investigaciones que han multiplicado grandemente el número de especies y de formas. Se han apli-

cado métodos biométricos a su estudio; pero el procedimiento habitual de comparar índices es peligroso, porque los índices varían con las dimensiones totales del cuerpo y éstas con la temperatura; de todas maneras, como que la duración de la vida de estos copépodos es considerablemente larga (quizá hasta cerca de un año) la ciclomorfosis no está tan acusada en ellos como en *Tropocyclops prasinus*, por ejemplo. Pueden considerarse como elementos faunísticos de origen nórdico. Bibl.: KOZMINSKI, 1927, 1936; LINDBERG, 1949; RYLOV, 1935; RZOSKA, 1930, etcétera.

1. Primera antena con 14 artejos. Angulos posteriores del cuarto segmento torácico, ni dilatados ni estirados en punta larga ..... *C. insignis* Claus.  
(Norte y Centro de Europa. Aguas frías de pequeño volumen.)

Primera antena con 17 artejos ..... (2).

2. Angulos laterales del cuarto segmento torácico, semejantes a los del tercero, no estirados en punta. Fórmula de las espinas de los exopodios: 3-4-3-3.  
*Cyclops lacustris* Sars.

(En el plancton de los lagos del Norte de Europa; quizá incluso en Centroeuropa. Es dudoso que llegue a España.)

Angulos laterales del cuarto segmento torácico, terminados en puntas netas, dirigidas transversalmente hacia fuera o incluso recurvadas hacia delante.  
(3).

3. Segmento genital, estrechado rápidamente desde la base hasta la mitad de su longitud y luego de bordes paralelos (fig. 123). Ramas de la furca (6-)7,3-8,7 veces más largas que anchas. Seda apical interna de la furca considerablemente más corta que las ramas. Ciclópidos grandes (1,85-2,4 mm.), de color intenso, que viven en aguas pequeñas y temporales.

*Cyclops furcifer*.

Segmento genital estrechado más gradualmente desde su base hasta su extremo distal. Ramas de la furca hasta 8 veces más largas que anchas, generalmente menos. Seda apical interna de la furca casi nunca más corta que las ramas. Ciclópidos menores, de 1-1,7 mm., preferentemente en aguas más duraderas ..... *Cyclops strenuus* (4).

4. Ramas de la furca 5-6 veces más largas que anchas; la seda apical más larga es como 2 veces o menos la longitud de las ramas de la furca; la seda apical interna, menos del doble de la apical externa. Abdomen relativamente más largo ..... *Cyclops strenuus strenuus*.

Ramas de la furca normalmente 7-8 veces más largas que anchas; la seda apical más larga, de longitud superior al doble de las ramas de la furca; la seda apical interna, como el doble de la apical externa. Abdomen relativamente más corto ..... *Cyclops strenuus abyssorum*.

**Cyclops furcifer** Claus 1857 (Bibl.: MARGALEF, 1946 e, 1950 d) (fig. 123). Long. hembra, 1,85-2,43 mm. Ramas de la furca de 285-350 × 38-42 (-50) micras; sedas apicales, de dentro a fuera, de 190-250 : 420-525 : 375-480 : 120-150 micras, valores medios en tantos por mil de la long. del cuerpo, 112 : 236 : 209 : 65. (La diferencia entre la apical interna y la apical externa es mayor en España de lo que indican los autores, en general; la forma que aquí se denomina *furcifer* parece próxima al *C. strenuus* de Malborough en GURNEY (1933, figs. 1.502, 1.507)). Color rojo-anaranjado, ovarios mucho más oscuros.

Distribución: Barcelona (\*pantano de Vallvidrera, 11-XI-1948; \*Gavá, en una charca, 13-III-49; \*Figaró, la Plana, en un charco abrevadero sobre trias rojo, 2-II-1949); Tarragona (Salamó, en una cisterna, 31-III-1946).

Biología: Siempre en masas de agua pequeñas y efímeras, formando poblaciones densas. Sacos ovígeros con 14-30 huevos (febrero-marzo). Epibiontes; *Colacium vesiculosum* (euglenal), pequeños vorticélicos y bacterios con incrustaciones de hidróxido de hierro.

Distribución y ecología general: Europa, Siberia y Norte de África. En aguas que se desecan durante el verano. Tanto los huevos como los adultos resisten la desecación (ROY, 1932); éstos no forman cistes, sino que se vuelven opacos sencillamente. Según LOWNDES, no se hibrida con *C. strenuus*.

**Cyclops strenuus** Fischer subsp. **strenuus** Fischer (= *Cyclops strenuus* Fischer 1851. Bibl.: BOLÍVAR, 1892; FRANÇOIS, 1949; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1948 b, 1948 c, 1952 b) (figuras 121 y 124). Long. hembra 1,26-1,66 mm. Ramas de la furca de 150-260 × 31-43 micras; sedas apicales, de dentro a fuera, de 205-225 : 425-550 : 350-460 : 100-125 micras, valores medios en tantos por mil de la longitud del cuerpo: 131 : 305 : 255 : 71. Angulos de los segmentos torácicos 4.º y 5.º estirados en puntas pequeñas, el 5.º segmento más ancho que el genital. Fórmula de las espinas de las patas: 3-4-3-3 (según los autores, es variable; también 2-3-3-3). Color normalmente rojo; a veces, pálido. Cromosomas,  $n = 11$  (BRAUN).

Distribución: Gerona (lagos de los Pirineos de la Cerdeña), Huesca (lago en el Monte Perdido), Andorra (en casi todos los lagos), Madrid, Segovia, Ciudad Real (La Veguilla), Cuenca (laguna de la Vega de Cobo). Portugal (Coimbra).

Biología: Lo más sorprendente de esta especie es su disyunción ecológica: por una parte vive en los lagos oligotróficos del Pirineo, hasta

2.500 metros de altura; por la otra, se le encuentra en aguas algo saladas (1,9-2,9 g. Cl/l., bastantes sulfatos) de la región andorrica de La Mancha, y falta en las aguas de la parte baja de Cataluña, de características intermedias. Esta distribución recuerda a la de *Macrothrix hirsuticornis* (cladócer). Quizá son razas distintas. Temperaturas: 7-18° centígrados. Sacos ovígeros con 12-19 huevos. Alimentación: detritos, pequeñas diatomeas (*Nitzschia*). Epibiontes: *Chlorangium stentorinum* (cloroficea), *Characiopsis* cf. *anabaenae* (heteroconta), vorticélicos. Depredadores: *Herpobdella testacea* (hirudineo).

Distribución y ecología general: *Cyclops strenuus* y sus formas próximas son abundantes en la región holártica, se hacen raros hacia el Sur y ya no se extienden más allá del Norte de Africa, Palestina y Japón. Son los Ciclópidos con el número de cromosomas más elevado, y pueden ser comparados con los animales poliploides de las áreas glaciadas. *Cyclops strenuus strenuus* es más propio de aguas pequeñas y cría en invierno y primavera. En el plancton de los grandes lagos viven generalmente otras formas próximas, bastante diversificadas y sobre cuya distribución, etc., existen numerosos datos en la literatura limnológica.

**Cyclops strenuus** Fischer subsp. **abyssorum** (Sars) (= *Cyclops abyssorum* Sars 1863. — Bibl.: GARCÍA, 1942) (fig. 122). Long. hembra 1-1,8 mm. Coloración pálida. Sedas apicales medianas furcales relativamente desiguales en longitud.

Distribución: Madrid (capital, canal del Lozoya — según la figura de GARCÍA, copiada en fig. 122, las mayores sedas furcales no alcanzan, o apenas, el doble de la longitud de las ramas furcales, carácter poco típico —), Gerona (\*lago de Bañolas, 2-V-1951; forma muy pequeña (1 mm.), furca de 131 × 20 micras, sedas furcales de 140 : 353 : 240 : : 73 micras).

Biología: Planctónico en aguas de características muy diversas.

Distribución y ecología general: En el plancton de lagos y de pequeñas masas de agua, especialmente asociado a pH bajo, en el Norte de Europa y de Asia. Las formas españolas no son muy típicas y requieren ulterior estudio.

Género **Megacyclops** (Claus, como subgénero) 1893.

Ramas de la furca sin quilla, pero con pelos en su margen interno. Primera antena sin lámina ni espínulas en los últimos artejos. Quin-

ta pata con el primer artejo de característico desarrollo transversal; segundo artejo con un largo apéndice apical y otro pequeño submediano.

1. Ramas de la furca 3-5 veces más largas que anchas; seda apical interna más larga que la rama de la furca y aproximadamente como el doble de la apical externa. *Megacyclops viridis viridis*.

Ramas de la furca 6 veces más largas que anchas; seda apical interna un poco más breve que la rama de la furca e inferior al doble de la apical externa. *Megacyclops viridis gigas*.

***Megacyclops viridis*** (Jurine) subsp. ***viridis*** (Jurine) (= *Monoculus quadricornis viridis* Jurine, = *Cyclops brevicornis* Claus 1857, = *Cyclops vulgaris* Sars 1913. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; GARCÍA, 1941; DE GUERNE & RICHARD, 1896; KIEFER, 1937; MADRID MORENO, 1911; MARGALEF, 1946 e, 1948 a, 1948 c, 1949 f, 1949 h, 1950 e, 1950 f, 1951 a, 1952 a, 1952 c, 1951 g) (fig. 125). Long. macho, 1,1-1,3 mm.; long. hembra, 1,44-2,25 mm. Espinas de las patas según la fórmula 2-3-3-3. Incoloro, con manchas; o de color rojo más o menos intenso. Existe una forma neoténica (subsp. *clausi* (Heller) 1871) con antenas de 11 artejos y ramas de las patas con dos artejos en vez de tres; todavía no indicada de España. Cromosomas:  $n = 6$  (BRAUN, 1909).

Distribución: Barcelona (Prat de Llobregat, Gavá), Gerona (Espolla), Tarragona (San Magí de Brufaganya), Lérida (Vilasana, Liñola, Montcortés), Toledo (cerca laguna del Taray), Madrid (capital, Vicálvaro), Segovia, Guipúzcoa (Aránzazu, cueva Guesaltza, cueva de Iturmendi), Ibiza (huertas de la capital), Menorca (común). Portugal (Coimbra).

Biología: En charcas temporales y en zanjas con agua circulante, frecuentemente en agua salobre, hasta la concentración de 1,6 g. Cl/l. Muchos de sus biótopos son ricos en hierro. Temperaturas 13-25° C., pH de 7,2 a 8,8. En aguas subterráneas (cuevas de Guipúzcoa). Sacos ovígeros con 15-17 huevos. Alimentación: detritos, arena, polen, diatomeas (*Surirella ovalis*, *Nitzschia*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Pinnularia*) y entomostráceos. Epibiontes: en general muy frecuentes, *Colacium vesiculosum* (euglenal), *Epistylis zschokkei* y otros peritricos, especialmente sobre las antenas y el abdomen.

Distribución y ecología general: Una de las especies más comunes en orillas herbosas y estanques pequeños; probablemente cosmopolita. Duración de la vida: uno o dos meses. Sobrevive la desecación y aguanta hasta 7,5 g. de sales por litro.

**Megacyclops viridis** (Jurine) subsp. **gigas** (Claus) (= *Cyclops gigas* Claus 1857. — Bibl.: GARCÍA, 1941; MARGALEF 1949 f (sub. *C. viridis*)). Difiere del anterior por pequeños caracteres de la furca, de valor parecido a los que separan *E. serrulatus serrulatus* de *E. serrulatus speratus*. También en este caso existen formas intermedias de clasificación dudosa (Menorca).

Distribución: Gerona (Hostalrich), Madrid (capital).

Distribución y ecología general: Parecen ser las mismas que en el tipo de la especie.

### Género **Acanthocyclops** Kiefer 1927.

Ramas de la furca sin quilla ni pelos. Primera antena sin membrana transparente ni espinulas marginales en los últimos artejos.

1. Primera antena con 17 artejos ..... (2).

Primera antena con 11 a 16 artejos ..... (4).

2. Ramas de la furca de 5 a 7 veces más largas que anchas, con espinita o espinitas en el margen externo cerca de la base. El apéndice menor del segundo artejo de las patas del quinto par es tanto o más largo que el propio artejo (figs. 127, 128) ..... Subgénero *Diacyclops* (3).

Ramas de la furca de 4½ a 6 veces más largas que anchas, con una simple angulosidad en el margen externo cerca de la base (fig. 126). El apéndice menor del segundo artejo de las patas del quinto par es más corto que el propio artejo ..... *Acanthocyclops vernalis*.

3. Seda marginal externa de la furca situada en el segundo tercio (fig. 127); seda apical interna más larga que la externa apical (75-85:50-57 micras). Tercer artejo del endopodio de la cuarta pata unas 2-3 veces más largo que ancho, con la espina interna generalmente más corta que la externa. Cutícula algunas veces esculpida ..... *Acanthocyclops bicuspidatus*.

Seda marginal externa de la furca, situada en el tercio distal (fig. 129); seda apical interna, igual o más breve que la apical externa (42-52:52-55 micras). Tercer artejo del endopodio de la cuarta pata, casi vez y media más largo que ancho y con el apéndice interno más largo que el externo. Cutícula por lo regular marcadamente esculpida con una especie de cupulitas (figura 129) ..... *Acanthocyclops bisetosus*.

4. Primera antena con 16 artejos. Ramas de la furca, 2,5-3,5 veces más largas que anchas ..... *Acanthocyclops languidus disjunctus*.

Primera antena con 14 artejos. Ramas de la furca de 5 a 7 veces más largas que anchas ..... (3).

Primera antena con 12 artejos. Ramas de la furca de 5 a 7 veces más largas que anchas ..... *Acanthocyclops capillatus*.

Primera antena con 11 artejos. Ramas de la furca  $2\frac{1}{2}$  veces más largas que anchas ... *Acanthocyclops hispanicus*.

***Acanthocyclops bicuspidatus*** (Claus) subsp. ***lubbocki*** (Brady) (= *Cyclops Lubbocki* Brady 1868, = *Cyclops odessanus* Schmanke-witsch 1875, = *Cyclops helgolandicus* Rehber 1880, = *Diacyclops bicuspidatus* var. *odessana* auct. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892, y DE GUERNE & RICHARD, 1896 (citas de *A. bicuspidatus* = *Cyclops pulchellus* Sars 1863, sin indicar subespecie); BASSÉDAS, 1948; MARGALEF, 1946 e, 1948 a, 1947 c, 1949 d, 1949 f, 1949 h, 1948 c, 1950 c, 1950 d, 1950 f, 1951 a, 1952 a) (figs. 127 y 128). Long. macho, 0,65-1 mm.; long. hembra, 0,88-1,275 mm. Todos los ejemplares españoles examinados por el autor tenían ambas antenas de 14 artejos, como corresponde a esta subespecie neoténica, excepto un individuo con 17 artejos, mezclado con otros de antenas con 14 artejos, en El Grao (Castellón); un ejemplar de La Nou (Tarragona) con 14 y 15 artejos en ambas antenas y otro de Barcelona con 14 y 16. Color rojo o rosado. Cromosomas:  $n = 9$  (BRAUN, 1909).

Distribución: Barcelona (Prat de Llobregat, Gavá, Malgrat, Begas), Gerona (Massanes), Tarragona (La Nou), Castellón (El Grao), Lérida (Vilasana), Ciudad Real y Toledo (aguas endorreicas de la Mancha), Madrid (\*Casa de Campo), Santander (Orzales), Segovia (BOLÍVAR, sin indicar subsp.), Mallorca (Sa Porrassa), Menorca (Xuriquer, cala Mesquida y otras), Ibiza (San Francisco). Portugal (sin indicar subsp.).

Biología: En aguas remansadas, en charcos, preferentemente cerca del mar o en país de substrato rico en hierro movilizable (triásico, lehm granítico). Más común en aguas saladas que en las dulces, con 0,2-15,6 g. de Cl por litro y con notable cantidad de sulfatos (hasta 18 g.  $SO_4/l.$ ). Asociado frecuentemente con organismos siderófilos (*Tribonema*, *Trachelomonas*, *Oedogonium*, siderobacterios). 12-30 huevos por saco. Se han observado machos sujetando el uno al otro, como si éste fuera una hembra. Epibiontes: *Colacium vesiculosum* (englenal).

Distribución y ecología general: Norte de Africa, Persia, Mesopotamia, Pamir y localidades dispersas en Europa, donde se halla preferentemente en aguas saladas.

*A. bicuspidatus bicuspidatus* en Europa, Norteamérica y Asia, esta subespecie parece faltar por completo en el Norte de Africa y en España;

vive en pequeñas colecciones de agua con materia vegetal en descomposición; los adultos pueden perdurar, desecados, en el fango.

**Acanthocyclops bisetosus** (Rehberg) (= *Cyclops bisetosus* Rehberg 1880. — Bibl.: KIEFER, 1937; MARGALEF, 1946 e, 1948 c, 1949 h, 1952 a) (fig. 129). Long. hembra 0,85-1,12 mm. Accidentalmente algunos individuos presentan 14 artejos en las antenas (La Mancha), pero están mezclados con los que tienen 17, y éstos constituyen la forma normal en nuestro país. Color rojo.

Distribución: Gerona (Ribas: \*Taga, 1-V-1950), Tarragona (Puerros de Tortosa; fuente del Mascá), Ciudad Real (cerca de Alcázar de San Juan), Santander (cueva de Santa Isabel), Menorca (Ferrerías).

Biología: En charcos con agua circulante, en país cárstico o en aguas estancadas y salinas (hasta 28 g. Cl y 26 g. SO<sub>4</sub> por litro). Temperaturas: 10-17° C. También en aguas subterráneas (cueva Santa Isabel). Citado de los Pirineos (FRANÇOIS, 1949; territorio francés, 2.400 metros alt.). Sacos ovígeros con 12 huevos por saco. Alimentación: detritos, granitos de arena, *Cyclotella* (diatomea).

Distribución y ecología general: Región holártica y también citado de Nueva Zelanda. Euriterma y eurihalina (hasta unos 50 gramos de sales por litro). Parece preferir aguas de pequeño volumen, también en fuentes y cuevas. Según ROY, sería fácilmente eliminada por la competencia de otras especies de ciclópodos.

**Acanthocyclops capillatus** (Sars) (= *Cyclops capillatus* Sars. Bibl.: GARCÍA, 1941). Long. 1,5 mm. Color anaranjado o amarillento.

Distribución: Madrid (frecuente en embalses de capacidad, GARCÍA).

Distribución y ecología general: Norte de Europa. Este grupo requiere ulteriores estudios.

**Acanthocyclops hispanicus** Kiefer 1937 (Bibl.: KIEFER, 1937). Long. hembra 0,62 mm. Ramas de la furca de 52 × 20 micras, con la seda apical interna considerablemente más larga que la externa. Fórmula de las espinas de los exopodios de las patas: 2-3-3-3. Segundo artejo de la quinta pata con la seda exterior larga y la espina interna apical y muy corta.

Distribución: Santander (cueva de Santa Isabel).

**Acanthocyclops languidus** (Sars) subsp. **disjunctus** Thallwitz 1927 (= *Diacyclops disjunctus* Kiefer 1937). — Bibl.: KIEFER, 1937. Long. hembra 0,6-0,7 mm. Ramas de la furca 2,55 veces más largas

que anchas; la seda apical interna un poco más larga que la externa. Tercer artejo del endopodio de la cuarta pata 1,3 veces más largo que ancho.

Distribución: Santander (cueva de Santa Isabel).

Distribución y ecología general: Alemania, Bélgica, Suecia, especialmente en aguas subterráneas, también entre musgos de las orillas de pantanos o entre musgos húmedos; se arrastra lentamente sobre el fondo, pero también es capaz de nadar.

**Acanthocyclops vernalis** (Fischer) (= *Cyclops vernalis* Fischer 1853. — Bibl.: BASSÉDAS, 1948; GARCÍA, 1941; MARGALEF, 1946 *e*, 1948 *b*, 1949 *c*, 1949 *f*, 1952 *a*, 1952 *f*) (figs. 126 y 137). Long. macho, 0,8-1,5; hembra, 1,1-1,9 mm. Primera antena con 17 artejos, algún ejemplar (Montseny) con 18, por subdivisión del séptimo. Fórmula de las espinas de las patas 2-3-3-3 ó 3-4-4-4; tendencia a cambiar las sedas por espinas. Seda apical interna de la furca algo más larga que la externa; las dos sedas apicales medianas pueden mostrar una articulación en su centro. Color gris pálido, ligeramente rosado o ligeramente verdoso, a manchas. Cromosomas:  $n = 5$  (BRAUN, 1909).

Se ha distinguido una f.<sup>a</sup> *robusta* (= *Cyclops robustus* Sars 1863, ? = *Cyclops americanus* Marsh & auct.) que se cruza con el tipo de la especie y da descendientes perfectamente fecundos (LOWNDES, 1929). Según CHAMBERS (1912), *C. americanus* tiene también  $n = 5$  cromosomas.

Distribución: Barcelona (capital, común; Prat de Llobregat), Gerona (Blanes, Santa Fe del Montseny, Cerdaña: charcas turbosas cerca de Malniu), Castellón (El Grao), Andorra (Vall d'en Riu), Menorca (Ferrerías), Madrid (capital, f.<sup>a</sup> *robusta*, GARCÍA).

Biología: En diversas aguas dulces, no tan halófobo como *T. praesinus* (charcos cerca de la costa en la farola del Llobregat), en aguas cargadas de materia orgánica, en cubetas de pozzinas en la alta montaña (hasta unos 2.300 metros); en fin, muy eurioico. Hembras ovígeras con 25-100 huevos por saco, de color azul claro. La ciclomorfosis es bastante acusada en las dimensiones, como se ve en los siguientes datos de Barcelona:

	Enero a marzo	Julio a septiembre
Longitud machos	0,95-1,5 mm.	0,79-0,93 mm.
Longitud hembras .. . . .	1,45-1,7 mm.	1,1 -1,45 mm.

COKER y AYCOCK ya habían puesto de manifiesto la influencia de la temperatura sobre el tamaño de este copépodo. Alimentación: partículas pequeñas, filodínidos (rotíferos). Epibiontes: bacterios, *Colacium vesiculosum* (euglenal, frecuente), *Amoebidium parasiticum* (hongo), *Vorticella similis*, *Opercularia protecta*, *Epistylis zschokkei*, *Zoothamnium varians* y otros peritricos; en figura 137 puede verse cómo los vorticélicos se disponen en los lugares más favorables para la aportación de alimento.

Distribución y ecología general: Eurasia, América, Norte de África, Canarias (RICHARD) y Kerguelen. Común en pequeñas colecciones de agua, pero no en lagos; también en aguas salobres. En la montaña hasta los 2.800 metros; pH de 4,6 a 8,2.

### Género *Metacyclops* Kiefer 1929.

Formas reducidas, neoténicas. Caracteres indicados en la clave.

***Metacyclops minutus*** (Claus) (= *Cyclops minutus* Claus 1863, = *Cyclops diaphanus* Schmeil 1892. — Bibl.: DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1946 e, 1949 f) (figs. 133, 134). Long. hembra 0,81-0,84 mm. Cutícula por lo general esculpida. Ramas de la furca  $3\frac{1}{2}$ -5 veces más largas que anchas; la seda marginal externa de inserción muy adelantada, casi mediana; la apical interna más breve que la externa. Artejo basal de la quinta pata fusionado con el segmento del tórax, segundo artejo libre, con el apéndice mejor aproximadamente largo como el artejo. Sexta pata del macho con dos espinas. Color rosado. Cromosomas:  $n = 6$  (BRAUN, 1909).

Distribución: Barcelona (\*Piera, charcos en el cauce de un arroyo, 6-III-1949), Tarragona (comarca de los Puertos de Tortosa — Roquetas a Regués, Alfara y valle de Mascá —, común, XII-1945). Portugal (cabo Sagres, dudoso).

Biología: En charcos temporales, más o menos frecuentados por el ganado. Hembras ovígeras con nueve huevos rojizos por saco.

Distribución y ecología general: Eurasia, Norte de África y antiguas colonias alemanas del SW. de África. Común en charcos fangosos que pierden el agua durante el verano. Resiste la desecación. Nace en forma de copepodito, sin pasar por la de nauplio libre.

Género **Thermocyclops** Kiefer.

Cuerpo generalmente grácil, con las dos regiones bien distintas. Primeras antenas con 17 artejos, los dos últimos con una lámina transparente. Patas del quinto par con dos artejos, el segundo con dos apéndices de inserción apical. Seda marginal externa de la furca inserta poco más allá de la mitad de las ramas. Cerca de 30 especies.

1. Seda apical interna de la furca como 1-2 veces la longitud de la externa. Apéndices terminales del endopodio de la cuarta pata poco desiguales, como 1:1,2 por término medio. Láminas de las primeras antenas pequeñas, fácilmente inadvertidas. Long., 0,65-0,85 mm.

*Thermocyclops dybowskii* (Lande).

(= *Cyclops Dybowskii* Lande 1890. Eurasia y Africa, en el plancton; también citado en aguas subterráneas. Todavía no determinado en España.)

Seda apical interna de la furca, más larga, como 2 ½-5 veces la longitud de la externa. Apéndices terminales del endopodio de la cuarta pata, más desiguales; el mayor 1 ½-4 veces más largo que el menor (2)

2. Ramas de la furca 2 ½-3 veces más largas que anchas, con la seda apical interna 2 ½-4 veces más larga que la externa. Apéndices terminales del endopodio de la cuarta pata desiguales; el mayor 1 ½-2 ½ veces el menor. Segundo artejo de la quinta pata con dos apéndices más o menos desiguales, hasta 2:3. Cuerpo de apariencia ciclopoide, con las primeras antenas relativamente breves, llegando hasta el segundo segmento torácico.

*Thermocyclops hyalinus*.

Ramas de la furca 3-3 ½ veces más largas que anchas, con la seda apical interna 3-5 veces más larga que la externa. Apéndices terminales del tercer artejo del endopodio del cuarto par de patas muy desiguales; el mayor más largo que el artejo y el otro como la cuarta parte y aun casi atrofiado. Segundo artejo de la quinta pata con dos apéndices de longitud semejante. Cuerpo muy grácil, semejante a una *Oithona* (copépodo marino), con las primeras antenas relativamente largas, alcanzando en la hembra — flexionadas — hasta el cuarto segmento torácico *Thermocyclops oithonoides*.

**Thermocyclops hyalinus** (Rehberg) (= *Cyclops hyalinus* Rehberg 1880, = *Cyclops oithonoides* var. *hyalina* Schmeil 1897. — Bibl.: DE GUERNE & CHEVREUX, 1896; MARGALEF, 1946 e (sub. *Cyclops (Mesocyclops) Dybowskii* Lande f.<sup>a</sup>)) (figs. 131 y 132). Long. hembra 0,8-1 mm. Lámina de los artejos antenales más o menos ancha, con el borde finamente aserrado (auct.). Apéndices del último artejo del endopodio del cuarto par de patas de 75 y 37 micras. Patas del quinto par con el

segundo artejo cilíndrico y muy alargado. Ramas de la furca de  $70-75 \times \times 23-25$  micras, con sedas apicales de  $175 : 300 : 225 : 62$  micras, de dentro a fuera (hembra). Color amarillento o pardo, azul en la base de la furca; los ejemplares de Cataluña prácticamente incoloros.

Distribución: Barcelona (Collbató: cuevas del Salitre en la montaña de Montserrat, en un charco del interior, a la oscuridad, 26-IV-1946). Portugal (Coimbra, una "variedad", DE GUERNE & CHEVREUX).

Distribución y ecología general: Casi cosmopolita; planctónico en aguas claras y ocupadas por vegetación; tolera cierta salinidad. Termófilo.

**Thermocyclops oithonoides** (G. O. Sars) (= *Cyclops oithonoides* G. O. Sars 1863. — Bibl.: FORTI, 1906). Long. macho, 0,6-0,7 mm.; long. hembra, 0,8-0,9 mm. Incoloro. Lámina de las antenas estrecha y con el margen entero.

Distribución: Madrid (estanque del Parque del Retiro).

Distribución y ecología general: Eurasia y Norteamérica, en el plancton de los lagos, especialmente en verano. Sacos ovígeros con pocos huevos (generalmente menos de 6).

#### Género **Graeteriella** Brehm 1926.

**Graeteriella unisetiger** (Graeter) (= *Cyclops unisetiger* Graeter 1908. — Bibl.: KIEFER, 1937) (fig. 135). Long. 0,37-0,52 mm. Cuerpo deprimido, con profundos entrantes entre los segmentos y abdomen poco más estrecho que el cuerpo anterior, harpacticoide. Opérculo triangular, con 3 dientes. Ramas de la furca unas dos veces más largas que anchas. Ojo grande y negro. Quinta pata con dos sedas por lo general desiguales; sexta pata representada por dos espinas pequeñas. Incoloro.

Distribución: Santander (cueva de Santa Isabel).

Distribución y ecología general: En cuevas de Alemania, Suiza y España; en Gran Bretaña citado de biótopos epigeos. Se mueve de manera parecida a un harpacticoide.

#### Género **Speocyclops** Kiefer.

Numerosas especies de aguas subterráneas, en su mayoría endémicas. En nuestras especies las patas del quinto par están representadas por un segmento, por lo menos. Véase KIEFER, 1937.

1. Segmento genital con sutura transversal dorsal. Opérculo anal, grande, más o menos triangular, de margen dentado. Artejos distales de las ramas de las patas del cuarto par, muy cortos, no visiblemente más largos que anchos.  
*Speocyclops sebastianus.*

Segmento genital sin sutura transversal dorsal. Ramas de la furca de longitud como el doble de la anchura o algo menos; la seda apical interna y la externa, poco desiguales  
*Speocyclops spelaeus.*

**Speocyclops sebastianus** Kiefer 1937. — (Bibl.: KIEFER, 1937). Long. 0,52 mm. Apéndices de las patas del quinto par considerablemente largos.

Distribución: Guipúzcoa (cuèva de Landarbaso).

**Speocyclops spelaeus** Kiefer 1937. — (Bibl.: KIEFER, 1937).

Distribución: Guipúzcoa (cuevas de Aitzkirri, Erñialde y San Adrián de Cegama), Santander (cuevas de Altamira y de Santa Isabel).

#### Familia **Ergasilidos** (*Ergasilidae* Thorell).

Cuerpo de forma ciclopoide, sin lentes cuticulares. Primera antena corta, con 5-7 artejos, semejante en los dos sexos. Segunda antena prensora más robusta en la hembra. Patas del quinto par uniarticuladas. Receptáculo seminal dorsal. Los machos son libres durante toda su vida; las hembras, hasta alcanzar el estado adulto.

#### Género **Ergasilus** Nordmann 1832.

Hembras parásitas en las branquias de peces. Se han descrito más de 30 especies. Varias en Europa y una sola en nuestro país.

**Ergasilus sieboldi** Nordmann (= *Ergasilus Sieboldi* v. Nordmann 1832, = *E. gibbus* v. Nordmann 1832, = *E. trisetaceus* v. Nordmann 1832, = *E. Surbecki* Baumann 1913, = *E. hoferi* Borodin 1915. — Bibliografía: GIBERT, 1920) (fig. 167). Long. machos, 1-1,1 mm.; hembras, 1-2 mm. Cuerpo bastante transparente, intestino oscuro, rodeado de color azul en su parte anterior. Sacos ovígeros tanto o más largos que el animal. Según el desarrollo relativo de las 5 sedas del extremo de las ramas de la furca, se distinguieron las diversas "especies" mencionadas en la sinonimia; pero estudios posteriores basados en mate-

rial abundante han hecho ver que su separación específica es insostenible (GURNEY, 1933).

Distribución: Cataluña (sin localidades precisas, GIBERT).

Biología: En las branquias de *Anguilla*, *Cyprinus* y otro ciprínido.

Distribución y ecología general: Toda Europa y hasta el lago Baical, en Asia. Se disponen siempre con la cabeza en dirección a la base de la branquia. Frecuente en tencas, carpas, *Leuciscus*, anguilas, incluso en salmónidos. En una tenca de 25 cm. se contaron 3.000 parásitos (NEUHAUS). Es una plaga seria que puede causar la muerte a los peces, especialmente a las tencas.

### Género **Thersitina** Norman 1905.

(= *Thersites* Pagenstecher 1861). Una sola especie, que a veces se incluye en el género anterior. Además de las diferencias morfológicas existe una biológica, y es que ésta no vive sobre las branquias, sino en la cara interna de los opérculos branquiales.

**Thersitina gasterostei** (Pagenstecher) (= *Thersites gasterostei* Pagenstecher 1861, = *Ergasilus gasterostei* Kröyer 1863. — Bibl.: GIBERT, 1920) (fig. 168). Long. macho, 1 mm.; long. hembra, 0,6-0,8 mm. Cuerpo globoso, incoloro o amarillo pálido, con pigmento azulado en algunos órganos. Grandes sacos ovíferos más oscuros.

Distribución: Cataluña (sin localidad precisa, sobre *Gasterosteus aculeatus*).

Distribución y ecología general: Norte y Oeste de Europa, en gasterosteidos; parece que no les causan daño grave.

### Suborden **Harpacticoides** (*Harpacticoida*).

Especies marinas y de aguas dulces, libres, muchas de ellas propias de aguas subterráneas. Cuerpo de forma alargada y paralela (figs. 139 y 140); los dos primeros segmentos del abdomen más o menos fusionados; el primero con un sexto par de patas rudimentarias. Patas del quinto par formadas por dos piezas (fig. 159): un basiendopodio (basipodio + endopodio) y un exopodio.

En *Bryocamptus* y *Canthocamptus* el macho sujeta a la hembra por la base de las sedas de la furca y, doblando su cuerpo, se coloca con la

superficie ventral del tórax aplicada al abdomen de su compañera; los machos de harpacticidos y *Cletocamptus* la sujetan por el borde del céfalotórax (fig. 165); los laofóntidos, por el cuarto par de patas. A menudo los machos se unen a una hembra joven por un tiempo, pero verosímilmente la inseminación se demora hasta que aquélla sufre la última muda y llega a la madurez. El apareamiento dura desde minutos a días; se han observado — como en el caso de los ciclópidos — machos enlazados entre sí como si fueran individuos de sexo distinto. Una sola fecundación basta para varias puestas sucesivas. Los machos pueden producir muchos espermátóforos — en forma de botella o de cimitarra — y fecundar a varias hembras, lo cual es de importancia esencial en las especies con pocos individuos masculinos: Se conocen dos especies partenogénéticas (*Elaphoidella bidens*, según ROY, y *Epaetophanes richardi*, según LANG, 1935). En *Epaetophanes* alternan generaciones partenogénéticas y anfigónicas, y los respectivos huevos difieren algo. Los huevos se conducen, casi sin excepción, en un solo saco ventral; son menos numerosos cuando son de gran tamaño. Según KUNZ (cit. LANG), de las dimensiones de las hembras depende más el número que el tamaño de los huevos. En algunos casos (*Bryocamptus arcticus*) se producen huevos durables, dentro de los cuales el nauplio atraviesa un período de inactividad. La duración de la vida de los harpacticoides parece ser de uno o dos meses; en consecuencia, es probable que su ciclomorfosis sea acentuada, pero apenas se ha estudiado; sabemos, por ejemplo, que *Cletocamptus retrogressus* es menor en verano que en invierno (MARGALEF, 1950 f). Por lo menos, algunas especies son aptas para formar una especie de cápsula con tierra y una secreción de la epidermis, dentro de la que pueden resistir la desecación. Estos cistes han sido bastante estudiados en *Canthocamptus microstaphylinus*, especie en que son de forma esférica.

Se mueven serpenteando, con ondulaciones del cuerpo, especialmente en un plano vertical, y ayudados por las patas; las antenas son breves, sin importancia en la locomoción, aunque en ellas se encuentran órganos de los sentidos, especialmente un saco sensorial en el artejo cuarto.

El tubo digestivo aparece lleno de una pasta de partículas muy pequeñas, con detritos, algas pequeñas y, en algunos, con tierra.

Las especies subterráneas pierden el pigmento con facilidad, especialmente el del ojo.

Bibliografía: Casi toda está recogida en la monografía de LANG, 1948.

## CLAVE DE LAS FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Cuerpo cilíndrico y alargado, con el segmento correspondiente al primer par de patas parcialmente libre (fig. 141). Primera antena corta, con 5-6 artejos; segunda antena, con el exopodio reducido a una o dos sedas. En agua salobre *d'Arcycthompsoniidae. Horsiella.*

Forma, en general, menos cilíndrica; segmento correspondiente al primer par de patas fusionado completamente con la "cabeza" (2).

2. Las dos ramas del primer par de patas son prensoras (fig. 144) y el exopodio es más largo que el endopodio. Aguas salobres o marinas. *Harpacticidae* (3).

Primer par de patas con el endopodio más largo que el exopodio y terminado en garra prensora. Normalmente en agua salada.

*Laophontidae. Onychocamptus.*

Patas del primer par de otra forma; en todo caso, el endopodio jamás termina en garra prensora (4).

3. Exopodio de la segunda antena con 2 artejos. Endopodio de la tercera pata del macho modificado *Harpacticus.*

Exopodio de la segunda antena con 3-4 artejos. Endopodio de la tercera pata del macho no modificado *Tigriopus.*

4. Endopodio de las patas 2 a 4 con un solo artejo, por lo menos en la hembra. Quinta pata formada por una sola pieza (figs. 161 y 162). Cuerpo largo y cilíndrico. En aguas subterráneas y entre musgos.

*Parastenocaridae. Parastenocaris.*

Endopodio de todas o algunas de las patas 2 a 4, con 2 ó 3 artejos (en *Nitocrella dubia*, con un artejo, pero pata del quinto par formada por dos piezas) (5).

5. Endopodio de la primera pata de longitud poco mayor o inferior a la del exopodio. En nuestras especies, las patas del quinto par están formadas por una sola pieza, y las dos sedas furcales principales están soldadas en la base (figuras 163 y 164). En agua salada *Cletodidae. Cletocamptus.*

Endopodio de la primera pata igual o más largo que el exopodio. Sedas furcales independientes (fig. 155) (6).

6. Endopodio de las patas primera a cuarta, con 3 artejos; el tercer endopodio del macho no modificado. Exopodio de la segunda antena con un artejo. *Ameridae. Nitocra.*

Por lo menos el endopodio de la cuarta pata tiene sólo 1 ó 2 artejos (7).

7. Endopodio de las patas primera, segunda y tercera, con 3 artejos. Exopodio de la segunda antena con 2 artejos y 3 o más sedas.  
*Canthocamptidae. Canthocamptus.*

Endopodio de las patas segunda y tercera con 2 artejos (8).

8. Tercer endopodio no modificado en el macho. Segunda antena con 4 artejos. Endopodios de las patas primera a cuarta, con 1 ó 2 artejos.  
*Ameiridae. Nitocrella.*

Tercer endopodio con dimorfismo sexual. Segunda antena con 3 artejos.  
*Canthocamptidae (9).*

9. Margen interno de los dos últimos artejos de los exopodios de las patas segunda y tercera, sin sedas. Endopodios con 2 artejos; los de la cuarta pata del macho modificados. Furca con un listón quitinoso dorsal (fig. 153).  
*Moraria.*

Con alguna seda en el margen interno de los dos últimos artejos de los exopodios de las patas segunda y tercera. Ramas de la furca sin un refuerzo quitinoso tan notable (10).

10. Exopodio de la segunda antena con 1 solo artejo (fig. 151) (11).

Exopodio de la segunda antena con 2 artejos (fig. 156) (13).

11. Endopodios muy reducidos; el de la cuarta pata con 1 artejo. Rostro pequeño. Especie de los musgos *Epactophanes* Mrázek, 1893.

(= *Ophiocamptus* Richters 1900. La única especie conocida, *Epactophanes richardi* Mrázek 1893, de 0,25-0,49 mm., es cosmopolita y se la encuentra entre *Sphagnum* y otros musgos, en huecos de árboles, ascidios de *Nepenthes*, hojarasca húmeda de bosques de hayas; accidentalmente, en manantiales y aguas subterráneas. Su presencia en España puede darse por cierta, aunque todavía no haya sido citada.)

Endopodios, en general, no reducidos; el de la cuarta pata con 2 artejos. (12).

12. Rostro muy grande y articulado (fig. 149). Principalmente en aguas salobres.  
*Mesochra.*

Rostro pequeño. Cuerpo con bastantes espinitas (fig. 150). Ramas de la furca a menudo con un refuerzo quitinoso *Attheyella.*

13. Una sola de las sedas apicales de la furca está bien desarrollada (14).

Dos sedas apicales de cada rama desarrolladas, aunque desiguales.  
*Bryocamptus.*

14. Opérculo con unos 6 dientes fuertes *Bryocamptus vandouweii.*

Opérculo de margen liso o con pelillos suaves. *Paracamptus* Chappuis, 1929. (La especie *P. schmeili* (Mrázek) (= *Canthocamptus schmeili* Mrázek, 1893), de 0,52-0,75 mm., con las ramas de la furca un poco más largas

que anchas, vive en la zona profunda de lagos, en aguas subterráneas y en musgos de Europa septentrional y central, habiendo sido citada del departamento francés de Basses Pyrénées (Chappuis, 1933). Su presencia en territorio español es verosímil.)

Familia **Darcitompsonidos** (*d'Arcythompsoniidae* Lang 1936,  
= *Cylindropsyllidae* auct. p. part.).

Ultimo segmento abdominal extraordinariamente grande. Patas primera a cuarta con exopodios de 3 artejos y endopodios de 2 artejos. Patas del quinto par con las dos piezas fusionadas; ambos basipodios suelen estar también unidos, de modo que ambas patas se reducen a una pieza continua. Los huevos son abandonados al exterior.

Género **Horsiella** Gurney 1904.

Furca cilíndrica. Sin maxilípedo. Con ojos. Dos especies.

**Horsiella brevicornis** (Douwe) (= *Cylindropsyllus brevicornis* Douwe 1904. — Bibl.: MARGALEF & BALCELLS, 1951) (fig. 142). Longitud 0,6 mm. La forma de la quinta pata del macho parece de *H. trisetosa* Kunz, pero los restantes caracteres corresponden a *H. brevicornis*. Quizá una forma nueva.

Distribución: Guipúzcoa (San Sebastián, en una charca salobre).

Distribución y ecología general: En agua dulce y salada de diversas localidades europeas y circunmediterráneas (*H. brevicornis*). Muy eurihalina.

Familia **Harpacticidos** (*Harpacticidae* Sars 1904).

Primeras antenas con 7-9 artejos. Patas segunda a cuarta con 3 artejos en cada rama; las dos ramas de la primera pata con sedas distales en forma de garra. A veces con dimorfismo sexual en los endopodios segundo y tercero. Maxilípedos grandes.

Género **Harpacticus** Milne-Edwards 1840.

Una veintena de especies, marinas.

**Harpacticus littoralis** Sars 1910 (Bibl.: MARGALEF, 1951 *a*) (figuras 143-147). Long. 0,6-1 mm. Ramas de la furca más anchas que largas. Exopodio de la quinta pata alargado, con 5 sedas. Prolongación del segundo artejo del endopodio de la segunda pata muy variable. Color amarillento.

Distribución: Ibiza (entre San Jorge y San Francisco).

Biología: En agua salobre, mesohalobio. Alimentación: tierra y partículas detriticas. Falta conocer el significado biológico de los potentes maxilípedos (fig. 143).

Distribución y ecología general: En el Occidente de Europa, países circunmediterráneos y Norteamérica, a escasa profundidad entre algas y en charcos de la marea. Euriterma.

#### Género **Tigriopus** Norman 1868.

Dos especies propias de aguas de diversa salinidad.

**Tigriopus brevicornis** (O. F. Müller) (= *Cyclops brevicornis* O. F. Müller 1776, = *Harpacticus fubvus* Fischer 1860. — Bibl.: HASE, 1926; MARGALEF, 1949 *i*; RIOJA, 1925). Las formas mediterráneas presentan algunas diferencias de poca importancia: el dorso de la furca y el exopodio de la quinta pata tienen la superficie espinosa y el basiendo-podio de la quinta pata de la hembra es relativamente más ancho (variedades *algirica* Monard 1936 y *adriatica* Douwe 1913). Elevado contenido de carotinoides (astaceno).

Distribución: Gerona (Blanes), Mallorca (bahía de Palma).

Biología: En los charcos litorales del litoral rocoso, con salinidades de 0,3 a 30 g. Cl por litro; falta en el mar libre. Su abundancia es correlativa de la de las larvas del mosquito *Aedes mariae*.

Distribución y ecología general: Escandinavia, Islas Británicas, Francia, Madera, Italia, Argelia. Típico de charcas rocosas del litoral, en agua dulce, salobre o marina. Temperaturas de 4 a 36° C., pH de 5 a 12. Muy resistente. Sobre su biología cf.: ISSEL, 1914; FRASER, 1936; LEGENDRE, 1930.

#### Familia **Améiridos** (*Ameiridae*, Monard 1927 part.).

Maxilípedo bien desarrollado, prensil. Patas segunda a cuarta sin dimorfismo sexual o sólo muy ligero en la seda marginal externa del último artejo del tercer endopodio. Ojos generalmente presentes.

Género *Nitocra* Boeck 1864.

Endopodios de los cuatro primeros pares de patas con 3 artejos. Opérculo generalmente dentado. Con ojo, pero a veces sin pigmento. Unas 20 especies, en aguas diversamente salinas.

1. Endopodio de la primera pata con el primer artejo tan largo como todo el exopodio y aun más (2).

Primer artejo del endopodio de la primera pata más corto que el exopodio de la misma (3).

2. Ramas de la furca más largas que anchas. Tercer artejo de los exopodios de las patas segunda y tercera sin seda marginal interna. *Nitocra hibernica* (Brady) (= *Canthocamptus hibernicus* Brady, 1880. Long. 0,5-0,75 mm. En agua dulce y ligeramente salobre de casi toda Europa, Palestina y Centro de Asia, en lugares herbosos, pH de 7 a 8. Quizá en España).

Ramas de la furca más anchas que largas. Tercer artejo de los exopodios de las patas segunda y tercera con seda marginal interna ... *Nitocra typica*.

3. Ultimo artejo del endopodio de la segunda pata con tres sedas. Exopodio de la quinta pata de la hembra con cinco sedas largas (fig. 148).

*Nitocra lacustris*.

Ultimo artejo del endopodio de la segunda pata con cuatro sedas. Exopodio de la quinta pata de la hembra con seis sedas desarrolladas. *Nitocra spinipes* Boeck 1864. (Long. 0,66-0,8 mm. En aguas salobres y, ocasionalmente, en las dulces, prácticamente en toda Europa, Norteamérica, islas Canarias (RICHARD, 1898), Egipto, Siria e India. Machos más escasos que las hembras. Su presencia en la Península Ibérica es verosímil.)

***Nitocra lacustris*** (Schmankewitsch) (= *Transfuga lacustris* Schmankewitsch 1875, = *Nitocra simplex* Schmeil 1894. — Bibl.: BASSÉDAS, 1948; MARGALEF, 1951 a, 1952 a) (fig. 148). Long. macho, 0,43-0,5 milímetros; long. hembra, 0,48-0,605 mm. Espínulas de los segmentos abdominales muy variables. Ramas de la furca tan largas como anchas si se miran por el dorso; por el vientre son más alargadas. El primer artejo del endopodio de la primera pata llega a la mitad del segundo artejo del exopodio. Quinta pata variable. Color blanco grisáceo.

Distribución: Tarragona (Salou: el Recó), Menorca (aguas próximas a la Albufera), Ibiza (Ibiza, San Francisco).

Biología: En aguas saladas, con 7 a 34,3 g. Cl por litro, o sea hasta salinidades superiores a la del agua de mar; pH de 8 aproximadamente. Temperaturas de 19 a 29,5° C. Donde se le halla forma siempre pobla-

ciones numerosas. Hembras ovígeras en mayo y septiembre, un saco con 7-24 huevos.

Distribución y ecología general: Europa, excepto Escandinavia, Norte de Africa, Abisinia, Asia Central, América Central, Bermudas y Nuevas Hébridas. En aguas salobres costeras, hasta salinidades de 21,5 gramos de sal por litro. Falta en el mar y su presencia en agua dulce es excepcional.

**Nitocra typica** Boeck 1864 (Bibl.: CHAPPUIS, 1937). Exopodio de las patas del quinto par 1,5-1,75 veces más largo que ancho, con 6 sedas. Long. 0,5-0,7 mm. Color gris blanquecino.

Distribución: Guipúzcoa (San Sebastián).

Distribución y ecología general: Región holártica, Centroamérica, islas Macquarie, en agua marina y salobre; los machos son mucho más escasos que las hembras.

#### Género **Nitocrella** Chappuis 1923.

Cuerpo alargado. Ojo, al parecer, ausente. Una docena de formas, todas más o menos exclusivas de aguas subterráneas. Las especies españolas con los siguientes caracteres comunes: Segmentos abdominales con series de espinitas; ramas de la furca casi dos veces más largas que anchas; endopodio de la primera pata largo como los dos primeros artejos del exopodio reunidos, sin seda marginal interna; segundo y tercer artejos del endopodio semejantes en longitud, el segundo sin seda, el tercero con tres apéndices terminales. Tercer segmento del exopodio con cuatro apéndices terminales.

1. Endopodio de las patas segunda a cuarta con un artejo. Segundo artejo del exopodio de la primera pata con una larga seda marginal interna. Opérculo con seis dientes *Nitocrella dubia*.

Endopodio de las patas segunda a cuarta con dos artejos. Segundo artejo del exopodio de la primera pata con seda marginal interna breve. Opérculo con tres dientes *Nitocrella vasconica*.

**Nitocrella dubia** Chappuis 1937 (Bibl.: CHAPPUIS, 1937). Longitud macho, 0,36 mm.; hembra, desconocida.

Distribución: Guipúzcoa (cueva de Ernialde, en un charco estalagmítico).

**Nitocrella vasconica** Chappuis 1937. (Bibl.: CHAPPUIS, 1937, 1938).  
Long. 0,43 mm.; macho, desconocido.

Distribución: Guipúzcoa (cueva de Ernialde, en un charco estalagmítico).

Familia **Cantocámptidos** (*Canthocamptidae* Sars 1906 part.).

Rostro generalmente no muy grande. Furca a menudo con dimorfismo sexual. Maxilípedo bien desarrollado, prensil. Basiendopodios de la quinta pata fusionados a menudo en el macho (fig. 152) y separados en la hembra (fig. 159). Endopodio de la tercera pata modificado en el macho, regularmente con tres artejos, el segundo de los cuales lleva una prolongación dirigida hacia dentro. A veces el dimorfismo sexual se extiende a otras patas (segunda a cuarta). Generalmente con ojo. Receptáculo seminal bien desarrollado, por lo regular con divertículos laterales.

Género **Canthocamptus** Westwood 1836.

(= *Cyclopsina* auct. p. part.). Ramas de la furca más largas que anchas, sin quilla quitinosa dorsal. Rostro pequeño. Primera antena de ocho artejos en la hembra. Endopodios de las patas segunda a cuarta del macho modificados. Quinta pata: basiendopodio con 5-6 sedas en la hembra y 2-3 en el macho; exopodio con 5 en la hembra y 6 en el macho como máximo. Siete especies de agua dulce.

1. Sedas furcales con una articulación en la base, que se ve en forma de mancha clara. Opérculo con 7-12 espinas. Ramas de la furca unas tres veces más largas que anchas. Exopodio de la quinta pata del macho sin seda interna. Espermatóforos de forma atenuada hacia las puntas.

*Canthocamptus microstaphylinus* Wolf, 1905.

(Long. 0,63-0,74 mm. Color rojo anaranjado. No conocido todavía de España, pero su presencia es probable, porque vive en toda Europa y en el N. de África — aquí la var. *monardi* Roy, 1927, con ramas de la furca dos veces y media más largas que anchas, regularmente con espinas en el margen interno y opérculo con 8-16 espinas —. Ecología como *C. staphylinus*.)

Sedas furcales no articuladas en la base. Opérculo con 8-17 espinas. Ramas de la furca apenas dos veces más largas que anchas. Exopodio de la quinta pata del macho con seda interna. Espermatóforos de forma cilíndrica en la mayor parte de su longitud . . . . . *Canthocamptus staphylinus*.

**Canthocamptus staphylinus** (Jurine) (= *Monoculus staphylinus* Jurine 1820. Bibl.: BASSÉDAS, 1946; BOLÍVAR, 1892; GIBERT, 1920; MARGALEF, 1948 b) (fig. 160). Long. macho, 0,53-0,78 mm.; long. hembra, 0,75-0,88 mm. Último segmento abdominal con un diente grueso a cada lado. Color pálido o rojizo.

Distribución: Barcelona (\*Gavá, en un charco, 13-III-1949; Vich), Tarragona (Montral), Gerona (en lagos de la Cerdaña), Madrid (Escorial).

Biología: Entre musgos de manantiales, en las orillas de cursos de agua y de lagos, también en charcas. Hasta 2.500 m. de altura en los Pirineos (otras referencias de los Pirineos en SCHODDUYN, 1924, y MONARD, 1928). Euroico. Alimentación: detritos finos, diatomeas pequeñas (la mayor vista una *Fragilaria* de 40 micras).

Distribución y ecología general: Toda Europa y porciones adyacentes de Asia, hasta Turquestán y Persia, tanto en grandes lagos como — preferentemente — en pequeñas colecciones de agua. En Asia llega a los 4.000 m. de altura. En el lago Lemán vive hasta 300 m. de profundidad. Parece más común en aguas alcalinas. Resiste bajo el hielo y también el agua oligohalina. En verano puede formar un ciste mucoso rodeado de barro; parece más abundante durante la estación fría. Accidentalmente en aguas subterráneas.

#### Género **Mesochra** Boeck 1864.

Opérculo inerme o con denticulos muy finos. Ramas de la furca de longitud generalmente inferior a vez y media la anchura, sin quilla quitinosa dorsal. Rostro grande (fig. 149). Primera antena de la hembra con seis o siete artejos. Tercer endopodio del macho con una prolongación en el primero o segundo artejo. 18 especies marinas, de aguas salobres y aun dulces.

1. Endopodio de la primera pata con dos artejos ..... (2).

Endopodio de la primera pata con tres artejos. Primera antena de la hembra con seis artejos. Tercer artejo del exopodio de las patas segunda a cuarta con tres espinas marginales externas ..... *Mesochra heldti*.

2. Tercer artejo del exopodio de las patas segunda a cuarta con tres espinas marginales externas. Primera antena de la hembra con siete artejos. Opérculo con el margen liso ..... *Mesochra lilljeborgi*.

Tercer artejo del exopodio de las patas segunda a cuarta con dos espinas marginales externas. Opérculo con 8-11 espinas.

*Mesochra aestuarii* Gurney, 1921.

(Long., 0,33-0,65 mm. Rojizo. En numerosas localidades de Europa, Turquestán, en agua dulce y salobre. Todavía no citada de España.)

**Mesochra heldti** Monard 1935. (Bibl.: MARGALEF, 1952 a). Longitud macho, 0,46 mm.; long. hembra, 0,55-0,66 mm. Opérculo con dientes finos. Primera antena con seis artejos, saco sensitivo en el tercero. Exopodio de la segunda antena con tres sedas. Basiendopodio de la quinta pata con seis sedas en la hembra y tres espinas en el macho; exopodio con cuatro o cinco sedas en ambos sexos.

Distribución: Tarragona (San Vicente de Calders), Menorca (charco cerca de la Albufera).

Biología: Mesohalobia (c. 7 g. Cl por litro), en charcos próximos a la costa. Poblaciones poco numerosas. Espermatóforos de  $47 \times 17$  micras. Saco ovígero con 16 huevos (marzo).

Distribución general: Sólo se conocía de Túnez y, en una forma próxima, de la isla de Corfú (STEPHANIDES, 1948). En aguas marinas de la zona litoral, sobre fondo fangoso y en charcos salobres del litoral, respectivamente.

**Mesochra lilljeborgi** Boeck (= *Mesochra Liljeborgi* Boeck 1864. Bibl.: BASSEDAS, 1948; MARGALEF, 1951 a; MARGALEF & BALCELLS, 1951) (fig. 149). Long. macho, 0,4-0,6 mm.; long. hembra, 0,42-0,73 milímetros. Doble segmento genital y siguiente con serie ventral entera de espinitas; penúltimo segmento con serie interrumpida; el último con la serie continuada sobre la furca. Opérculo inerte. Primera antena sensitiva de la hembra con siete artejos; saco sensitivo en el cuarto. Endopodio de la primera pata con dos artejos, a veces con indicios de subdivisión del distal. Quinta pata de la hembra: basiendopodio con seis, exopodio con cinco sedas. Blanquecino o amarillento.

Distribución: Tarragona (San Vicente de Calders), Guipúzcoa (San Sebastián), Ibiza (San Francisco).

Biología: Aguas salobres próximas a la costa, resiste incluso salinidades superiores a la marina. Apareados en mayo. Hembras ovígeras en septiembre; un saco con 25 huevos.

Distribución y ecología general: Europa, Norteamérica, mares Caspio y Negro, principalmente en agua salobre, accidentalmente en la dulce, parece que no vive en la marina.

Género *Attheyella* Brady 1880.

Borde dorsal posterior de los segmentos generalmente recortado en dientes o picos. Furca variable, a menudo con dimorfismo sexual y frecuentemente con una quilla quitinosa dorsal que termina en una especie de botón. Rostro corto. Dimorfismo sexual en la tercera pata y a veces en la cuarta. Basiendopodios de la quinta pata del macho fusionados (figura 152). Cerca de 50 especies distribuidas en cinco subgéneros, de agua dulce o muscícolas. Las nuestras presentan la superficie del cuerpo recorrida por numerosas series de pelillos, el opérculo con espinitas menudas, a veces irregulares, en el margen; la primera antena de la hembra con ocho artejos; exopodios de las patas primera a cuarta con tres artejos; endopodio de la primera con tres y de la segunda a cuarta con dos segmentos; basiendopodio de la quinta pata de la hembra con seis sedas y sedas furcales principales de longitud relativa como 1 : 3 aproximadamente.

1. Exopodio de la segunda antena con cuatro sedas. Primer artejo del endopodio de la primera pata como los segmentos primero y segundo del exopodio reunidos. Basiendopodio de la quinta pata del macho con dos espinas. Seda exterior apical de la furca de la hembra, doblada angulosamente cerca de la base *Attheyella (Attheyella) crassa*.

Exopodio de la segunda antena con tres sedas. Primer artejo del endopodio de la primera pata, largo como todo el exopodio. Basiendopodio de la quinta pata del macho con tres espinas. Sedas apicales de la furca, paralelas y de base recta en los dos sexos. *Attheyella (Brehmiella) dentata* (Poggenpol) (= *Canthocamptus dentatus* Poggenpol, 1874, = *Canthocamptus northumbicus* Brady, 1880. Long., 0,54-0,73 mm. Color rojizo. Común en Europa central y septentrional, también en Yugoslavia, sur de Rusia, Turquestán y Pamir. En Norteamérica, una subsp. *americana* (Herrick), 1884. Euroica (incluso en la cavidad branquial de *Astacus*), aunque parece preferir aguas turbosas. Es posible su presencia en España.)

***Attheyella crassa*** (Sars) (= *Canthocamptus crassus* Sars 1862. —

Bibl.: BASSEDAS, 1946; CHAPPUIS, 1937; MARGALEF, 1946 c, 1948 b, 1950 e, 1952 c) (figs. 150 a 152). Long. macho, 0,45-0,6 mm.; longitud hembra, 0,525-0,63 mm. Todos los segmentos con el margen denticulado; excepto el céfalotórax, todos muestran finas series de espinitas dorsales y laterales. Doble segmento genital con una serie lateral de largas espinas que se prolongan poco sobre el vientre; el siguiente con armadura parecida, pero las dos series se prolongan más, acercándose sus

extremos; penúltimo segmento con espinas más largas, que forman serie continua sobre el vientre; último segmento con dos o tres espinas sobre el margen interno de cada rama de la furca. Furca con notabilísimo dimorfismo sexual. Color grisáceo.

Distribución: Barcelona (capital), Lérida (estanque de Montcortés), Gerona (Cerdaña: Engors, en un lago), Guipúzcoa y Navarra (sierra de Aralar: fuente cerca de Igaratza, \*fuente de Koai, V-1947; Aránzazu: Urbía), Norte de España (CHAPPUIS). Citas del Pirineo francés (Carlitte, MONARD).

Biología: En musgos de fuentes y en las orillas y sobre el fondo fangoso de aguas estancadas dulces. Parece más abundante en país calizo y se halla hasta alturas considerables (unos 2.500 m.). Ejemplares apareados en abril (muchos) y agosto. Hembras ovígeras en abril y agosto, con siete huevos en el saco. Epibiontes: muy común y exclusivo de este crustáceo (en España) el peritrico *Lagenophrys vaginicola* (figura 138 bis), en Aralar, Aránzazu y Montcortés, fijo sobre las sedas de la furca; en Aránzazu, otro peritrico, *Cothurnia plectostyla*, en condiciones similares.

Distribución general: Area extensa y muy cerrada: Europa, Norte de Africa y algunas localidades asiáticas próximas a Europa; en la montaña asciende hasta unos 2.500 m.; también en aguas subterráneas, en los grandes lagos vive hasta 120 m. de profundidad.

Género **Moraria** T. & A. Scott 1893.

(= *Ophiocamptus* Mrázek 1893). Cuerpo cilíndrico y alargado. Opérculo variable, generalmente inerte; a veces ausente. Borde dorsal posterior de los segmentos liso o dentado. Furca de ramas más largas que anchas, sin dimorfismo sexual, con un listón quitinoso dorsal (figura 153). Rostro bastante grande, no articulado. Exopodios de las patas primera a cuarta, con tres artejos; sus endopodios, con dos artejos. Basiendopodios del quinto par de patas del macho unidos, con dos sedas; en la hembra con seis sedas y, a veces, con alguna espinita suplementaria; exopodio de la quinta pata, con cuatro o cinco sedas. Los huevos se abandonan o son conducidos en un saco. El nauplio muestra relieves peculiares en el dorso. Más de 20 especies en aguas dulces oligotróficas, más frecuentes entre musgos húmedos y algunas de aguas subterráneas.

1. Opérculo de margen redondeado. Primera antena de la hembra con ocho segmentos. Rostro con papila apical. Basiendopodio de la quinta pata de la hembra con sedas normales ..... *Moraria varica*.

Opérculo anguloso. Primera antena de la hembra con siete artejos ..... (2).

2. Rostro sin papila apical. Quinta pata de la hembra con sedas modificadas, espiniformes. Borde posterior de los segmentos liso  
*Moraria brevipes* (Sars).

(= *Canthocamptus brevipes* Sars, 1862, = *Moraria sarsii* Mrázek, 1893. Longitud 0,43-0,65 mm. Color blanco grisáceo. Se conoce de casi toda Europa y MONARD (1928) lo cita del macizo de Carlitte, en los Pirineos. Es probable su presencia en territorio español. Es una especie muscícola, propia principalmente de las turberas.)

Rostro con papila apical. Quinta pata de la hembra sin sedas modificadas. Borde posterior de los segmentos aserrado ..... *Moraria poppei*.

***Moraria poppei*** (Mrázek) (= *Ophiocamptus poppei* Mrázek 1893, = *Moraria poppei* subsp. *meridionalis* Chappuis 1929. — Bibl.: CHAPPUIS, 1937; MARGALEF, 1952 a) (fig. 153). Long. 0,4-0,56 mm. Segmentos abdominales con serie de espinitas, a veces interrumpida en el centro de los primeros. Primera pata con las dos ramas de longitud semejante. Exopodio de la quinta pata del macho muy pequeño.

Distribución: Guipúzcoa (cuevas de Aitzkirri (Oñate) y San Adrián de Cegama), Menorca (arroyo a La Bassa y Albufera).

Biología: En Menorca con la asociación de algas *Eunotieta-Fragilarietum rivularis*, temp. = 17° C., pH = 7,6; salinidad: 0,6 g. Cl/l.

Distribución y ecología general: Europa (menos Escandinavia y Rusia) y Norte de Africa, entre musgos y en charquitos (en cuevas, etc.), raramente en arroyos.

***Moraria varica*** (Graeter) (= *Canthocamptus varicus* Graeter 1911. Bibl.: CHAPPUIS, 1937). Long. 0,35-0,45 mm. Segmentos abdominales con una serie de espinitas lateral y ventral, en el antepenúltimo, interrumpida entre los lados y el vientre. Primera pata con el endopodio algo más breve que el exopodio. Con pigmento ocular.

Distribución: Guipúzcoa (cueva de Landarbaso), Santander (cueva de Santián).

Distribución y ecología general: Centroeuropa, Islas Británicas, Yugoslavia y España. Entre musgos, hojarasca y aguas subterráneas. La hembra abandona pronto un saco ovígero con tres o cuatro huevos.

Género **Bryocamptus** Chappuis.

Ramas de la furca largas, cuando más, como vez y media su anchura, sin dimorfismo sexual o con él muy ligero. Rostro pequeño. Opérculo normalmente con espinas o dientes. Exopodios de las patas primera a cuarta con tres artejos. Endopodios de la segunda pata del macho asimétricos. Basiendopodio de la quinta pata con cuatro a seis sedas en la hembra, con dos en el macho. Unas 50 especies de agua dulce, excepcionalmente en agua oligohalina, repartidas en tres subgéneros.

1. Último artejo del exopodio de las patas segunda y tercera con 3 espinitas marginales externas y largo como los artejos 1 y 2 juntos. Endopodio de la primera pata con 3 artejos. Segundo artejo del exopodio de la primera pata sin seda marginal interna (o pequeña?). Subg. *Limocamptus* Chappuis 1928 *Bryocamptus (Limocamptus) echinatus*.

Exopodio de las patas segunda a cuarta con el último artejo más corto que los dos primeros reunidos . . . . . (2).

2. Basiendopodio de la quinta pata de la hembra prolongado de modo que sobrepasa el exopodio (como fig. 159). Sedas furcales de la hembra articuladas una encima de la otra (fig. 159 bis). Último artejo del exopodio de las patas segunda y tercera con dos espinas marginales externas. Seda marginal interna del segundo artejo del exopodio de las patas segunda a cuarta, pequeña o ausente. Mandíbula sin endopodio.  
Subg. *Arcticocamptus* Chappuis 1928 (9).

Basiendopodio de la quinta pata de la hembra, no sobrepasando el exopodio (como en fig. 160). Cuando hay dos sedas furcales bien desarrolladas, se implantan de lado (fig. 155). Último artejo del exopodio de las patas segunda y tercera con 2 ó 3 espinas marginales externas. Seda marginal interna del segundo artejo del exopodio de las patas segunda a cuarta, bien desarrollada . . . . . Subg. *Bryocamptus* s. str. Chappuis 1928 (3).

3. Endopodio de la primera pata, y generalmente también los de la segunda y tercera, con 3 artejos. Dientes del opérculo bicuspidados (fig. 154). Último segmento del endopodio de la primera pata con 3 sedas. Último artejo del exopodio de las patas segunda y tercera con 3 espinas marginales externas *Bryocamptus minutus*.

Endopodio de la primera pata con dos artejos. Dientes del opérculo simples (fig. 155) . . . . . (4).

4. Último artejo del exopodio de las patas segunda y tercera con dos espinas marginales externas. Último artejo del endopodio de la primera pata con 3 sedas como máximo. Mandíbula sin endopodio . . . . . (5).

- Ultimo artejo del exopodio de las patas segunda y tercera con 3 espinas marginales externas. Ultimo artejo del endopodio de la primera pata con (3-)4 sedas. Mandíbula con endopodio (7).
5. Ultimo artejo del exopodio de las patas segunda y tercera sin seda marginal interna. Opérculo con 2 ó 3 dientes *Bryocamptus webcri*.
- Ultimo artejo del exopodio de las patas segunda y tercera con seda marginal interna (6).
6. Primer artejo del endopodio de la segunda pata, sin seda marginal interna. Ultimo artejo del endopodio de las patas tercera y cuarta con 4 sedas. Opérculo con 3 dientes *Bryocamptus dentatus*.
- Primer artejo del endopodio de la segunda pata con seda marginal interna. Ultimo artejo del endopodio de las patas tercera y cuarta con 5 sedas. Opérculo con 8-16 dientes *Bryocamptus pygmaeus*,
7. Endopodio de la cuarta pata sin seda marginal interna en el primer segmento, y con 3-4 sedas, en el segundo (fig. 158) *Bryocamptus pyrenaicus*.
- Endopodio de la cuarta pata con seda marginal interna en el primer segmento, y con 5 sedas en el segundo *Bryocamptus zschokkei* (8).
8. Exopodio de la quinta pata de la hembra con 6 apéndices. Espinas del abdomen bien desarrolladas, las del centro del penúltimo segmento abdominal, mayores *Bryocamptus zschokkei zschokkei*.
- Exopodio de la quinta pata de la hembra con 4 apéndices. Series de espinas abdominales menos desarrolladas *Bryocamptus zschokkei balcanicus*.
9. Sólo la seda apical interna de la furca bien desarrollada; la apical externa breve y dilatada en la base *Bryocamptus (Arcticocamptus) van-douweii*.
- Dos sedas apicales bien desarrolladas en cada rama de la furca (10).
10. Ultimo artejo del exopodio de la tercera pata con 6 apéndices. *Bryocamptus (Arcticocamptus) cuspidatus*.
- Ultimo artejo del exopodio de la tercera pata con 4 apéndices *Bryocamptus (Arcticocamptus) bryobates* (Monard).

(= *Canthocamptus bryobates* Monard 1928. Long. hembra, 0,45 mm. Sólo se conoce del litoral de dos lagos del macizo de Carlitte, en los Pirineos. Es posible que viva también en los lagos próximos, en territorio español.)

**Bryocamptus** (*Bryocamptus*) **dentatus** Chappuis 1937. — (Bibliografía: CHAPPUIS, 1937). Long. 0,5 mm. Dos últimos segmentos abdominales con serie ventral ininterrumpida de espinitas; en los anteriores, interrumpida.

Distribución: Guipúzcoa (cueva de Landarbaso).

Distribución y ecología general: Además se ha hallado en una cueva de Italia. No se ha capturado más que en biótopos subterráneos.

**Bryocamptus** (*Bryocamptus*) **minutus** (Claus) (= *Canthocamptus minutus* Claus 1863. — Bibl.: BASSEDAS, 1946; BOLÍVAR, 1892) (figura 154). Long. macho, 0,4-0,57 mm.; long. hembra, 0,5-0,74 mm. Opérculo con 5-11 dientes hendidos. Color blanco grisáceo.

Distribución: Barcelona (capital), Madrid.

Biología: En musgos sumergidos en agua circulante. Ejemplares apareados en junio y julio.

Distribución y ecología general: Europa, Argelia, Siberia y China. En Norteamérica la subsp. *minnesotensis* (Herrick). En toda clase de aguas, hasta los 3.000 m. de altura y a gran profundidad en los lagos. También entre musgos. pH de 5,1 a 7,2.

**Bryocamptus** (*Bryocamptus*) **pygmaeus** (Sars) (= *Canthocamptus pygmaeus* Sars 1862. — Bibl.: BASSEDAS, 1946; CHAPPUIS, 1937; MARGALEF, 1951 a, 1952 a). Long. macho, 0,33-0,52 mm.; long. hembra, 0,5-0,6 mm. Color grisáceo, a veces con matiz rojizo. Segmentos abdominales con series de espinas pequeñas, entre otras con series laterales en segmentos 3 y 4 (que faltan en *B. zschokkei*). Opérculo de la hembra con 7-16 dientes; en el macho su número se reduce, como mínimo, a dos.

Distribución: Barcelona (capital, Tibidabo), Norte de España (CHAPPUIS), Menorca (diseminado en el NE. de la isla), Ibiza (río de Santa Eulalia).

Biología: En aguas circulantes, entre musgos (asociación *Diplo-neietum fontinale*) o en charcos someros con *Tribonemeto-Ulothricetum ephemerum*. Salinidad hasta 0,8 g. Cl/l. Ejemplares apareados en julio.

Distribución y ecología general: Europa, Norte de Africa y Norteamérica. Bastante común en casi toda clase de aguas; también entre musgos y en la hojarasca de los bosques (REMY, KLIE), así como en aguas subterráneas e incluso en agua salobre. pH de 3 a 8,4. ROY (1934) ha realizado experiencias de cruzamiento entre una raza acuática y otra muscícola.

**Bryocamptus** (*Bryocamptus*) **pyrenaicus** Chappuis (= *Canthocamptus pyrenaicus* Chappuis 1923. — Bibl.: MARGALEF, 1948 b, página 181, sub. *B. (Bryocamptus) sp.*) (figs. 155-158). Long. macho, 0,45 milímetros; long. hembra, 0,66-0,8 mm. Penúltimo segmento abdominal

con las series laterales de espinas enlazadas por una fila ventral de espinitas más finas. Opérculo con 3-7 dientes.

Distribución: Gerona (Cerdaña, valle del Toré, cerca de Maranges).

Biología: En un arroyo de montaña, a 2.000 m. de altura, entre musgos y con la asociación de algas *Ceratoneieto-Hydruretum rivularis*. Hembra con 16 huevos en el saco ovígero; agosto.

Distribución y ecología general: Francia, en aguas subterráneas de diversas localidades pirenaicas.

**Bryocamptus** (*Bryocamptus*) **weberi** (Kessler) (= *Canthocamptus Weberi* Kessler 1914. — Bibl.: CHAPPUIS, 1937). Long. 0,29-0,35 mm. Segmentos abdominales segundo y tercero con serie de espinitas continua en el lado ventral. La seda apical externa de la furca suele ser dilatada y aplastada junto a la base. Color gris pálido.

Distribución: Guipúzcoa (cuevas de Aitkirri, en Oñate, y de San Adrián de Cegama).

Distribución y ecología general: Escandinavia, Islas Británicas, Alemania y España, entre musgos empapados; más raro en charcos; también en aguas subterráneas (charcos estalagmíticos).

**Bryocamptus** (*Bryocamptus*) **zschokkei** (Schmeil) (= *Canthocamptus Zschokkei* Schmeil 1893, = *Canthocamptus catalanus* Monard 1925. — Bibl.: BASSÉDAS, 1946; CHAPPUIS, 1937; MARGALEF, 1948 b, 1949 g, 1952 b). Long. macho, 0,36-0,51 mm.; long. hembra, 0,5-0,75 milímetros. Espinulación del abdomen variable en las distintas formas; en la típica, las espinas ventrales del último segmento son mayores que las inmediatas laterales. Opérculo con 3-7 dientes. De España se han citado dos subespecies, cuyo valor como tales es dudoso.

Distribución: Barcelona (Falgars), Gerona (río Carol y arroyos de Engors en la Cerdaña), Madrid (Peñalara), Andorra (arroyos de Pesons, fuente de Vilar, turberas). Casi todos los ejemplares de estas localidades corresponden, sin duda, a la subsp. *zschokkei*, Santander (cuevas de Santián, del Castillo y de Santa Isabel), Guipúzcoa (cuevas de Landarbaso, Erñialde, San Adrián de Cegama y otra en Oñate). Estos ejemplares de aguas subterráneas pertenecen, según CHAPPUIS, a la subsp. *balcanicus*. *Canthocamptus catalanus*, sinónimo de *zschokkei*, fué descrito de Banyuls, junto a la extremidad oriental de la frontera hispano-francesa.

Biología: En arroyos de montaña, en general asociado con musgos y en turberas (con la asociación *Eunotiето-Pinnularietum bryophilum*

preferentemente), por lo común en la montaña, hasta los 2.500 metros. También en aguas subterráneas en macizos calizos. Ejemplares apareados y hembras ovígeras en abril, éstas con un máximo de 28 huevos en el saco. Alimentación: partículas detríticas pequeñas y algunas diatomeas.

Distribución y ecología general: Eurasia y Norteamérica. Supuesta "boreoalpina"; pero seguramente no lo es. A todas alturas, hasta los 3.000 metros. Prefiere musgos, aguas corrientes frías y aguas subterráneas; más o menos ligada a una temperatura baja y a riqueza de oxígeno. También en ríos, orillas de lagos y en la hojarasca de los hayedos (KLIE, REMY). Parece reproducirse todo el año.

**Bryocamptus** (*Arcticocamptus*) **cuspidatus** (Schmeil) (= *Canthocamptus cuspidatus* Schmeil 1893. — Bibl.: MARGALEF, 1948 b, 1952 b) (fig. 159 bis). Long. macho, 0,33-0,5 mm.; long. hembra, 0,5-0,7 mm. Segmentos torácicos y abdominales con numerosas series transversales paralelas de espinitas. Opérculo con unos 18 dientes. Una de las sedas furcales acodada. Color rojizo o anaranjado. Se han distinguido diversos grupos subespecíficos que no parecen estar justificados, porque muestran transiciones y se distribuyen sin ninguna regularidad geográfica.

Distribución: Gerona (Pirineos de la Cerdaña, estany Mal), Andorra (diversas pozzinas: Cap Tor, Pessons, Xuclà). Citado por MONARD (1928) del macizo de Carlitte, en los mismos Pirineos.

Biología: En lagos oligotróficos y en aguas turbosas (con asociaciones de algas del *Euastrion*) de la alta montaña (más de 2.000 metros alt.). Hembras ovígeras en agosto. Saco con dos huevos solamente. Alimentación: detritos finos y medianos, algún granito de arena. Epibiontes: *Amoebidium* sp. (hongo) sobre el último segmento y la furca.

Distribución y ecología general: Europa Central y Septentrional, Groenlandia y Canadá. Se suele considerar como "boreoalpino" o reliquia glacial; pero su fácil dispersabilidad, puesta de manifiesto por GURNÉY, disminuye el valor de una interpretación geográfico-histórica de su distribución actual. En aguas frías, entre *Sphagnum* y, especialmente, en manantiales, siempre por encima de los 900 metros, si no es en el extremo Norte.

**Bryocamptus** (*Arcticocamptus*) **van-douwei** (Kessler) (= *Canthocamptus van Douwei* Kessler 1914. — Bibl.: CHAPPUIS, 1929). Long. 0,3-0,4 mm. Ramas de la furca con un listón quitinoso dorsal. Espinu-

lación del cuerpo menos desarrollada que en otras especies del subgénero.

Distribución: Pirineos (LANG).

Distribución y ecología general: Centroeuropa y Pirineos; entre musgos y en colecciones pequeñas de agua, en la alta montaña. Saco de la hembra con uno o dos huevos solamente.

**Bryocamptus** (*Limocamptus*) **echinatus** (Mrázek) (= *Canthocamptus echinatus* Mrázek 1893, = *Limnocamptus luenensis* Pesta 1932. — Bibl.: BASSEDAS, 1948; MARGALEF, 1948 b) (fig. 159). Long. 0,5-0,62 milímetros. Dorso del cuerpo con varias series de espinitas. Series laterales interrumpidas en el vientre en el segmento genital, continuadas y unidas en los restantes segmentos del abdomen. Opérculo con 11-17 dientes. Color blanco agrisado.

Distribución: Gerona (Cerdaña, en aguas turbosas (Prat Fondal, etcétera) y en el fondo de laguitos (Estany Llarg) de los Pirineos), Huesca (valle de Ordesa: río Arasas). También citado del departamento francés de Bases Pyrénées, por CHAPPUIS (1933).

Biología: Entre musgos y en aguas oligotróficas de la alta montaña.

Distribución y ecología general: Europa septentrional y central. algunas localidades británicas. Se ha calificado de "borealpino"; aunque quizá su distribución no se debe exclusivamente a hechos de índole geográfico-histórica. Estenotermo de agua fría; en las tierras bajas es es-fagnófilo. Saco ovígero con 7-15 huevos. Biología, cf. DONNER, 1928.

Familia **Parastenocáridos** (*Parastenocaridae* Chappuis 1933).

Cuerpo largo y cilíndrico, "vermiforme". Primera antena de la hembra con 7 artejos. Segunda antena con exopodio de un artejo con una seda. Maxilípodo prensil. Exopodios de las patas primera, segunda y cuarta con tres artejos, el de la tercera pata con dos artejos en la hembra y muy modificado en el macho. Endopodio primero con dos artejos, los segundo a cuarto con un artejo en la hembra. En el macho, diferentes. Sedas y espinas de las patas reducidas. Quinta pata muy reducida. Sin ojo. Los huevos se abandonan libremente. Un solo género.

Género **Parastenocaris** Kessler 1913.

Unas treinta especies propias de musgos y aguas subterráneas.

1. Ramas de la furca unas cuatro veces más largas que anchas, con dos sedas externas en la primera mitad. Pata quinta, cf. fig. 162.

*Parastenocaris cantabrica.*

Ramas de la furca unas tres veces más largas que anchas, con solamente las 4 sedas distales, sin sedas externas. Pataş del quinto par, cf. fig. 161.

*Parastenocaris stammeri.*

**Parastenocaris cantabrica** Chappuis 1937 (Bibl.: CHAPPUIS, 1937) (fig. 162). Long. 0,32 mm. Sólo conocida de España.

Distribución: Santander (cueva de Santián, en un charco estalagmítico).

**Parastenocaris stammeri** Chappuis 1937 (Bibl.: CHAPPUIS, 1937-NB. Esta publicación es poco asequible, pero las diagnosis están transcritas en LANG, 1948) (fig. 161). Long. 0,36 mm. Sólo conocida de España.

Distribución: Santander (cueva de Santa Isabel, en un charco).

#### Familia **Cletódidos** (*Cletodidae* T. Scott 1904).

Cuerpo con los segmentos bien delimitados. Segmento genital femenino generalmente dividido transversalmente en el dorso. Primera antena de la hembra regularmente con sedas plumosas. Exopodio de la segunda antena a lo más con dos artejos. Receptáculo seminal sin divertículos laterales.

#### Género **Cletocamptus** Schrankewitsch 1875.

(= *Wolterstorffia* Schmeil 1894). Opérculo semicircular. Ramas de la furca alargadas. Rostro más o menos grande. Patas primera a cuarta con exopodios de 3 artejos y endopodios de 2; el endopodio de la cuarta a veces con un solo artejo. Endopodio de la tercera pata del macho modificado, con 2-3 artejos. Patas del quinto par separadas, pero las dos piezas de cada una regularmente fusionadas entre sí. Ocho especies, principalmente propias de aguas saladas continentales.

1. Primera pata con el endopodio más corto que el exopodio. Ultimo artejo del endopodio de la segunda pata con 3 apéndices, el del exopodio de la cuarta con 5. Exopodio de la segunda antena representado por una sim-

ple papila con una seda. Segmentos suavemente pelosos, con el borde dorsal posterior liso. Furca cf. fig. 163 . . . . . *Cletocamptus confluens*.

Primera pata con el endopodio más largo que el exopodio. Último artejo del endopodio de la segunda pata con 4 apéndices; el del exopodio de la cuarta con 6. Exopodio de la segunda antena con un artejo y 2-4 sedas. Borde posterior de los segmentos con espinitas. Furca cf. fig. 164.

*Cletocamptus retrogressus*.

**Cletocamptus confluens** (Schmeil) (= *Wolterstorffia confluens* Schmeil 1894. — Bibl.: MARGALEF, 1950 d; MARGALEF & BALCELLS, 1951) (fig. 163). Long. 0,5-0,75 mm. Opérculo pequeño, con dientes finos. Primera antena con 6 artejos. Color blanco-rojizo.

Distribución: Tarragona (San Vicente de Calders), Guipúzcoa (San Sebastián), Mallorca (Sa Porrassa).

Biología: En charcas salobres de la costa, con 5-28 g. Cl/l. Escaso si la concentración se hace muy elevada (a 28 g. Cl/l.). Apareados en septiembre; el macho sujeta a la hembra por los bordes del cefalotórax.

Distribución y ecología general: Europa, Asia, África y Australia, en aguas dulces y saladas (de 0,5 a 60 gramos de sales por litro). No se poseen datos sobre reproducción y ciclo.

**Cletocamptus retrogressus** Schrankewitsch 1875 (= *Mesochra Blanchardi* Richard 1889, = *Wolterstorffia blanchardi* auct. — Bibl.: MARGALEF, 1948 a, 1950 f, 1951 a, 1952 a) (figs. 164 y 165). Long. macho, 0,57-0,67 mm.; long. hembra, 0,69-0,9 mm. Opérculo con dientes extraordinariamente finos. Primera antena de la hembra con 6-7 artejos. Color grisáceo, más o menos rojizo.

Distribución: Lérida (Urgel: clots del Conill y de la Llacuna), Ibiza (laguna salobre y acequia próxima en San Francisco), Menorca (estanques de las salinas de La Concepción).

Biología: Aguas saladas del interior y del litoral, pero posiblemente siempre con relaciones iónicas distintas de las del agua marina (salinas en desuso, por ejemplo). Así como *C. confluens* es propiamente salobre, éste puede calificarse de atalasalino y no se han encontrado asociados. Salinidad: 4,2 a 14 (-34) g. de Cl por litro; pH de 8 a 9,4. Temperatura de 7 a 35° C. En la laguna del "Clot de la Llacuna" se siguió el desarrollo; siempre hay varias generaciones que se superponen; así en abril se observaron nauplios, jóvenes, individuos apareados y hembras ovígeras. Los machos sujetan a la hembra por el borde del cefalotórax (figura 165), a menudo a hembras más jóvenes que ellos, y que todavía de-

ben sufrir una muda. Un saco ovígero con 8-30 huevos, número relacionado con la longitud del animal:

Longitud	Huevos por saco
0,6 -0,66 mm.	8-10
0,65-0,69 »	14-15
0,69-0,78 »	13-30

Las generaciones desarrolladas en verano son menores. En el "Clot de la Llacuna", la longitud de las hembras ovígeras era de 0,645-0,78 milímetros en febrero-abril, y de 0,55-0,66 mm. en junio-agosto. Alimentación: detritos, partículas diminutas de limo, pequeñas diatomeas. Epibiontes: peritricos, ejemplares de *Menorca* mostraban manchas de precipitados de hidróxido férrico sobre el cuerpo, quizá determinados por algún bacterio. Depredadores: náyades de *Ischnura graellsii* (odonato).

Distribución y ecología general: Algunas localidades de Europa, especialmente meridionales; distribución más continua en el sur de Rusia, Asia central y Norte de África, en aguas saladas del interior.

#### Familia **Laofóntidos** (*Laophontidae* T. Scott 1904).

Segmento genital doble de la hembra generalmente dividido. Exopodio de la segunda antena con un artejo y sedas. Patas del macho generalmente parecidas a las de la hembra; pero el endopodio de la tercera suele tener tres artejos (en la hembra, dos o menos) con una prolongación en el mediano. A veces otros endopodios muestran dimorfismo sexual. Receptáculo seminal en forma de simple saco. Casi todas las especies marinas; sólo la siguiente se presenta en aguas continentales.

#### Género **Onychocamptus** Daday 1903.

**Onychocamptus mohammed** (Blanchard & Richard) (= *Laophonte Mohammed* Blanchard & Richard 1891. — Bibl.: MARGALEF, 1951 a) (fig. 166). Long. macho, 0,42 mm.; long. hembra, 0,525-0,66 mm. Todos los segmentos, excepto los dos últimos, llevan regularmente, junto al

borde posterior dorsal, tuberculillos terminados cada uno por un pelito. Ramas de la furca 2 ½-3 veces más largas que anchas. Primera antena de la hembra con 5 artejos. Patas del quinto par con los segmentos no fusionados. Color grisáceo.

Distribución: Ibiza (río de Santa Eulalia y zanja cerca de San Antonio).

Biología: en agua dulce u oligohalina; en el río de Santa Eulalia remonta hasta 8 Km. de la desembocadura. Hembras ovígeras con dos sacos y 5-8 huevos en cada uno; mayo.

Distribución y ecología general: Localidades dispersas en Asia, África, América y, más raras, en Europa. Principalmente en agua salobre, nunca en agua de mar, pero algunas veces en agua dulce. La mayor salinidad consignada es de 1,6 %. Euritermo, se desconoce el ciclo reproductivo; parece que hay formas con dos sacos ovígeros y otras con uno solo.

Suborden **Caligoides** (*Caligoida*).

Características señaladas en la clave de los subórdenes. Estos parásitos son mucho más escasos en los peces de agua dulce que en los marinos. Recordaremos dos géneros, cuya presencia es probable en España.

CLAVE DE LAS FAMILIAS

1. Cuerpo escutiforme, más o menos claramente segmentado. Machos no muy diferentes de las hembras y adheridos independientemente sobre el mismo huésped. El cefalotórax forma un disco ancho y plano, que incluye comúnmente los segmentos segundo y tercero "torácicos". Base de la primera antena soldada con la cabeza en una placa ventral que puede llevar ventosas. Segunda antena prensil. Patas primera a cuarta con una o dos ramas ..... *Caligidae*.

Cuerpo de la hembra madura muy degenerado, largo y tubular, con la segmentación borrada y sujeto al hospedador por prolongaciones cefalotorácicas simples o bifurcadas. Abdomen con 4 segmentos en los machos y en las hembras jóvenes; en la hembra adulta no segmentado y con la furca vestigial. Machos libres o bien sujetos a la hembra. Patas primera a cuarta con dos ramas. Antenas gráciles ..... *Lernaeidae*.

Familia **Calígidos** (*Caligidae* Wilson 1905).

El género siguiente se halla posiblemente en España.

**Lepeophtheirus** Nordmann 1832.

Placa frontal sin ventosas. Patas primera y cuarta con una sola rama. Segmentos torácicos primero a tercero fusionados con la cabeza.

**Lepeophtheirus salmonis** (Kröyer) (= *Caligus salmonis* Kröyer 1838. — Bibl.: GIBERT, 1920). Long. macho, 6-7 mm.; long. hembra, 13-16 mm.; sacos ovígeros de 25 mm. Color achocolatado, con brillo metálico.

Distribución: Cataluña (citado por GIBERT sobre *Argentina sphyraena*; la referencia no merece entero crédito).

Distribución y ecología general: Común sobre *Salmo salar* en toda su área de Europa y Norteamérica y también en otros salmónidos. El parásito sólo se encuentra en los peces que regresan del mar, especialmente sobre la piel de la región anal, que aparece más o menos inflamada; en el agua dulce no resisten más allá de una semana y perecen, de manera que no se trata de un crustáceo de agua dulce.

Familia **Lerneidos** (*Lernaeidae* Wilson 1917 p. part.).

Es verosímil que en España esté representado el género.

**Lernaea** Linné 1746.

Más de 20 especies, sobre peces y anfibios.

**Lernaea cyprinacea** Linné 1758 (= *Lernaeocera cyprinacea* Blainville 1822) (fig. 169). Long. macho y hembra joven, 0,7-0,76 mm.; long. hembra adulta, 9 mm. aproximadamente.

Distribución y ecología general: Norte y Centroeuropa, quizá extendiéndose hasta el Japón, sobre *Carassius vulgaris*, *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Gobio fluviatilis*, etc., con la cabeza inserta bajo las escamas o en la cavidad bucal. Quizá también en España.

## Bibliografía.

- AYCOCK, D.: 1942. "Influence of temperature on size and form of *Cyclops vernalis* Fischer". *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 58, 84-92.
- BALDI, E.; BUZZATI-TRAVERSO, A.; CAVALLI, L., & PIROCCHI, L.: 1945. "Frammentamento di una popolazione specifica (*Mixodiaptomus laciniatus* Lill.) in un grande lago in sottopopolazioni geneticamente differenziate". *Mem. Ist. Ital. Idrob.*, 2, 171-216.
- BASSEDAS, M.: 1946. "Nota sobre algunos harpáctidos dulciacuícolas de Cataluña". *P. Inst. Biol. Apl.*, 2, 123-125.
- 1948. "Nuevos datos para el estudio de los copépodos de las aguas dulces de Cataluña". *P. Inst. Biol. Apl.*, 4, 75-78.
- BRAUN, H.: 1909. "Die spezifische Chromosomenzahlen der einheimischen Arten der Gattung *Cyclops*". *Arch. f. Zellf.*, 3, 449-482.
- BURCKHARDT, G.: 1920. "Zooplankton aus spanischen Gebirgsseen. I. Ein Zoogeographisch wertvoller neuen *Diaptomus* (*Diaptomus Castaneti* n. sp.)". *Zeitsch. Hydrol.*, 1, 123-135.
- CANNICI, G.: 1939. "Sulla distribuzione della *Poppella guernei* Richard (*Calanipeda aquae dulcis* Kritz.) negli stagni salmastri". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 38, 489-503.
- CHAMBERS, R. A.: 1912. "A discussion of *Cyclops viridis*". *Biol. Bull.*, 12, 291-296.
- CHAPPUIS, P.-A.: 1928. "Tableaux dicotomiques des genres et espèces d'Harpacticoides des eaux douces d'Europe et remarques critiques sur deux travaux parus en 1927". *Arch. Zool. Expér. gén.*, 67, 114-128
- 1937. "Subterranean Harpacticoiden aus Nord-Spanien". *Buletinul Societatii Stiinte din Cluj.*, 8.
- 1944. "Die harpacticoiden Copepoden der europäischen Binnengewässer". *Arch. Naturg. Zeitsch. Wiss. Zool. Abt. B.*, 12, 351-433.
- CLAUS, C.: 1863. *Die freilebende Copepoden der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres*. Leipzig, 230 págs.
- COKER, R. E.: 1933. "Influence of temperature on size of freshwater Copepods". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 29, 406-436.
- 1934, a. "Nearly related Copepods differentiated physiologically as well as morphologically". *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 49, 264-284
- 1934, b. "Influence of temperature on form of the freshwater copepod *Cyclops vernalis* Fischer". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 30, 411-427.
- 1935. "Transfer of spermatophores by *Cyclops*. A special purpose served without a "specialized" structure". *Arch. Zool. expér. gén.*, 77, N. et R., 9-11.
- COLDITZ, F. V.: 1914. "Beiträge zur Biologie der Mansfelder Sees". *Zeitsch. Wiss. Zool.*, 108.
- DONNER, F.: 1928. "Die Harpacticiden der Leipziger Umgebung und der Schneeberger Erzbergwerke". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 20, 221-353.

- DZIUBAN, N.: 1937. "On the nutrition of some Cyclopidae (Crustacea)". *C. R. de l'Acad. Sc. U.R.S.S.*, 17, 319-322.
- FRANÇOIS, Y.: 1949, a. "Sur quelques copépodes des eaux douces du Maroc". *Bull. Soc. Zool. France.*, 74, 191-198.
- 1949, b. "Copépodes des Pyrénées". *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 2.<sup>a</sup> s., 21, 215-217.
- FRASER, J. H.: 1936. "The occurrence, ecology and life history of *Tigriopus fulvius* (Fischer)". *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 20, 523-536.
- GARCÍA VELÁZQUEZ, A.: 1941. "Copépodos de las aguas dulces (algunos Cyclopídeos de Madrid y sus cercanías)". *Anales Cienc. Nat.*, 1, 125-157.
- GIESBRECHT, W. & SCHMEL, S. O.: 1898. "Copepoda Gymnoplea". *Das Tierreich*, 6.
- DE GUERNE, J. & RICHARD, J.: 1889. "Revision des Calanides d'eau douce". *Mem. Soc. Zool. France*, 2, 53.
- GURNEY, R.: 1931-1933. *British freshwater Copepoda*. Ray Society, London, 3 volúmenes, 238 + 336 + 384 págs.
- HASE, A.: 1926. "Zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten und der Umwelt des marinen Käfers *Ochthebius quadricollis* Mulsant (Hydrophilidae)". *Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 16, 141-179.
- HERTZOG, L.: 1935. "Notes faunistiques de la Camargue. 1, Crustacés". *Bull. Soc. Zool. France*, 60, 265-282.
- HILL, L. L. & COKER, R. E.: 1930. "Observations on mating habits of Cyclops". *Journ. Elisha Mitchell Sc. Soc.*, 45, 206.
- HUTCHINSON, G. E.: 1951. "Copepodology for the Ornithologist". *Ecology*, 32, 571-577.
- ISSEL, R.: 1914. "Vita latente per concentrazione dell'acqua e biologia delle pozze di scogliera". *Mitt. Zool. Stat. z. Neapel*, 22.
- KIEFER, F.: 1926. "Diagnosen neuer Süßwassercopepoden aus Afrika". *Zool. Anz.*, 66, 262-269.
- 1928. "Über Morphologie und Systematik der Süßwasser Cyclopiden". *Zool. Jahrb., Abt. Syst., Okol. u. Geogr.*, 54, 495-556.
- 1929. "Crustacea, Copepoda. 2, Cyclopoida Gnathostoma". *Das Tierreich.*, 53, 1-102.
- 1931. "Die Untergattung *Tropocyclops* der Gattung *Eucyclops* (Copepoda Cyclopoida)". *Zeitsch. Wiss. Zool.*, 138, 487-514.
- 1932. "Versuch eines Systems der Diaptomiden (Copepoda Calanoida)". *Zool. Jahrb., System.*, 63, 451-520.
- 1937, a. "Cyclopiden aus nordspanischen Höhlen". *Zool. Anz.*, 119, 321-327.
- 1937, b. "Über Systematik und geographische Verteilung einiger Gruppen stark verkummerter Cyclopiden". *Zool. Jahrb., System.*, 70, 421-442.
- KLIE, W.: 1943. "Harpacticoiden aus Fallaub". *Zool. Anz.*, 142, 183-191.
- KOZMINSKI, Z.: 1927. "Über die Variabilität der Cyclopiden aus der strenuus-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen". *Bull. Intern. Acad. Polonaise Sc. Lettr., Cracovie*, suppl. 1.
- 1936. "Morphometrische und ökologische Untersuchungen an Cyclopiden der strenuus-Gruppe". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 33, 161-240.
- LANG, K.: 1948. *Monographie der Harpacticiden*. Håkan Ohlssons, Lund, 1.683 páginas.

- LEGENDRE, R.: 1923. "Variations de concentration des ions hydrogène de l'eau des mares supralittorales à *Harpacticus fulvus*". *C. R. Soc. Biol. Paris*, 89, 722-724.
- LINDBERG, K.: 1943. "Note sur quelques Cysticercoïdes des Crustacés de l'Inde". *J. Royal Asiatic. Soc. Bengal*, 9, 19-29.
- 1948. "Contribution à l'étude des Cyclopidés (Crustacés copépodes)". *Kungl. Fysiogr. Sällsk. i. Lund Förh.*, 19, 1-24.
- 1949. "Contribution à l'étude de quelques Cyclopidés du groupe strenuus provenant principalement du Nord de l'Eurasie". *Ark. f. Zool.*, 1, 87-98 (Svenska Vensk.).
- 1950, a. "Liste des Cyclopoïdes Gnathostomes de France, d'Allemagne, de Suisse, de Belgique et des Pays Bas". *Feuille des Naturalistes*, NS., 5, 7-10.
- 1950, b. "Cyclopidés du Maroc". *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc.*, 30, 23-32.
- LOWNDES, A. G.: 1929. "Results of breeding experiments and other observations on *Cyclops vernalis* and *Cyclops robustus*". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 21, 171-188.
- 1932. "The results of breeding experiments on the genus *Leptocyclops* G. O. Sars, with some general notes on the results of culture experiments". *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 10, X, 45-80.
- 1935. "The swimming and feeding of certain calanoid Copepods". *Proceed. Zool. Soc. London* (1935), 687-715.
- MANN, A. K.: 1940. "Über pelagische Copepoden türkische Seen (mit Berücksichtigung des übrigen Planktons)". *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 40, 1-87.
- MARGALEF, R.: 1943, b. "Contribución al conocimiento de los diaptómidos (Crustáceos copépodos) de España". *Bol. Real. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 41, 379-383.
- 1949, f. "Algunos ciclópodos (Crustáceos copépodos) de Cataluña". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo LXXV aniv., 177-188.
- MONARD, A.: 1925. "Description d'un nouvel Harpactide muscicole: *Canthocampatus catalanus* n. sp.". *Rev. Suisse Zool.*, 31, 423-428.
- PARISER, K.: 1936. "El desarrollo y la relación numérica entre los sexos, en los híbridos interespecíficos obtenidos por fecundación artificial en el género Triton (Molge)". *Rev. españ. biol.*, 5, 11-94.
- PESTA, O.: 1928. "Krebstiere oder Crustacea. I, Ruderfusser oder Copepoda (1, Calanoida; 2, Cyclopoida)". *Tierwelt Deutschlands*, 9, 1-136.
- 1928. "Krebstiere oder Crustacea. I, Ruderfusser oder Copepoda (3, Harpacticoïda)". *Tierwelt Deutschlands*, 24, 1-164.
- PETIT, G. & SCHACHTER, D.: 1943. "Contribution à l'étude biologique de la Camargue, Zoologie IV. Une sousespèce nouvelle de *Diaptomus ingens* en Camargue: *Hemidiaptomus* (*Gigantodiaptomus*) *ingens* provenciae subsp. nov.". *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 3, 146-154.
- PIROCCHI, L.: 1944. "*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm nell'Italia meridionale". *Arch. Oceanogr. Limnol.*, 3, 39-53.
- RAVERA, O.: 1951. "Una nuova forma di *Mixodiaptomus Kupelwieseri* Brehm in Italia". *Mem. Ist. Ital. Idrob.*, 6, 177-192.

- REMY, P.: 1944. "Notes faunistiques. II, Crustacés". *Bull. Soc. Linnéenne Lyon*, 13, 72-75.
- RIOJA, E.: 1925. *La vida en el mar. I, La vida de los animales de la costa*. Junta Ampl. Estudios, Madrid, 158 págs.
- ROY, J.: 1932. "Copépodes de la région pyrénéenne". *Bull. Soc. Zool. France*, 57, 158-159.
- ROY, J. & GAUTHIER, H.: 1927. "Sur les copépodes d'Algérie et de Tunisie (Eaux douces et eaux saumâtres)". *Bull. Soc. Zool. France*, 52, 558-575.
- RYLOV, W. M.: 1930. "The fresh-water Calanoids of the U.R.S.S.". *Keys to determination of fresh-water organisms of the U.R.S.S.*, A, 288 pág.
- RZOSKA, J.: 1930. "Biometrische Studien über die Variabilität einer Cyclopiden-gruppe (*Cyclops strenuus* s. 1.)". *Archivum Hydröbiologii Rybactwa*, 5, 193-224.
- SARS, G. O.: 1903-1921. "An account of the crustacea of Norway. IV-VII, Copepoda". *Publ. Bergen Museum*, 167 + 443 + 225 + 115 págs.
- SCHACHTER, D.: 1945. "Contribution à l'étude biologique de la Camargue. Un copépode nouveau pour la faune française: *Diaptomus wierzejski* Richard en Camargue". *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 5, 17-24.
- SCHMEIL, O.: 1892-1897. "Deutschlands freilebende Süßwasserkopepoden". *Bibl. Zool. Stuttgart*, 4 (11), 1-192, 5 (15), 1-101, 8 (21), 1-188.
- SCHODDUYN, R.: 1924. "Contribution à l'étude du plancton du lac de Lourdes". *Ann. Biol. Lacustre*, 13, 143-204.
- SPANDL, H.: 1926. "Copepoda und Branchiura". *Biol. Tiere Deutschlands*, 15, 82 págs.
- TONOLLI, V.: 1949. "Il *Mixodiaptomus laciniatus* della Charca de Lloroza (Spagna)". *P. Inst. Biol. Apl.*, 6, 145-155.
- WIERZBICKA, M.: 1933. "Sur les résultats du croisement de certaines formes du groupe *Cyclops strenuus* (s. 1.)". *C. R. Acad. Polon. Sc. Lettr., Cracovie*, octobre 1933 (no visto).

## CAPITULO IV

### BRANQUIUROS (*Branchiura*.)

Cuerpo deprimido, dividido en dos regiones: la anterior está cubierta dorsalmente por un amplio escudo (fig. 170) y la posterior termina en forma de aleta bilobada. Existen incontestables afinidades con los copépodos. Antenas pequeñas; un órgano picador y chupador en el que se alojan estiletes procedentes de las mandíbulas y maxilas, más una espina móvil unida a una glándula tóxica. Dos grandes ventosas circulares ventrales que resultan de la transformación de las primeras maxilas. Cuatro pares de patas bifurcadas, aptas para la natación. Dos grandes ojos compuestos, con 30-60 facetas cada uno y un ocelo simple.

Machos y hembras poco diferentes. Depositan los huevos sobre piedras, etc., y las larvas nacen en forma de copepodito.

El tubo digestivo presenta grandes ciegos. Hematófagos, parásitos temporales de peces y anfibios, a veces en gran número; WESENBERG-LUND menciona un *Esox lucius* de 1 Kg. que llevaba 420 *Argulus*. Sobre los peces se adhieren siempre de modo que el eje de su cuerpo es paralelo al del pez. Al parecer no sienten gran predilección por una determinada especie y atacan indistintamente a diversos peces y hasta a renacuajos.

En total se conocen poco más de 12 especies, repartidas en dos géneros, de los que uno solo se halla en Europa.

#### Género *Argulus* O. F. Müller.

1. La parte posterior del caparazón cubre solamente los primeros pares de patas; escotadura de la aleta caudal más corta que  $1/4$  de su longitud (fig. 170).

*Argulus foliaceus*.

- Caparazón considerablemente más desarrollado, cubriendo por lo menos hasta el cuarto par de patas; incisión de la aleta caudal más larga que  $1/3$  de la longitud total de la misma (fig. 171)

*Argulus matritensis*.

**Argulus foliaceus** (Linné) (= *Monoculus foliaceus* Linné 1758.

Bibl.: GIBERT, 1920) (fig. 170). Long. 4-6 mm.; transparente, verdoso.

Distribución: Cataluña (localidad precisa no indicada).

Biología: Sobre tencas, *Gasterosteus* y renacuajos.

Distribución y ecología general: Común en Europa, sobre ciprínidos, etc.

**Argulus matritensis** Arévalo 1921 (? = *Argulus pellucidus* Wagler 1935. — Bibl.: ARÉVALO, 1921; PARDO, 1928) (fig. 171). Long. ? (*pellucidus*, 8 mm.). Sería interesante precisar la posible identidad entre *matritensis* y *pellucidus*; de confirmarse, la segunda denominación no debería ser conservada.

Distribución: Madrid (parque del Retiro), Ciudad Real (río Jabalón).

Biología: Sobre *Leuciscus*, quizá también ataca a otros ciprínidos.

Distribución y ecología general: *Argulus pellucidus* se conoce de Europa Central, quizá también en Inglaterra.

### Bibliografía.

ARÉVALO, C.: 1921. "Un nuevo *Argulus* español". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 21, 108-110.

PARDO, L.: 1928. "Cita de *Argulus matritensis* en río Jabalón (Ciudad Real), sobre *Leuciscus*". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 28, 210-211.

WAGLER, E.: 1935. "Die deutschen Karpfenläuse". *Zool. Anz.*, 110, 1-10.

## CAPITULO V

### OSTRÁCODOS (*Ostracoda.*)

El cuerpo de los ostrácodos tiene la segmentación borrada y está encerrado en un caparazón bivalvo formado por dos expansiones laminares que proceden de la parte anterior dorsal del tronco. Se cuentan cuatro apéndices "cefálicos": dos pares de antenas, mandíbulas y maxilas, y tres pares (a veces rudimentos de un cuarto) de "patas". El cuerpo termina en una furca, formada por dos ramas provistas de sedas o espinas, no raramente atrofiada. Los sexos son separados; no son escasos ejemplos de partenogénesis accidental o exclusiva. Se han descrito sobre un millar de especies vivientes, de las que unas 400 corresponden a las aguas dulces y, de éstas, cerca de 150 se hallarán en Europa. Mucho mayor es el número de ostrácodos fósiles descritos, con gran riqueza de formas ya desde el paleozoico. Las dimensiones de los ostrácodos oscilan entre 0,25 y 23 mm.; las de las especies de nuestra fauna dulciacuícola, entre 0,45 mm. (*Cyclocypris ovum*) y 3,35 mm. (*Cypris bispinosa*).

Los ostrácodos se distribuyen en cuatro subórdenes; pero uno solo de ellos, el de los podócopos (*Podocopa*), que comprende más de la mitad de las especies de ostrácodos, tiene representantes en las aguas continentales. Los podócopos se reconocen por su caparazón sin escotadura anterior, segunda antena con una sola rama y pediforme, palpo mandibular con cuatro artejos (fig. 176) y cuatro pares de apéndices postorales. Carecen de ojos complejos y de corazón.

Cada valva del caparazón está formada por dos hojas de quitina separadas por tejido hipodérmico; la externa más o menos impregnada de sales de calcio y de magnesio, la interna más permeable y apta para servir de superficie respiratoria. Las dos láminas se sueldan en una zona marginal y en el interior de las valvas, a lo largo del margen, suele elevarse un reborde transparente que desempeña un papel importante en el ajuste de las dos valvas. La porción comprendida entre las dos láminas de cada valva aloja en los cípridos parte de las vísceras: un hepatopáncreas tubular y un ovario en cada valva en las hembras, y hepatopán-

creas y cuatro tubos testiculares en cada valva en los machos. Las valvas son asimétricas en distinto grado, tanto en forma y dimensiones como en las relaciones de sus zonas marginales. Sobre el caparazón se encuentran numerosas sedas sensitivas. Las primeras antenas (fig. 172) constan de una base o pedúnculo de 2 artejos y de una rama o flagelo con 5 (3-4 en citéridos) artejos más, provistos de sedas nadadoras. Las segundas antenas tienen también una sola rama, que corresponde al endopodio, como las primeras; su exopodio atrofiado está representado en los citéridos por una "seda hilandera" (fig. 211, f), conducto secretor de una glándula frontal; se distinguen dos artejos basales y otros tres o cuatro; el primero de éstos sostiene una maza sensitiva y, eventualmente, largas sedas nadadoras. Mandíbulas potentes, con palpo de cuatro artejos, que sirve para filtrar o barrer los alimentos hacia la boca; la mandíbula lleva a menudo una placa vibrátil. Placas vibrátiles se hallan también en la maxila (aquí la más desarrollada de las tres) y en la primera pata y representan los exopodios; se trata de expansiones laminares con radios o lacinias en los bordes (fig. 193). Las maxilas terminan en tres lóbulos impropriamente llamados masticadores (fig. 197, 1, 2, 3) y muestran delante un palpo (t) cuyo último artejo puede suministrar caracteres de interés taxonómico (fig. 202, t). El siguiente par de extremidades sirve lo mismo para la obtención de alimento que para la progresión y se ha llamado también maxilípodo (figs. 193 y 208); en la mayoría de los cípridos pierde toda señal de segmentación y su placa vibrátil se reduce a unos cuantos radios posteriores; en los machos de los cípridos presenta ganchos prensores (figs. 172, 192, 198), casi sin excepción asimétricos, y que corresponden al endopodio (dirigidos hacia atrás). Las patas segunda y tercera constan frecuentemente de 5 artejos (figs. 203, 204 y 210). Las del último par se considera que sirven para la limpieza del caparazón y especialmente de las placas vibrátiles, por lo que se las llama también patas limpiadoras. Cada rama de la furca, en los géneros en que adquiere gran desarrollo, lleva dos garras terminales y dos sedas. La piel del cuerpo de los ostrácodos es blanda, pero recorrida por una especie de red formada por tiras quitinosas que mantienen la forma del animal y ofrecen inserción a sus músculos; con esta red se relaciona un endosqueleto cefálico. El tubo digestivo es corto y relativamente sencillo, con dos glándulas tubulares (hepatopáncreas). La respiración se realiza por la superficie del cuerpo y de la cara interna de las valvas; el agua que las baña se renueva gracias a las oscilaciones de las placas vibrátiles. Glándulas excretoras se encuentran en el caparazón y cerca de las antenas y de las maxilas. El sistema nervioso central

es bastante compacto (ROME, 1947); existe riqueza de sedas sensitivas de varios tipos. El ojo está formado por dos o tres cúpulas pigmentadas, unidas o algo separadas, que reciben los rayos luminosos que atraviesan el caparazón; se halla en un proceso frontal entre las inserciones de las primeras antenas (figs. 172, 186 y 205) y es de color negro o rojo.

Las gónades pueden prolongarse o alojarse completamente en divertículos comprendidos en el espesor de las valvas, donde tiene lugar, en tal caso, la gametogénesis. Los machos de los cípridos poseen un par de "órganos de Zenker" (fig. 172, *s*), que consisten en una diferenciación de los conductos eyaculadores; su pared presenta unas estructuras quitinosas tubulares con refuerzos de trecho en trecho, a modo de coronas radiales de espinitas; gracias a una musculatura potente se acortan y se alargan, funcionando como una bomba, para hacer avanzar los espermatozoides. Los orificios genitales se hallan delante y en la base de la furca; en la hembra sus proximidades pueden formar sendos tubérculos o prominencias genitales (fig. 175); los machos poseen un par de penes de estructura compleja (fig. 172, *g*), generalmente con tres lóbulos cada uno. Espermatozoides filiformes y de longitud hasta 3-8 veces la longitud del macho, con una serie de particularidades morfológicas y fisiológicas que hacen de ellos objetos únicos en el reino animal. Existen caracteres sexuales secundarios en el tamaño (machos menores, excepto *Candona*) y forma de las valvas, a menudo en la primera pata, más raramente en la segunda antena y en la furca. Los machos se sujetan oblicuamente sobre la parte posterior del caparazón de la hembra; pero en *Notodromas* y citéridos los individuos se aparean vientre con vientre. Los huevos dispuestos para la puesta se alojan en la parte posterior del caparazón, contenidos en una parte del oviducto extraordinariamente dilatado. Los huevos poseen toda una doble cubierta; no existen huevos de desarrollo inmediato con poca protección como en los cladóceros. Los darwinúlidos y algunos citéridos conservan los huevos dentro del caparazón hasta que nacen las crías; los otros los dejan en el fondo o sobre plantas, a veces en montoncitos (17-34 huevos por puesta en *Heterocypris incongruens*). Estos huevos pueden resistir generalmente largos períodos de desecación. Normalmente al cabo de una semana, más o menos, nacen formas larvarias, con tres pares de apéndices (dos de antenas y mandíbulas), asimilables a un nauplio provisto de un caparazón bivalvo. Al noveno estadio, después de ocho mudas, llegan a adultos. Se dice que no experimentan ya mudas ulteriores, pero este punto parece inseguro. La duración de la vida es de uno a cinco meses; en muchas especies bastante más. Los individuos adultos pueden resistir la desecación parcial en

el fango. A menudo sólo una o dos generaciones anuales, dejándose de observar individuos adultos, o por lo menos en reproducción, durante una serie de meses.

Las sedas nadadoras de las antenas son los órganos del movimiento más importantes; las primeras antenas impulsan al animal hacia adelante y hacia el lado ventral; las de las segundas antenas hacia adelante y arriba. Cuando faltan las sedas nadadoras de las segundas antenas (figura 191, con sedas; fig. 183, sin sedas) los crustáceos se mueven principalmente reptando sobre el fondo. En algunos géneros se encuentran especies con sedas nadadoras largas y otras sin ellas; en estos casos las especies que carecen de sedas viven sobre el fondo o en aguas corrientes, donde serían arrastradas de nadar libremente en el agua. Ejemplo:

	<i>Herpetocypris</i>	<i>Ilyocypris</i>	<i>Potamocypris</i>
Sin sedas nadadoras, pref. agua corriente	<i>reptans</i>	<i>bradyi</i>	<i>wolfi</i>
Con sedas nadadoras, pref en charcas.	<i>chevreuxi</i>	<i>gibba</i>	<i>maculata,</i> <i>villosa</i>

Los citéridos son más sedentarios; quizá por tener la secreción adhesiva de las glándulas antenales. *Notodromas* posee un aparato hidrófugo que le permite sujetarse a la superficie del agua; otros (*Herpetocypris*, *Heterocypris*) tienen la superficie de las valvas más o menos hidrófuga y no es raro encontrarlos adheridos en gran número, de forma involuntaria, en el neuston. Los músculos que cierran las valvas son potentes, atraviesan el cuerpo de parte a parte y sus inserciones en el caparazón son generalmente bien visibles (fig. 182). *Notodromas* se alimenta en la superficie del agua (STORCH, 1933); su palpo mandibular, realizando 200-300 oscilaciones por minuto es la parte más importante de una especie de bomba filtradora. Se sabe poca cosa sobre la mecánica de la alimentación de otras especies. En parte filtran algo con los apéndices bucales, pero las robustas mandíbulas están más adecuadas para raspar y roer. *Candona* roe hojas muertas hasta dejar el esqueleto; otros se acumulan sobre cadáveres (caracoles, etc.) e incluso animales vivos (filópodos) para ir raspando sus partes vivas; en general son omnívoros. En algunos se han encontrado formas larvarias de cestodos (*Taenia coronula*, *Drepanotaenia gracilis*) y acantocéfalos.

Bibliografía: ALM, 1915; BRONSTEIN, 1947; HOFF, 1942; KLIE,

1938; MUELLER, 1912; REDEKE & den DULK, 1940; SARS, 1928. Anatomía: ROME, 1947. Biología: KLIE, 1926; KESLING, 1951; KLUGH, 1927; SAWAYA, 1942; WESENBERG-LUND, 1939; WOHLGEMUTH, 1914.

CLAVE DE LAS FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Exopodio de la segunda antena en forma de larga "seda hilandera" (fig. 211, f). Patas primera a tercera de estructura similar. Caparazón por lo general grueso y rugoso. Segundas antenas sin sedas nadadoras. Furca reducida. Ovarios al lado del intestino, no alojados entre las hojas de las valvas. Machos sin órganos de Zenker ..... *Cytheridae. Cyprideis.*  
 Exopodio de la segunda antena en forma de escamita rudimentaria. Primera pata muy distinta de las dos patas posteriores ..... (2).
2. Patas segunda y tercera semejantes en estructura y dirección (fig. 210). Segundas antenas sin sedas nadadoras. Sin furca. Valvas lisas. Ovarios no alojados entre las dos hojas de las valvas. *Darwinulidac. Darwinula.*  
 Patas segunda y tercera bastante o muy distintas en estructura y dirección (figs. 172 y 203-204). Segundas antenas con o sin sedas nadadoras. Furca más o menos bien desarrollada. Gónades dispuestas, en el espesor de las valvas. Endopodio de la primera pata del macho transformado en órgano prensor. Macho con órgano de Zenker ..... *Cypridae* (3).
3. Furca bien desarrollada (figs. 174, 180, 200 y 201), con dos garras terminales y 1-2 sedas ..... (4).  
 Furca muy reducida, no visible sin quitar al animal de su caparazón, con dos apéndices finos como máximo (figs. 206-209) ..... (14).
4. Ultimo segmento de la tercera pata "normal" (figs. 173 y 178) y provisto de 3 sedas sencillas más o menos largas ..... (5).  
 Ultimo segmento de la tercera pata pequeño y formando tenaza con el penúltimo artejo; de sus tres sedas, una muy corta y otra mediana son ganchudas; la tercera se conserva sencilla (fig. 204) ..... (9).
5. Endopodio de la primera pata articulado, pediforme. Valvas de forma característica (fig. 182), sembradas de pequeños hoyuelos y, a menudo, con gibas laterales ..... *Ilyocypris.*  
 Endopodio de la primera pata sencillamente laminar, no diferenciado del resto de la pata y con 3 apéndices terminales (fig. 193); en el macho más o menos diferenciado. Valvas, por lo común, lisas ..... (6).
6. Ramas de la furca sin seda anterior. Dos cúpulas oculares separadas. Tercer lóbulo de la maxila con seis espinas reforzadas (fig. 187). Animales de concha elevada, propios del neuston (fig. 186) ..... *Notodromas.*

- Ramas de la furca con seda anterior. Cúpulas oculares — si existen —, aproximadas en un ojo único. Especies no neustónicas (7).
7. Segundas antenas sin sedas nadadoras (fig. 185) *Candona*.  
Segundas antenas con sedas nadadoras largas (8).
8. Último artejo de la tercera pata por lo menos dos veces más largo que ancho. Caparazón globoso *Cyclocypris*.  
Último artejo de la tercera pata aproximadamente tan largo como ancho. Caparazón comprimido ..... *Cypria*.
9. Segunda pata con 4 artejos (3.º + 4.º, fusionados). Caparazón muy grande, con la parte ventral deprimida. (La única especie citada de España tiene una prolongación cónica en cada valva, fig. 190) *Cypris*.  
Segunda pata con 5 artejos (como fig. 203) (10).
10. Ostrácodos de 2 o más mm. de largo, de forma alargada, la máxima altura es siempre inferior a la mitad de la longitud. El borde posterior de la furca lleva en buen espacio cilios o denticulos (figs 200 y 201). La seda anterior (ventral) de la furca es tanto o más larga que la mitad de la garra inmediata (13).  
Ostrácodos de altura igual o superior a la mitad de la longitud. Borde posterior de la furca raramente con cilios que, en todo caso, son cortos y finos. La seda anterior (ventral) de la furca suele ser igual o inferior al tercio de la longitud de la garra inmediata (11).
11. Ramas de la furca de longitud 20-25 veces mayor que su anchura a nivel de la seda posterior (dorsal). En los machos los tubos testiculares están arrollados en espiral en la parte anterior de las valvas *Cypricercus*.  
Ramas de la furca de longitud inferior a 18 veces su anchura a nivel de la seda posterior (dorsal) (12).
12. Valva derecha con una serie de tuberculillos o granos marginales en la parte anterior ventral y posterior ventral (fig. 196). Sedas engrosadas del tercer lóbulo de la maxila dentadas (fig. 197). Seda anterior (ventral) de la furca, aproximadamente como la tercera parte de la longitud de la garra inmediata .. *Heterocypris*.  
Valva derecha sin gránulos marginales. Sedas engrosadas del tercer lóbulo de la maxila lisas (en nuestras especies, fig. 194). Seda anterior (ventral) de la furca, inferior a la cuarta parte de la longitud de la garra inmediata ..... *Eucypris*.
13. Seda posterior (dorsal) de la furca considerablemente separada de la garra próxima y de notable longitud (fig. 200). La zona marginal de las valvas se dilata de manera irregular hacia dentro en la parte posterior del caparazón ..... *Stenocypris*.

- Seda posterior (dorsal) de la furca muy pequeña y junto a la garra adyacente (fig. 201). Denticulos del margen posterior de la furca diferenciados en una serie de sierras o peines. La zona marginal en que las dos láminas del caparazón se unen, tiene anchura uniforme a lo largo del borde de las valvas *Herpetocypris*.
14. Ultimo artejo del palpo maxilar cilíndrico, de una o dos veces más largo que ancho (fig. 202, *t*). Caparazón no comprimido. Segundas antenas con sedas nadadoras largas. Segunda pata con sedas relativamente largas (fig. 203) *Cypridopsis*.
- Ultimo artejo del palpo maxilar espatulado, con el margen distal más largo que el proximal y que la propia longitud del artejo (fig. 207). Caparazón comprimido, con la valva derecha más alta que la izquierda en la región de la charnela. Segunda pata con sedas relativamente más cortas (figura 172). Placa vibrátil de la primera pata con 2 radios como máximo. *Potamocypris*.

#### Familia Cípridos (*Cypridae*).

Valvas de superficie generalmente lisa, sin dientes en el margen articular. Segundas antenas con 5 ó 6 artejos. A menudo un haz de sedas nadadoras en el artejo que corresponde al primero del endopodio de las segundas antenas. Las patas del primer par están al servicio de la alimentación ("maxilípedos"), con el endopodio desarrollado en forma de palpo, prensor en el macho. Segunda pata locomotora, dirigida hacia delante y con robusta garra terminal. Tercera pata limpiadora, dirigida hacia arriba.

#### Género *Candona* W. Baird 1845.

Valvas blancas, lisas, aporcelanadas, a veces nacaradas. Primera antena con porción terminal (endopodio) de 5 artejos. Segunda antena sin sedas nadadoras; los machos a menudo con sedas sexuales. Endopodio de la primera pata inarticulado, incluso en el macho; su placa vibrátil con tres radios como máximo. Este género comprende un número muy elevado de especies, en parte de determinación muy difícil. Posiblemente son animales propicios a la rápida especiación; de aquí que las formas de una región poco explorada (España) sean difíciles de identificar sin dudas con el uso de faunas de regiones más o menos distantes, por encontrarse siempre diferencias más o menos considerables. La siguiente sinopsis debe considerarse como provisional y sujeta a las mo-

dificaciones que introduzca la revisión de material español más abundante. Son animales que se hallan de preferencia en aguas circulantes, comúnmente representadas por individuos de los dos sexos. Los machos son algo mayores que las hembras.

1. Tercera pata con los artejos 3.º y 4.º fusionados (fig. 173: "penúltimo artejo indiviso"). Furca de ramas relativamente cortas; la seda anterior (ventral o distal), de longitud inferior a un tercio de la de la garra inmediata; inserción de la seda posterior (dorsal o proximal), separada de la garra posterior una distancia como unos  $2/5$  de la longitud de dicha seda. Segunda antena con el apéndice sensitivo largo y como articulado, inserto casi en la mitad del artejo y alcanzando hasta el ápice del mismo. Segunda pata de artejos poco gráciles; el 3.º y el 4.º, de longitud aproximadamente como  $4/3$  del diámetro; la seda apical del 3.º no llega al final del artejo 4.º. Prominencias genitales de la hembra redondeadas y bajas. (2).
  
- Tercera pata con los artejos 3.º y 4.º separados (fig. 178: "penúltimo artejo, dividido"). Furca de ramas relativamente más largas; la seda anterior de longitud igual o superior a un tercio de la de la garra inmediata; inserción de la seda posterior, distante de la garra posterior un espacio como  $1/2-3/5$  de la longitud de la seda (fig. 175). Segunda antena con el apéndice sensitivo inserto un poco antes de la mitad y sin llegar, de mucho, al final del artejo. Segunda pata de artejos más gráciles; el 3.º y el 4.º, de longitud aproximadamente como  $5/3$  de su diámetro; la seda apical del 3.º excede el nivel del final del 4.º. Palpos mandibulares: haz interno del 2.º artejo con 4 sedas lisas; seda externa del artejo 3.º ciliada ..... (4).
  
2. Seda externa del artejo 3.º del palpo mandibular ciliada (como fig. 177, r). La seda más breve del último artejo de la tercera pata es como 3-3,5 veces el último artejo. Long. hembra, 1-1,2 mm. En las tierras bajas. *Candona cf. candida*.
  
- Seda externa del artejo 3.º del palpo mandibular lisa (fig. 176, r). La seda más breve del último artejo de la tercera pata es, máximo, como 3 veces la longitud del artejo terminal. Long. hembra 0,55-0,85 mm. En la montaña ..... (3).
  
3. Long. 0,55 mm. La seda menor del último artejo de la tercera pata como 3 veces la longitud de dicho artejo ..... *Candona brevili*.
  
- Long. 0,75-0,85 mm. La seda menor del último artejo de la tercera pata como 1,75-2,25 veces la longitud de dicho artejo. *Candona cf. parallela*.
  
4. Hembra con tubérculos genitales muy prominentes, dirigidos hacia atrás (figura 175). Valva izquierda ligeramente prolongada en su margen posterior. La seda menor del último artejo de la tercera pata como 4-4,5

veces la longitud de dicho artejo. Sobre el ano una seda, sin denticulos.  
Long. hembra 1,3-1,47 mm. *Candona pyrenaica*.

Hembra con tubérculos genitales redondeados y bajos. Valva izquierda mayor que la derecha, pero no prolongada posteriormente en lóbulo distinto. La seda menor del último artejo de la tercera pata como 3-3,5 veces la longitud del artejo (5).

5. Long. 1,2-1,6 mm. Ramas de la furca, de longitud superior a 10 veces su anchura a nivel de la seda posterior. Borde posterior de las valvas con una angulosidad redondeada baja *Candona neglecta*.

Long. 0,92-0,93 mm. (hembras). Ramas de la furca, de longitud inferior a 10 veces su anchura a nivel de la seda posterior. Borde posterior de las valvas casi uniformemente redondeado *Candona vasconica*.

***Candona breuili*** Paris 1920 (Bibl.: PARIS, 1920) (figs. 173, 174).

Long. hembra 0,55 mm.

Distribución: Asturias (Pravia, cueva de San Román de Candamo, V-1915).

***Candona* cf. *candida*** (O. F. Müller) (= *Cypris candidus* O. F. Müller 1785. — Bibl.: MARGALEF, 1951 a, sub. *Candona* sp.) (fig. 185). Long. 1,2 mm. La identificación de esta forma con *C. candida* de los autores centroeuropeos no es completamente segura; pero, por lo menos, es sumamente afín; a lo más, constituirá una subespecie.

Distribución: Barcelona (\*riera de San Cugat, 1-X-1941), Ibiza (en una zanja cerca de la bahía de Ibiza).

Biología: En agua circulante; la de Ibiza quizá un poco salada (asociación *Enteromorpheto-Synedretum tabulatae*). Sólo hembras.

Distribución y ecología general: *C. candida* se conoce de casi toda Europa, por el N. llega a Groenlandia y extremo septentrional de Rusia. En los Alpes sube a 2.500 metros. También se ha citado de agua salobre. Muy eurioica, excepto en relación con la temperatura, pues requiere aguas frías. Machos extraordinariamente raros.

***Candona neglecta*** G. O. Sars 1887 (Bibl.: MARGALEF, 1946 d).

Longitud macho 1,6 mm.

Distribución: Gerona (La Molina, 30-IX-1945).

Biología: En un afluente del río Alp, a 1.450 metros de altura.

Distribución y ecología general: Europa, Asia central y Norte de África; citada varias veces del Pirineo francés. Vive en aguas de muy diversas características, incluso subterráneas y salobres. Estenoterma de agua fría. No sólo los huevos resisten la desecación, sino también las

larvas y los adultos. Dos generaciones al año; los machos aparecen regularmente, pero en número inferior al de hembras (aprox. 1/3).

**Candona cf. parallela** G. W. Müller 1900 (Bibl.: MARGALEF, 1948 b) (fig. 176). Long. hembra 0,75-0,85 mm. La referencia a esta especie se da a título puramente provisional, porque existe una diferencia con relación a las diagnósis de los autores, de valor imprecisable: El penúltimo artejo de la tercera pata es dividido en *C. parallela* auct. y entero en la nuestra. Quizá es una especie nueva.

Distribución: Gerona (Maranges), Santander (\*Picos de Europa: cerca refugio de Aliva).

Biología: En una cuneta y en un riachuelo, siempre con agua circulante, a 1.450-1.700 metros de altura.

Distribución y ecología general: *Candona parallela* vive en Europa y Norteamérica, en aguas temporales ricas en vegetación; también se ha recogido en una cueva. Una sola generación anual. Machos raros, reproducción casi exclusivamente partenogenética.

**Candona pyrenaica** Margalef 1952 b (Bibl.: MARGALEF, 1948 b (sub. *C. hyalina*), 1952 b) (fig. 175). Long. hembra 1,3-1,47 mm. Haz interno del segundo artejo del palpo mandibular con 4 sedas lisas. Placa vibrátil de la primera pata con 2 radios.

Distribución: Gerona (Cerdaña: Prat Fondal, Vall del Toré (cerca Maranges)), Andorra (Ransol, Pessons, Cap de Tor y parajes próximos).

Biología: Casi exclusivamente en aguas turbosas de las pozzinas, también en un abrevadero cubierto. De 1.800 a 2.300 m. alt. Alimentación: diatomeas en masa (*Melosira*, *Diatoma*, *Pinnularia*, *Neidium*, etc.) y detritos vegetales. Epibiontes: *Epistylis* cf. *breviramosa* (ciliado) sobre la furca. No se vieron machos.

**Candona vasconica** (Margalef) (= *Candona neglecta* var. *vasconica* Margalef 1946. — Bibl.: MARGALEF, 1946 c) (figs. 177 y 178). Long. hembra 0,915-0,930 mm. Ojo reducido. Valva izquierda mayor que la derecha.

Distribución: Guipúzcoa y Navarra (Tolosa: San Cipriano; Sierra de Aralar).

Biología: En fuentes y charcos próximos a ellas, con agua circulante.

Género **Cyclocypris** Brady & Norman 1889.

Valvas lisas y pardas; tanto la anchura como la altura del animal son superiores a la mitad de su longitud. Placa vibrátil de la primera pata con 6 radios. Pata tercera con los artejos 3 y 4 fusionados. Furca con la seda posterior con tendencia a la reducción.

**Cyclocypris ovum** (Jurine) (= *Monoculus ovum* Jurine 1820, = *Cyclocypris pygmaea* auct. — Bibl.: MARGALEF, 1948 b, 1950 c). Long. 0,438-0,51 mm. La valva derecha abarca y circunda la izquierda con su borde. La seda menor del último artejo de la tercera pata es más breve que dicho artejo y curvada en s. Color castaño.

Distribución: Gerona (Cerdaña), Santander (Pozas de Lloroza en los Picos de Europa, con duda, jóvenes). Citado también del macizo de Carlitte, en el Pirineo francés (MONARD).

Biología: En la alta montaña, frecuente en los lagos de la Cerdaña y más raro en las pozzinas próximas; aunque es propio del herpon, pasa con mucha frecuencia al plancton. Machos numerosos. Alimentación: detritos, bacterios, diatomeas (*Cocconeis*, *Fragilaria*), *Clericia* (crisofícea). Un ejemplar mostraba el tubo digestivo completamente lleno de una masa de *Cocconeis placentula*; debe arrancarlos de la superficie de las plantas y piedras.

Distribución y ecología general: Europa y Norte de África, frecuente todo el año, en toda clase de aguas, incluso en sucias o salobres. Ascende hasta 2.500 m. de altura en los Alpes. Una o dos generaciones anuales.

Género **Cypria** Zenker 1854.

Valvas altas y comprimidas. Placa vibrátil de la primera pata con 6 radios. Pata tercera con los artejos tercero y cuarto fusionados.

**Cypria ophthalmica** (Jurine) (= *Monoculus ophthalmicus* Jurine 1820. — Bibl.: MARGALEF, 1946 c, 1947 c, 1952 b, 1952 c) (figs. 179 a 182). Long. 0,59-0,65 mm. Furca con series de pequeñas sedas rígidas. Valvas pálidas, con una serie de manchas que se resuelven en una aglomeración de pequeños puntos de un pigmento rojizo (fig. 181).

Distribución: Barcelona (Sitges, Centellas: Seuvanegra), Gerona (Santa Fe del Montseny: fte. del Briançó), Guipúzcoa (Aránzazu), Na-

varra (Sierra de Aralar: Una ko putsu, Igaratza), Andorra (circo de Peissons).

Biología: En aguas con gran cantidad de detritos en suspensión y escaso desarrollo de algas, especialmente en charcas entre hayedos; también en un charco turboso de bosque (2.400 metros, Andorra) y en el interior de cuevas (Guipúzcoa, cueva de Guesaltza, covacha en Duru Aránzazu). Epibiontes: unos curiosos organismos (¿rizópodos?) adheridos al exterior de las valvas, observados solamente en varios biótopos de Guipúzcoa, 6-8 por ostrácodo, en forma de vidrio de reloj, de 85 a 90 micras de diámetro; dentro de esta porción transparente y rígida y en la parte cóncava que mira al crustáceo se halla una masa plásmica. Depredadores: renacuajos de *Alytes obstetricans boscae*. Machos algo menos numerosos que las hembras.

Distribución y ecología general: Muy eurioica, dos generaciones al año, el desarrollo necesita de diez a dieciséis semanas. En aguas muy diversas, hasta 2.500 metros de altura; excepcionalmente en aguas un poco salinas. Probablemente cosmopolita.

### Género *Ilyocypris* Brady & Norman 1889.

Segundas antenas con sedas nadadoras, que pueden estar reducidas. Endopodio de la primera pata con dos o tres artejos bien distintos. Furca bien desarrollada.

1. Segundas antenas con sedas nadadoras muy breves (fig. 183). Segunda pata con 5 artejos (como la fig. 203) *Ilyocypris bradyi*.

Segundas antenas con sedas nadadoras largas, excediendo el nivel de la inserción del último artejo. Segunda pata con 4 artejos (3.º + 4.º, fusionados). (2).

2. Sedas nadadoras de las segundas antenas muy largas, sobrepasando el extremo de las garras en 1/3 de la longitud total de las sedas. El margen posterior y los lados de las ramas de la furca son peludos desde antes de la seda primera posterior (dorsal). Endopodio prensor de la primera pata derecha del macho, con la parte basal no gradualmente atenuada hasta la porción más estrecha de la pieza, sino con un saliente inferior irregular. Valvas generalmente con gibas laterales *Ilyocypris gibba*.

Sedas nadadoras de las segundas antenas más cortas, alcanzan entre la base y las 3/4 partes de la longitud de las garras terminales. Furca relativamente menos peluda, lampiña en sus lados. Endopodio prensor de la primera pata del macho, cf. fig. 184. Valvas sin prominencias sensibles.

*Ilyocypris montana*.

**Ilyocypris bradyi** G. O. Sars 1890 (Bibl.: MARGALEF, 1946 *d*, 1947 *c*, 1951 *a*) (fig. 183). Long. hembra 0,82-0,87 mm. Color gris, caparazón más o menos calcificado.

Distribución: Barcelona (Santa Eulalia de Riuprimer, Gresolet-Bagá, Sitges), Mallorca (Lluch), Ibiza (San Antonio). Sólo hembras.

Biología: Siempre en aguas dulces corrientes; hasta 1.250 m. de altura.

Distribución y ecología general: Región holártica, principalmente en manantiales. En las aguas que no se secan perdura todo el año y muestra dos períodos de reproducción sexual. Ascende hasta los 1.800 metros; excepcionalmente se le ha hallado en aguas salinas o en turbosas.

**Ilyocypris gibba** (Ramdohr) (= *Cypris gibba* Ramdohr 1808, = *Cypris biplicata* Koch 1838. — Bibl.: BREHM, 1925; MARGALEF, 1946 *d*, 1948 *c*, 1951 *a*, 1952 *a*) (fig. 182). Long. 0,8-0,97 mm. Color gris-amarillento. Valvas con gibas laterales pequeñas y aun sin ellas.

Distribución: Barcelona (Vallvidrera), Tarragona (Flix), Castellón (El Grao), Toledo (proximidades de la laguna del Taray), Madrid (\*Casa de Campo, E. ORTIZ leg.), Menorca (varias localidades), Ibiza (Ibiza, San Jorge).

Biología: Preferentemente en charcas, de manera excepcional en aguas circulantes. También en aguas un poco salobres (hasta 1,8 g. Cl por litro); pH de 8 a 8,8. Propio del llano. Es poco nadador y se le encuentra sobre el pecton. Alimentación: pequeñas diatomeas que desprende del substrato. Con machos (Flix).

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África y Norteamérica; principalmente sobre el fondo de charcas cenagosas. Dos generaciones al año. Machos raros, conocidos solamente de la porción meridional del área de distribución de la especie.

**Ilyocypris montana** Margalef 1952 (Bibl.: MARGALEF, 1948 *b* (sub. *I. decipiens?*), 1952 *b*) (fig. 184). Long. 0,69-0,87 mm. Valvas de color gris claro, algo menos peludas que en *I. gibba*, sin gibosidades.

Distribución: Gerona (Cerdaña: lagos Aparellats, Llarg y otro), Andorra (lagos del circo de Pessons).

Biología: Sobre el fondo de ibones pirenaicos. Machos en agosto.

Género **Notodromas** Lilljeborg 1853.

Caparazón comprimido y alto, altura como los  $2/3$  de la longitud. Porción ventral del caparazón formando un campo navicular de bordes bien definidos, apto para ser aplicado a la superficie del agua, donde los animales quedan colgando con el dorso dirigido hacia abajo. Tercer lóbulo de la maxila con 6 sedas gruesas y pectinadas o plumosas. Primera pata sin placa vibrátil.

**Notodromas monacha** (O. F. Müller) (= *Cypris monacha* O. F. Müller 1776. — Bibl.: MARGALEF, 1946 *d*, 1948 *a*) (figs. 186 a 189). Long. macho, 0,915-0,96 mm.; long. hembra, 0,94-1,05 mm. Penúltimo artejo de las segundas antenas con una seda característica en forma de arpón (fig. 188, *a*). Valvas negruzcas, con manchas amarillas.

Distribución: Barcelona (Vallvidrera, Collbató, Montseny: Sierra Pineda), Gerona (Massanes), Lérida (Liñola).

Biología: En charcas y depósitos. Puede nadar normalmente con el dorso hacia arriba, como todos los ostrácodos; pero también moverse en posición invertida adherido a la película superficial, como el cladó-cero *Scapholeberis*; estos animales del neuston son siempre de color oscuro, quizá como protección frente a los rayos solares. Encontrado en una charca en el interior de una cueva, troglóxeno. Alimentación: artrósporas de *Anabaena* (cianofícea), fango y detritos. Machos numerosos como las hembras.

Distribución y ecología general: Europa, Asia central y Norteamérica, en charcos, lagos, etc. Termófila, dos o más generaciones al año. Se alimenta especialmente de los microorganismos del neuston.

Género **Cypris** O. F. Müller 1776.

Caparazón ancho y con la parte ventral plana, la anchura excede a la mitad de la longitud. Tercer lóbulo maxilar con dos sedas reforzadas plumosas. Sedas nadadoras de las segundas antenas, largas.

**Cypris bispinosa** Lucas 1846. (Bibl.: ARÉVALO, 1924; BOLÍVAR, 1892; DE GUERNE & RICHARD, 1896; MARGALEF, 1952 *a*) (fig. 190). Long. hembra 3,35 mm. Cada valva con una prominencia cónica, en forma de espina dirigida oblicuamente hacia atrás. Caparazón con fajas

verdes y doradas. Visto por encima el caparazón termina por delante en un estrechamiento o pico muy agudo y largo.

Distribución: Menorca (varias localidades), Ciudad Real, Portugal. También del Marruecos español (el Guedira de Larache).

Biología: Principalmente en aguas circulantes con vegetación de algas de la alianza *Tribonemion*, salinidad hasta 0,6 g. Cl por litro; pH de 7,2 a 7,7.

Distribución y biología general: Norte de África, Canarias, Azores, Sur de Italia, Península Ibérica, Francia e Inglaterra.

### Género *Eucypris* Vávra 1891.

Caparazón de anchura por lo regular inferior a la mitad de la longitud y con la cara inferior no aplanada. Tercer lóbulo de las maxilas con dos apéndices engrosados, que suelen ser lisos en nuestras especies. El margen de las valvas no presenta dientes en ninguna de las especies siguientes, sólo en *E. zenkeri* sinuosidades romas.

1. Sedas nadadoras de las segundas antenas muy largas, sobrepasando el extremo de las garras terminales ... (2).

Sedas nadadoras de las segundas antenas cortas; a lo más, alcanzan la inserción del último artejo de las antenas ... (3).

2. Contorno del caparazón sin convexidad en la región de la boca y un poco cóncavo en toda su parte ventral. Palpo maxilar muy ligeramente dilatado hacia el ápice. Ramas de la furca de longitud total no superior a 12 veces su anchura a nivel de la seda posterior, provistas de filas de espinitas muy diminutas junto al margen posterior. Long. 1,2-1,5 mm

*Eucypris aragonica*.

Contorno del caparazón marcadamente abultado enfrente de la boca, ligeramente cóncavo detrás de ella. Palpo maxilar no dilatado hacia el extremo. Ramas de la furca de longitud total como unas 18 veces su anchura a nivel de la seda posterior y desprovistas de espinulas. Long. 1,7-2,4 mm.

*Eucypris virens*.

3. Margen inferior del caparazón rectilíneo; hacia atrás el borde de las valvas muestra una serie de 6-8 salientes romos. Ramas de la furca de margen liso y longitud como 17 veces su anchura. Long. 1,5 mm.

*Eucypris zenkeri* (Chyzer), 1858.

(Dispersa en el Sur y Oeste de Europa, pero todavía no citada en España. Vive en aguas circulantes con rica vegetación.)

Margen inferior del caparazón rectilíneo; el borde de las valvas pasa al

dorso sin mostrar ningún denticulo o sinuosidad. Ramas de la furca unas 12 veces más largas que anchas en conjunto, con varios grupos de sedas cortas cerca del margen posterior. Apéndices engrosados del tercer lóbulo de la maxila, lisos o frecuentemente denticulados. Long. 2,5-3 mm.

*Eucypris lutaria* (Koch), 1938.

(Norte de Africa, Asia central y Europa, en charcas y zanjas que se desecan periódicamente. Todavía no citada en nuestra patria.)

**Eucypris aragonica** Brehm & Margalef. (Bibl.: BREHM & MARGALEF, 1949) (figs. 191 a 194). Long. hembra, 1,25-1,5 mm.; macho, algo menor. Color ocre amarillento.

Distribución: Zaragoza (laguna del Piñol en las saladas de Sástago).

Biología: Obtenida de un cultivo de fango seco. Los adultos aparecen antes de un mes; pH = 8,35. Concentración salina elevada.

**Eucypris virens** (Jurine) (= *Monoculus virens* Jurine 1820, = *Cypris ornata* Fischer 1851. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1946 d, 1952 a; PARDO, 1926) (fig. 195). Long. hembra 1,8-2,4 mm. Color gris, con manchas oscuras y otras anaranjadas.

Distribución: Barcelona (Vallvidrera, Begas), Madrid, Asturias (Noriega), Menorca (común).

Biología: Principalmente en aguas temporales, en especial charcos sobre arcillas y areniscas rojas, en compañía de organismos siderófilos. Salinidad hasta 2,2 g. de Cl por litro; pH de 7,2 a 7,8. Más raramente en agua circulante. No se han encontrado machos; existen en el N. de África y quizá también se descubran en España. Epibiontes: *Intranstylium invaginatium* (ciliado).

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África, Azores, Groenlandia y Norteamérica, en aguas temporales, principalmente fangosas. Resiste agua un poco salada y en los Alpes asciende hasta los 2.000 metros. Es una forma primaveral, que da una sola generación anual y luego desaparece hasta el año próximo; sólo excepcionalmente se desarrolla una segunda generación.

#### Género **Cypricercus** G. O. Sars 1895.

Caparazón muy ancho, pero no aplanado por debajo. Artejo distal del palpo maxilar atenuado hacia la punta. Furca muy grácil. Sedas nadoras de las segundas antenas muy largas. Apéndices engrosados del

tercer lóbulo maxilar dentados en nuestras especies. — Bibl.: TRESSLER, 1950.

1. Penúltimo artejo de la segunda antena 4,5 veces más largo que ancho; la seda del ángulo distal posterior del antepenúltimo artejo con la base engrosada en forma de bulbo . . . . . *Cypricercus affinis*.

Penúltimo artejo de la segunda antena 6 veces más largo que ancho; la seda del ángulo distal posterior del antepenúltimo artejo de base ensanchada, pero nunca en forma de bulbo . . . . . *Cypricercus fuscatus*.

**Cypricercus affinis** (Fischer) (= *Cypris affinis* Fischer 1851, = *Cypris reticulata* Zaddach 1844. — Bibl.: PARDO, 1924). Long. 1-1,3 milímetros. Ramas de la furca 22-25 veces más largas que anchas a nivel de la seda posterior, apéndices terminales de 82:240:137:50 micras de distal (anterior) a proximal (posterior). Color verdoso con manchas más oscuras.

Distribución: Castellón (\*El Grao, en acequias, 28-I-1952). Valencia.

Distribución y ecología general: Europa, Siberia, Groenlandia y Norteamérica; muy común en aguas temporales. En Europa, partenogénico; en Siberia y Norteamérica se encuentran poblaciones con un 5 por 100 de machos.

**Cypricercus fuscatus** (Jurine) (= *Monoculus fuscatus* Jurine 1820. — Bibl.: PARDO, 1920). Long. 1,4-1,5 mm. Color rojizo, con manchas violáceas (KLIE). Cromosomas: raza partenogénica,  $2n = 24$ ; raza bisexuada,  $2n = 16$  (SCHLIEP, 1909, citado por WHITE).

Distribución: Valencia (Gandía, con duda).

Distribución y ecología general: Europa, Persia, Norteamérica, en aguas temporales, más propio de las frías; en la montaña llega a los 2.200 metros de altura. No se conocen machos.

#### Género **Heterocypris** Claus 1892.

Caparazón no aplanado en su parte inferior. Sedas nadadoras de las segundas antenas largas. Nuestras especies tienen las prolongaciones engrosadas del tercer lóbulo maxilar dentadas y el margen de la valva derecha con una serie de tuberculillos en la parte anterior y posterior del borde ventral. Furca robusta. Las especies de este género son, en parte, de difícil determinación. En España existen posiblemente más formas que las incluidas en el siguiente detalle.

1. La máxima altura del caparazón se halla hacia la mitad del cuerpo. La relación entre los dos apéndices apicales de la segunda pata es de 4,76:1 por término medio. La relación entre la garra posterior (dorsal) de la furca y la seda posterior vale, por término medio, 1,15:1. Vistas por encima, las valvas muestran una concavidad ligera cerca de su extremo anterior. Long., 1,1-1,29 mm. *Heterocypris salina*.

La máxima altura del caparazón se halla, por lo general, detrás de la mitad del cuerpo. La relación entre los dos apéndices apicales de la segunda pata es siempre inferior a 3,4:1. Long., 1,35-2 mm. (2).

2. La máxima altura del caparazón se halla francamente en la mitad posterior del cuerpo. Vistas las valvas por encima, muestran su extremo anterior acabado en forma ojival, convexa. Garra posterior de la furca larga como vez y media la seda posterior (dorsal), por término medio. Pieza distal del endopodio de la primera pata derecha del macho (fig. 198, d) de longitud inferior a dos veces y media su anchura máxima. En las poblaciones bisexuales, las hembras son unas cinco veces más numerosas que los machos *Heterocypris incongruens*.

La máxima altura del caparazón se halla en la mitad posterior en los machos, pero casi en la misma mitad en las hembras. Las valvas, vistas por encima, muestran una concavidad ligera cerca de su extremo anterior. Seda posterior de la furca comúnmente larga como la garra posterior. Pieza distal del endopodio de la primera pata derecha del macho de longitud como 2,5 veces su anchura máxima. En las poblaciones bisexuales los machos son casi tan numerosos como las hembras.

*Heterocypris* sp. (cf. *barbara*).

**Heterocypris incongruens** (Ramdohr) (= *Cypris incongruens* Ramdohr 1808, = *Monoculus aurantius* Jurine 1820, = *Cyprinotus incongruens* auct. — Bibl.: MARGALEF, 1946 c, 1946 d, 1947 b, 1947 c, 1948 a, 1949 d, 1950 f, 1951 a, 1951 g, 1952 a, 1952 c) (figs. 196, 198 y 199). Long. machos, 1,26 mm.; long. hembras, 1,35-1,8 mm. Tuberculitos del margen ventral de la valva derecha a veces más o menos reducidos. Ramas de la furca con la longitud total igual a 14 veces su anchura a nivel de la seda posterior, por término medio. Color rosado o anaranjado, a menudo oscuros por estar recubiertos de detritos o deyecciones. Cromosomas,  $2n = 15$  en el macho y 20 en la hembra, 5 pequeños cromosomas sexuales; tanto la raza anfígónica como la partenogénica son diploides (BAUER, 1940).

Distribución: Barcelona (capital, Santa Creu d'Olorde, Vallvidrera, Molins de Rey, Pràt de Llobregat, Collbató, Tarrasa, Aiguafreda, Cantonigrós, Tagamanent y La Mora (Montseny), Ribas (Serra Caballera), Sabadell (Castellar del Vallés), Gerona (Empalme, Blanes, Espo-

lla, Massanes), Lérida (Ibars), Tarragona (Alfara, Cambrils, San Magí de Brufaganya), Huesca (Almudévar), Castellón (Los Catalanes), Guipúzcoa (Tolosa, Erñialde, Aránzazu), Málaga, Mallorca (Sóller, Puerto de Campos, Las Salinas), Menorca (toda la isla), Ibiza (toda la isla).

Biología: Es el ostrácodo más común en España y, donde se presenta, forma poblaciones muy numerosas. No se le halla en lagos ni estanques extensos, es típico de abrevaderos y charcas, compañero habitual de las larvas de culícidos; puede encontrarse en los charcos que se forman por la impresión de las ruedas de los vehículos en los caminos, en aguas extraordinariamente cargadas de materia orgánica (siguen viviendo en aguas con oxígeno agotado y materia orgánica que representa un consumo de 250 mgr. de O por litro; MARGALEF, 1947 b), y también en aguas salobres (hasta unos 2 g. de Cl por litro). Siempre en aguas alcalinas (pH de 8 a 8,8), sin vegetación o con algas de la alianza *Cladophorion* preferentemente, característico de comunidades iniciales; más tarde probablemente es desplazado por la competencia de otros entomostráceos (por *Cypridopsis newtoni*, cf. MARGALEF, 1947 b, figs. 3, 5 y 7; quizá también por *Potamocypris villosa* y *Acanthocyclops bicuspidatus lubbocki*, cf. MARGALEF, 1947 c, pág. 164). De otra manera no se explicaría su ausencia de las aguas estabilizadas, donde su extraordinaria capacidad de adaptación le permitiría vivir seguramente. También en charcas en el interior de cuevas (Collbató, Aránzazu). Del nivel del mar hasta unos 1.200 metros de altura; todo el año. A menudo quedan adheridos "involuntariamente" (?) a la película superficial; en aguas exhaustas de oxígeno nadan junto a la superficie, pero ya se apartan normalmente de ella cuando el oxígeno llega a 1 mgr. por litro. En España no son raras poblaciones bisexuales (Collbató, Molins de Rey, Espolla, Montseny, Las Salinas); pero los machos se hallan siempre en proporción algo inferior al 20 por 100 de los individuos, proporción semejante a la que se da en el resto de Europa. El desarrollo completo no llega a necesitar un mes. Alimentación: parece omnívoro; se recolectaron centenares de individuos sobre el cadáver de una *Lacerta* arrojado al agua de una charca. Epibiontes: *Colacium vesiculosum* (euglenal), *Amoebidium parasiticum* (hongo).

Distribución y ecología general: Cosmopolita; especie euriterma de extraordinaria resistencia frente a toda clase de factores desfavorables. En toda clase de biótopos, hasta los 2.400 metros de altura en la montaña. El desarrollo de los huevos es favorecido por su desecación. Los animales ponen los huevos agrupados sobre objetos situados preferentemente junto a la superficie, de modo que las menores oscilaciones de

nivel pueden conducir a su desecación pasajera. El desarrollo completo dura unas cinco semanas y los crustáceos pueden vivir, en total, unos tres meses; ciertos individuos, mucho más tiempo. En Europa la raza bisexual es muy rara; no muestra diferencias morfológicas con respecto a la partenogenética.

**Heterocypris salina** (Brady) (= *Cypris salina* Brady 1868. — Bibliografía: MARGALEF, 1946 *d*, 1951 *a*, 1952 *a*). Long. hembra 1,15-1,29 milímetros. Valvas de color amarillo sucio, con fajas pardo-agrisadas. Gránulos o tubérculos del margen de las valvas bien aparentes.

Distribución: Barcelona (estanque salobre de La Ricarda: Prat de Llobregat), Ibiza (acequias y charcos cerca de Ibiza y San Francisco), Menorca (varios abrevaderos).

Biología: En aguas salobres y alcalinas; pero también resiste agua bastante desalada, desde 0,2 g. Cl/litro. Sólo hembras.

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África, Azores, Asia occidental, en aguas salobres y salinas del interior; excepcionalmente en agua dulce, a veces en aguas cargadas de sulfhídrico. Principalmente estival. Machos desconocidos.

**Heterocypris sp.** [cf. **barbara** (Gauthier & Brehm), = *Cyprinotus barbarus* Gauthier & Brehm 1928]. (Bibl.: MARGALEF, 1948 *c*) (figura 197). Long. macho, 1,2-1,275 mm.; long. hembra, 1,6-2 mm. Sedas nadadoras de las segundas antenas abundantemente ciliadas. Tuberculillos del margen de las valvas por lo común muy reducidos.

Distribución: Toledo, Ciudad Real.

Biología: Común en las aguas endorreicas manchegas, con 1,2-44 gramos de Cl y 15-26 g. de SO<sub>4</sub> por litro. Machos y hembras en número aproximadamente igual. Poblaciones muy numerosas; en aguas de inundación, lagunas saladas, etc.

Distribución y ecología general: *H. barbara* fué descrita del Norte de África.

#### Género **Stenocypris** G. W. Müller 1901.

Tercer lóbulo de la maxila con dos apéndices engrosados y dentados. Una sola especie europea.

**Stenocypris fischeri** (Lilljeborg) (= *Cypris Fischeri* Lilljeborg 1883. — Bibl.: MARGALEF, 1946 *d*) (fig. 200). Long. 1,43 mm. Sedas nadadoras muy largas. Color verde botella.

Distribución: Gerona (Massanes, pantano de C. Freixa; Blanes).

Biología: En aguas estancadas sobre lehm granítico, acompañado de organismos siderófilos. Febrero, junio.

Distribución y ecología general: Europa, Siberia, Norte de África, principalmente en aguas de reducida extensión y permanentes; normalmente dos generaciones al año.

### Género *Herpetocypris* Brady & Norman 1889.

Caparazón alargado, de color verde botella con fajas más oscuras. Margen posterior de la furca con una sierra formada por espinitas alineadas; a menudo dispuestas por grupos, formando como una serie de peines consecutivos, separados por ligeros entrantes del borde de la furca.

1. Las sedas nadadoras no llegan al nivel del último artejo de las segundas antenas. Las ramas de la furca tienen el borde posterior bastante recto y en él se implantan cuatro peines con (6-)9-23 espinitas robustas cada uno y luego dos o tres peines más (o sea, hasta 6-7) de espinitas pequeñas y numerosas ((12-)17-50) *Herpetocypris reptans*.

Las sedas nadadoras de las segundas antenas llegan o exceden al final de las garras terminales. El borde posterior de la furca se muestra más escotado que en *reptans*, entre cada dos peines consecutivos; el número total de éstos es de 7 u 8 y cada uno está compuesto por 14-25 espinitas, número que puede ser todavía mayor en los proximales.

*Herpetocypris chevreuxi*.

***Herpetocypris chevreuxi*** (G. O. Sars) (= *C. Chevreuxi* G. O. Sars 1896. — Bibl.: BREHM, 1925; MARGALEF, 1946 *d*). Long. 2,1-2,43 milímetros.

Distribución: Barcelona (Horta, Vallvidrera, Prat de Llobregat, Castelldefels, Santa María del Estany, Santa Eulalia de Riuprimer), Gerona (Empalme, Blanes).

Biología: Común en la región barcelonesa, pero rara en otras partes. En aguas estancadas, incluso un poco salobres (cerca desembocadura Llobregat). No se han visto machos.

Distribución y ecología general: África y algunas localidades europeas occidentales dispersas. También en agua un poco salobre. Machos desconocidos. Puede destruir las raíces de los berros (en Burdeos, JAN-CARIK, 1951).

**Herpetocypris reptans** (Baird) (= *Cypris reptans* Baird 1835. —  
Bibl.: BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1946 *d*, 1947 *c*, 1949 *d*, 1950 *c*,  
1952 *a*. Anatomía: ROME, 1947) (fig. 201). Long. 1,72-2,2 mm.

Distribución: Barcelona (capital, Prat de Llobregat, San Cugat, Caldas de Montbuy, San Hilario, Centellas, Montseny (la Mora), Roda de Ter, Castellví de Rosanés, Tarrasa), Gerona (Llers), Tarragona (Cardó), Zaragoza (Alhama de Aragón), Madrid, Málaga (\*Jibalfaro, GASULL leg.), Santander (San Vicente de la Barquera), Menorca (N. de Mahón).

Biología: En aguas dulces, con evidente predilección por las que circulan lentamente, principalmente con las asociaciones *Cladophoretum fractae* y *Diploneietum fontinalis*. No se han visto machos. Máxima salinidad: 0,48 mgr. Cl por litro. Todo el año, más común a fines de verano.

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África, Persia, América, Kuriles. En aguas de pequeño volumen, especialmente perennes y cenagosas; trepa sobre los vegetales o se desliza en el fango, en el que se entierran los ejemplares que atraviesan el invierno. Dos generaciones por año. En Europa es exclusivamente partenogenética; WEISMAN en veintiocho años obtuvo 150 generaciones sin que aparecieran machos. En el Norte de África se han encontrado individuos del sexo masculino.

### Género **Cypridopsis** G. S. Brady 1867.

Caparazón más o menos globoso, con las valvas poco diferentes entre sí. Furca sumamente reducida, con dos apéndices: uno anterior flageliforme y otro posterior más breve. Tamaño pequeño, longitud inferior a 0,85 mm.

1. Caparazón con espinas gruesas y rígidas, además de las sedas. La valva derecha circunda a la izquierda. Placa vibrátil de la primera pata con 4 radios.  
*Cypridopsis aculeata*.

Superficie del caparazón solamente con sedas flexibles (2).

2. Borde anterior de la valva derecha con 10-17 formaciones especiales en el margen y entre las dos láminas de la valva, que tienen el aspecto de una serie de "tubérculos" más o menos semicirculares, grandes. La valva izquierda abarca la derecha.  
*Cypridopsis hartwigi*.

El margen anterior de la valva derecha no ostenta formaciones que lo hagan

aparecer claramente distinto del margen posterior o de los márgenes de la valva izquierda ..... (3).

3. Valva derecha más alta que la izquierda, de modo que la charnela queda desplazada a un lado, como en *Potamocypris* Caparazón dos veces más largo que alto. Superficie de las valvas lisa. Placa vibrátil de la primera pata con 2 radios ..... *Cypridopsis lauta*.

Valvas de altura semejante; superficie de las valvas fosulada. Caparazón de altura bastante superior a la mitad de su longitud ..... (4).

4. La valva izquierda circunda a la derecha con su margen. Placa vibrátil de la primera pata con 4-5 radios ..... (5).

La valva derecha circunda a la izquierda. Placa vibrátil de la primera pata con 2 radios ..... *Cypridopsis newtoni*.

5. Placa vibrátil de la primera pata con 4 radios. Caparazón de color homogéneo; visto por encima, su mayor anchura se halla detrás de la mitad.

*Cypridopsis parva*.

Placa vibrátil de la primera pata con 5 radios. Caparazón con manchas oscuras; visto por encima, su mayor anchura se halla próxima a la mitad del cuerpo (fig. 205) ..... *Cypridopsis vidua*.

***Cypridopsis aculeata*** (O. G. Costa) (= *Cypris aculeata* O. G. Costa 1852. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1950 d, 1952 a). Long. 0,7-0,73 mm. Color verdoso o pardo oscuro.

Distribución: Madrid, Castellón (El Grao), Menorca (10 localidades).

Biología: En aguas más o menos salobres, con 0,3-2,5 g. de Cl por litro; pH de 7,7 a 8,8. Principalmente con la asociación *Lyngbyeto-Anabaenetum variabilis*. Forma poblaciones numerosas; faltan los machos. Alimentación: contenido digestivo formado por partículas muy pequeñas.

Distribución y ecología general: Europa, África, Asia central. En aguas ligeramente salinas, más raro en agua dulce. Probablemente más de dos generaciones cada temporada. No se conocen los machos.

***Cypridopsis hartwigi*** G. W. Müller 1900 (= *Pionocypris Hartwigi* auct. — Bibl.: MARGALEF, 1952 a). Long. 0,85 mm. Valvas alargadas, unas dos veces más largas que anchas.

Distribución: Menorca (estanque de Lluriach y charcos cerca las salinas de la Concepción).

Biología: En aguas estancadas sobre terreno arcilloso, con las asociaciones *Tribonemeto-Ulothricetum ephemerum* y *Lyngyeto-Anabaenetum*

*variabilis*. Temperaturas: 15-16° C., pH 7,7-8,5, salinidad 0,3 a 1,6 g. Cl/litro. Sólo hembras. Epibiontes: *Epistylis*? sp. (ciliado).

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África, Corfú.

**Cypridopsis lauta** Margalef 1948. (Bibl.: MARGALEF, 1948 *b*, 1950 *d*) (figs. 202 a 204). Long. 0,6-0,75 mm., altura 0,32-0,4 mm. Valvas lisas, brillantes, de color castaño claro o anaranjado; los apéndices de color bastante oscuro, quitina gruesa.

Distribución: Gerona (Montseny, Maranges, estany Sec cerca de Maranges).

Biología: En aguas de pequeño volumen. Obtenido en cultivos preparados con fango desecado del fondo del estany Sec. En aguas finas sobre substrato silíceo, de 800 a 2.200 metros de altura.

**Cypridopsis newtoni** Brady & Robertson 1870. (Bib.: BRADY & ROBERTSON, según GAUTHIER, 1928; BREHM, 1925; MARGALEF, 1946 *d*, 1947 *b*, 1948 *a*, 1950 *e*, 1951 *a*). Long. 0,7-0,8 mm. Color gris verdoso, a veces transparentan los huevos rojizos.

Distribución: Barcelona (capital, Prat de Llobregat, San Llorens de Munt), Lérida (Ibars, Montcortés?), Tarragona (Flix), Cádiz, Mallorca (Deyá, Palma), Ibiza (San Antonio).

Biología: En aguas dulces estabilizadas, con 0,13 a 0,56 g. de Cl por litro, pH de 7 a 8, típicamente en la asociación *Cladophoretum crispatae*, desaparece cuando hay mucha materia orgánica y el contenido de oxígeno es inferior al 25 % de saturación, termófilo. En la sucesión natural sigue y reemplaza a *Heterocypris incongruens*, al estabilizarse el medio. Se agrupan en gran número sobre los vegetales y en las horas de sol nadan frecuentemente en las aguas libres, cerca de la superficie. También en aguas subterráneas (cuevas de Génova, Palma de Mallorca), así como en aguas que circulan lentamente. Alimentación: detritos finos. Depredadores: *Planaria*. Machos citados de Flix (BREHM); en Barcelona se han examinado muchos centenares de ejemplares sin dar con ninguno.

Distribución y ecología general: Europa, África y Asia central, en aguas permanentes de muchos tipos, incluso un poco salobres; verosímilmente dos generaciones anuales. Sólo se conocen machos de las poblaciones más meridionales.

**Cypridopsis parva** G. W. Müller (= *Pionocypris vidua* var. *concolor* auct. — Bibl.: MARGALEF, 1946 *d*, 1950 *f*). Long. 0,65 mm. Color pardo.

Distribución: Barcelona (Santa Eulalia de Riuprimer, Vallromana?), Lérida (Ibars), Castellón (\*El Grao, I-1952), Madrid (\*Casa de Campo, V-1951, E. ORTIZ leg.).

Biología: En aguas estancadas o que circulan lentamente, poco termófilo. No se han visto machos.

Distribución y ecología general: Norte, Centro y Este de Europa. En aguas de pequeño y moderado volumen, especialmente en verano y otoño. Machos desconocidos.

**Cypridopsis vidua** (O. F. Müller) (= *Cypris vidua* O. F. Müller 1776, = *Pionocypris vidua vidua* auct. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; MARGALEF, 1946 d, 1947 c. — Bibl. general: KESLING, 1951) (figs. 205 y 206). Long. 0,62-0,76 mm. Color gris pardusco claro, con fajas casi negras; la coloración se debe en todo o en parte a la estructura, porque las manchas dejan de ser visibles si la visual incide desde abajo.

Distribución: Barcelona (capital, Vallirana, Cervelló; Prat de Llobregat), Gerona (Blanes), Madrid.

Biología: Especialmente en depósitos artificiales poblados por la asociación de algas *Cladophoretum fractae*, durante el verano. Con frecuencia se les ve nadar libremente cerca de la superficie. Sólo hembras.

Distribución y ecología general: Casi cosmopolita, en aguas permanentes con abundante vegetación. También algunas veces en agua ligeramente salobre. En los Alpes hasta 2.000 metros de altura. Euritermo, óptimo a unos 20° C. Sus huevos constituyen una excepción entre los ostrácodos por ser de color verde oscuro; son puestos aisladamente. Pueden vivir hasta cuatro meses; ordinariamente su vida excede poco del mes.

#### Género **Potamocypris** G. S. Brady 1870.

Caparazón comprimido lateralmente, con la valva derecha más alta que la izquierda, sobrepasándola en la parte dorsal.

1. Segundas antenas con las sedas nadadoras cortas, no alcanzando el extremo de las garras terminales. Longitud. 0,72-0,8 mm. *Potamocypris wolffi*. (2).  
Segundas antenas con las sedas nadadoras largas, alcanzando y aun sobrepasando el extremo de las garras terminales. Longitud 0,61-0,72 mm. (3).
2. Partenogenética. Rama de la furca de 37-45 micras; su apéndice anterior de

150-165 micras; su apéndice posterior de 15-22 micras, doblado en ángulo (fig. 209) entre la mitad y los dos tercios de su longitud.

*Potamocypris wolfi wolfi*.

Machos tan numerosos como las hembras. Rama de la furca de 37-38 micras; su apéndice anterior de 120-125 micras (relativamente más corto que en *wolfi-wolfi*); su apéndice posterior de 11-12 micras, doblado en ángulo, generalmente más allá de los 3/4 de su longitud.

*Potamocypris wolfi pyrenaica*.

3. Valvas con pelos numerosos hasta el dorso. Desde la inserción de las sedas nadadoras al ápice de las garras de las segundas antenas median 157-180 micras, y las sedas más largas miden 175-230 micras, o sea, sobrepasan las garras normalmente en menos de 1/5 de su longitud. Caparazón bastante simétrico en la parte anterior cuando se mira por encima. Long. 0,62-0,72 milímetros . . . . . *Potamocypris villosa*.

Valvas con pelos, que faltan o escasean hacia el dorso. Desde la inserción de las sedas nadadoras al ápice de las garras de las segundas antenas median 145-180 micras, y las sedas más largas miden 250-325 micras, o sea, sobrepasan las garras en más de 2/5 de su longitud. Cuando se mira por encima el extremo anterior del caparazón, aparece un poco torcido hacia la izquierda. Long. 0,61-0,685 mm. . . . . *Potamocypris maculata*.

**Potamocypris maculata** Alm 1914 (Bibl.: MARGALEF, 1946 *d* (sub. *P. arcuata*), 1952 *a*). Long. 0,61-0,685 mm. Penúltimo artejo de la segunda antena regularmente de longitud inferior al doble de su anchura. Placa vibrátil de la primera pata con dos radios desiguales (como 1:2 ó 3:4), soldados o yuxtapuestos (según KLIE uno solo). Furca de 37 micras, su apéndice anterior de 150 micras aproximadamente. *Potamocypris arcuata*, que presenta ciertas semejanzas con esta especie, se distingue fácilmente de ella porque tiene la superficie de las valvas cubierta de hoyuelos, como un dedal.

Distribución: Barcelona (Montseny: La Llavina, Vallvidrera, \*San Bartomeu-Céllecs), Gerona (\*Massanes), Menorca (Binillautí y Sa Garroba).

Biología: En abrevaderos y charcas de las tierras bajas (0-800 metros de altura), en aguas hasta 0,3 g. de Cl por litro. Marzo a septiembre. Sólo hembras. Alimentación: partículas muy pequeñas, hongos, detritos. Epibiontes: *Colacium vesiculosum* (euglenal) e *Intranstyllum invaginatium* (ciliado).

Distribución y ecología general: Suecia, Alemania, Corfú. Aparece durante el verano en aguas que no se desecan.

**Potamocypris villosa** (Jurine) (= *Monoculus villosus* Jurine 1820. — Bibl.: MARGALEF, 1947 c, 1948 b, 1949 d, 1950 c, 1950 e, 1951 c) (figs. 207 y 208). Long. (0,615-) 0,66-0,72 mm. Penúltimo artejo de la segunda antena regularmente 2,3 veces más largo que ancho. Placa vibrátil de la primera pata con dos radios desiguales. Ramas de la furca de 37 micras de largo, su apéndice anterior de 115 micras. Color amarillo-verdoso; cierto pigmento verde constituye gránulos que se presentan agrupados de manera semejante a los de *Cypria* (fig. 181).

Distribución: Barcelona (Centellas: Setuvanegra, \*Montseny: el Brull en la font del Faig, 20-XI-1950), Gerona (Massanes, Maranges, \*Montseny, font del Briançó, 30-X-1949), Lérida (Montcortés), Guipúzcoa (Aránzazu), Santander (Orzales).

Biología: En aguas dulces con renovación más o menos intensa, principalmente en charcas inmediatas a manantiales, en cunetas, etc., en comarcas relativamente elevadas (200 a 1.500 metros de altura) y más lluviosas que las frecuentadas por *P. maculata*. A menudo, asociado con *Cypria ophthalmica*. Junio a noviembre. Alimentación: detritos, diatomeas, bacterios junto con sus vainas de hidróxidos de hierro, generalmente partículas inferiores a 7 micras. Epibiontes: *Characiopsis subulata*; son frecuentes detritos — y quizá bacterios — adheridos al borde de las valvas. Sólo hembras.

Distribución y ecología general: Europa, Norte de África, Sudamérica. En zanjas con agua corriente y en charcas permanentes; hasta 1.800 metros de altura en los Alpes. Generalmente dos generaciones anuales. En Europa no se conocen machos; se han citado del Norte de África, en aguas un poco saladas (MONTEZ, 1891).

**Potamocypris wolfi** Brehm subsp. **wolfi** Brehm (= *Potamocypris wolfi* Brehm 1920. — Bibl.: MARGALEF, 1946 c, 1946 d (sub *P. fulva*), 1947 e, 1950 c, 1952 b, 1952 c) (fig. 209). Long. 0,72-0,8 mm. Sedas nadadoras de las segundas antenas de 50-75 micras de largo, alcanzan a poco más de la mitad del penúltimo artejo de la antena. Placa vibrátil de la primera pata con dos radios desiguales (2:3), a veces más o menos pegados.

Distribución: Barcelona (Montseny: la Mora, Saldes), Navarra (sierra de Aralar), Guipúzcoa (Ernialde, Amezketa, Aránzazu, Urbía), Santander (San Vicente de la Barquera), Andorra (Encamp).

Biología: En aguas circulantes sobre macizos calizos, en regiones lluviosas, a altitudes de (100-) 950-1.300 metros, normalmente por en-

cima de los mil. También en cuevas (de Basolo y Aparein en Guipúzcoa). Sólo hembras. Ovígeras en agosto.

Distribución y ecología general: Alemania, Sur de Suecia, Alpes orientales, Rusia, Cáucaso y Turquestán, además de las montañas del Norte de España. Vive en manantiales de aguas frías, se halla sobre o en el limo del fondo. Machos desconocidos.

**Potamocypris wolffi** Brehm subsp. **pyrenaica** (Margalef) (= *Potamocypris pyrenaica* Margalef 1947. — Bibl.: MARGALEF, 1947 *e*, 1950 *c*, 1952 *b*). Long. macho, 0,75 mm.; long. hembra, 0,77-0,85 mm. Sedas nadadoras de las segundas antenas sobrepasando brevemente la base del penúltimo artejo. Placa vibrátil de la primera pata con dos radios desiguales. Como anomalía se encontró una hembra con los apéndices anteriores de las ramitas de la furca duplicados (La Molina). Organó de Zenker del macho con 13-15 verticilos de radios. Color pálido.

Distribución: Gerona (La Molina), Andorra (Meners), Santander (Picos de Europa: majadas de Aliva).

Biología: Como *wolffi wolffi*; pero a mayor altura (1.400-2.600 metros) y frecuentemente sobre substrato silíceo. Machos y hembras aproximadamente en el mismo número. Verano.

#### Familia **Darwinúlidos** (*Darwinulidae*).

Valvas de superficie lisa, sin dientes en el margen articular. Segunda antena con cinco artejos, sin sedas nadadoras. Palpo (endopodio) de la primera pata articulado. Segunda y tercera pata de estructura semejante. Cuerpo terminado posteriormente en forma de cono, sin furca. Un solo género.

#### Género **Darwinula** Brady & Norman 1889.

**Darwinula stevensoni** (Brady & Robertson). — (Bibl.: MARGALEF, 1951 *a*) (fig. 210). Long. 0,72 mm. Blanca. Caparazón alargado, altura como 2/5 de la longitud.

Distribución: Ibiza (huertas de la capital, San Antonio ?), Mallorca (\*Alcudia).

Biología: En aguas circulantes, con 0,75 g. de Cl por litro. Sólo hembras.

Distribución y ecología general: Norteamérica, Norte de África,

Europa, Asia Menor, islas de la Sonda, Indias Occidentales. Incapaz de nadar, se arrastra entre el sedimento del fondo en pantanos y también en aguas un poco salinas. Machos muy raros, citados de escasas localidades; normalmente se reproduce partenogenéticamente y los jóvenes (en número de 5-7) se desarrollan dentro del caparazón de la madre, convertido en cámara incubadora.

#### Familia **Citéridos** (*Cytheridae*).

Caparazón generalmente rugoso y grueso, a menudo con verrugas o procesos de forma variada, raramente liso; margen articular frecuentemente provisto de procesos dentiformes. Segunda antena sin sedas nadadoras, con el exopodio convertido en "seda hilandera". Los tres pares de patas son apéndices caminadores semejantes. Furca constantemente reducida. Gran número de géneros. En aguas dulces europeas se pueden hallar representantes de los géneros *Limnocythere* Brady 1867, *Cytherissa* Sars 1928 y *Metacypris* Brady & Robertson 1870, ninguno de los cuales se ha citado todavía de España. En aguas dulces tropicales se encuentran con frecuencia citéridos (*Gomphocythere*, etc.). Pero la mayor parte de los ostrácodos de esta familia son marinos. Una serie de especies se hallan en las aguas salobres; una de ellas se menciona de España y además es probable que viva en nuestras albuferas y esteros la especie *Loxoconcha gauthieri* Klie 1929, común en las aguas salobres de las costas mediterráneas y atlánticas; es de forma rómbica y mide 0,4 mm. tan sólo.

#### Género **Cyprideis** Jones 1856.

**Cyprideis litoralis** (Brady) (= *Cytheridea litoralis* Brady 1868, = *Cytheridea torosa* Brady 1868. — Bibl.: MARGALEF, 1950 d, 1951 a, 1952 a). Long. 0,9-1,28 mm. Valva derecha con un espolón marginal en el ángulo inferior-posterior. Valvas reniformes con el margen inferior casi rectilíneo; visto por encima, el caparazón tiene forma aovada. Macho con tres denticulos en el borde anterior del caparazón. Placa vibrátil de la maxila con cinco radios de estructura parecida, de los que solamente tres son muy largos. Las tres patas derechas del macho están considerablemente modificadas: la primera, prensora; la segunda, rudimentaria; la tercera, de tamaño aumentado. Color pardo.

Distribución: Tarragona (Salou, San Vicente de Calders), Castellón (El Grao), Menorca (albufera y charcas litorales), Ibiza (aguas próximas a la costa).

Biología: En aguas salobres (1,6 a 11,7 g. Cl por litro; excepcionalmente, hasta 28) y alcalinas (pH de 7,7 a 8,5); temperatura, 16-29° centígrados; con asociaciones de algas oligo y mesohalobias. Ejemplares muertos en una cueva con agua un poco salobre (Parelleta, Menorca). Epibiontes: *Cocconeis placentula* (diatomea), *Cothurnia cytherideae* (ciliado); también se ven incrustaciones ferruginosas sobre el caparazón. Machos numerosos.

Distribución y ecología general: Costas de Europa y Norte de Africa, mar Caspio, interior de Asia, lago Rodolfo (Africa), en aguas salinas de la costa y del interior. Excepcionalmente se halla en agua dulce. En Islandia, en aguas termales. Los huevos maduros atraviesan las primeras fases de su desarrollo dentro de la cavidad del caparazón de la hembra.

### Bibliografía.

- ALM, G.: 1915. "Monographie der schwedischen Süßwasser-Ostracoden". *Zool. Bidrag f. Uppsala*, 4, 1-248
- ARÉVALO, C.: 1924. "Hallazgo de *Cypris bispinosa* en Marruecos". *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 24, 113.
- BAUER, H.: 1940. "Über die Chromosomen der bisexualen und der parthenogenetische Rasse des Ostracoden *Heterocypris incongruens*". *Chromosoma*, 1, 620-637.
- BREHM, V. & MARGALEF, R.: 1949. "*Eucypris aragonica*, nov. sp., nuevo ostrácodo de una laguna salada de los Monegros". *P. Inst. Biol. Aplic.*, 5, 5-9.
- BRONSTEIN, Z. S.: 1947. "Ostrácodos de agua dulce". *Fauna de la U.R.S.S.* (no se ha podido consultar).
- GAUTHIER, H.: 1928. "Ostracodes et Cladocères de l'Afrique du Nord. 1, Note". *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 19, 10.
- 1939: "Sur la structure de la coquille chez quelques Cypridopsides à furca réduite et sur la validité du genre *Cyprilla* (Ostracodes)". *Bull. Soc. Zool. France*, 64, 203-228.
- HOFF, C. C.: 1942. "The Ostracods of Illinois. Their biology and Taxonomy". *Illinois Biol. Mongr.*, 19 (1-2), 1-196.
- JANCARIK, A.: 1951. "Herpetocypris chevreuxi. Ostracodes détruisant les racines du cresson (*Nasturtium officinale*)". *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 2.<sup>a</sup> s., 23, 249-252.
- KESLING, R. V.: 1951. "The morphology of Ostracod molt stages". *Illinois Biol. Mon.*, 21 (1-3), 1-324.
- KLIE, W.: 1926. "Ostracoda". *Biologie der Tiere Deutschlands*, 16, 1-56.
- 1938. "Ostracoda, Muschelkrebse". *Die Tierwelt Deutschlands*, 34, 1-230.

- KLUGH, A. B.: 1927. "The ecology, food relations and culture of freshwater Entomostraca". *Trans. Roy. Canadian Inst.*, 16, 15-99.
- MARGALEF, R.: 1946, d. "Algunos ostrácodos de las aguas continentales del NE. de España". *P. Inst. Biol. Apl.*, 2, 35-47.
- 1947, c. "Datos zoogeográficos sobre ostrácodos de agua dulce de Cataluña, y descripción de la nueva especie *Potamocypris pyrenaica*". *P. Inst. Biol. Apl.*, 3, 163-171.
- MONTEZ, R.: 1891. "Faune des lacs salés d'Algérie. Ostracodes". *Mem. Soc. Zool. France*, 4, 246-257.
- MÜLLER, G. W.: 1912. "Ostracoda". *Das Tierreich*, 31, 1-434.
- PARIS, P.: 1920. "Ostracodes, 1<sup>ère</sup> série. Biospeologica, XLI". *Arch. Zool. exper. gén.*, 58, 475-487.
- REDEKE, H. C. & den DULK, A.: 1940. "Ostracoda of the Netherlands". *Arch. Neerl. de Zool.*, 4 (2, 3), 139-148 (no consultado).
- ROME, R. (O.S.B.): 1947. "*Herpetocypris réptans* (Ostracode). Etude morphologique et histologique". *La Cellule*, 51 (1), 51-152.
- SAWAYA, P.: 1942. "Contribuição para a fisiologia do aparelho de apreensão dos alimentos e da glândula do intestino médio de Ostrácodo. Ação de substancias colinérgicas". *Univ. São Paulo, Zoologia*, 6, 107-152.
- SARS, G. O.: 1928. "An account of the Crustacea of Norway. IX. Ostracoda". *Publ. Bergen Museum*, 1-227.
- STORCH, O.: 1933. "Morphologie und Physiologie des Fangapparates eines Ostrakoden (*Notodromas monacha*)". *Biol. gener.*, 9, 151-198, 355-394, 299-330.
- TRESSLER, W. L.: 1950. "A synopsis of the ostracod genus *Cypricercus* with a description of one new species from Wyoming". *Journ. Was. Acad. Sci.*, 40, 291-295.
- WEISMANN, A.: 1880. "Parthenogenese bei den Ostracoden". *Zool. Anz.*, 3, 82-84.
- WOHLGEMUTH, R.: "Beobachtungen und Untersuchungen über die Biologie der Süßwasserosttrakoden; ihr Vorkommen in Sachsen und Böhmen, ihre Lebensweise und ihre Fortflanzung". *Intern. Rev. d. ges. Hydrob. und Hydrogr.*, 6, supl., 1-72.

## CAPÍTULO VI

### SINCÁRIDOS (*Syncarida*, *Anomostraca*.)

Tórax formado por siete u ocho segmentos libres, cada uno con un par de patas de estructura que corresponde a la típica y primitiva en los crustáceos; sobre el basipodio se implantan un endo y ectopodio multiarticulados y un epipodio vesiculoso. Una serie de formas fósiles en el carbonífero y el pérmico de Europa y Norteamérica, más el grupo de los *Anaspidacea*, animales de 6 a 50 mm. de largo, propios de Tasmania y de una localidad del continente australiano, y el de los *Bathynellacea*, crustáceos mucho más pequeños, de 0,7 a 3 mm., confinados en las aguas subterráneas. Los dos únicos géneros de este último grupo deben incluirse en nuestra fauna.

#### CLAVE DE LOS GÉNEROS

1. Los dos pares de antenas son de longitud poco diferente Pleópodos más o menos desarrollados (fig. 212) *Bathynella*.  
Antenas posteriores muy cortas, largas solamente con el primer artejo de las anteriores (fig. 214). Los pleópodos faltan totalmente. *Parabathynella*.

#### Género *Bathynella* Vejdovsky 1882.

Se han descrito dos o tres especies europeas; pero la distinción entre ellas no es clara, principalmente porque no se conoce bien el desarrollo del crustáceo y su aspecto en sucesivas mudas. El mapa de CHAPPUIS (1939) señala la presencia de *Bathynella* en Guipúzcoa y también se ha encontrado en los Pirineos. En conjunto su distribución es paralela a la de *Niphargus*. Es necesario obtener más material de nuestro territorio. — Bibl.: CHAPPUIS, 1939.

Género **Parabathynella** Chappuis 1926.

Se conocen cinco especies: dos en los Balcanes, una malaya y las dos siguientes que forman parte de la fauna ibérica. Ambas son despigmentadas y ciegas, con ocho pares de patas, el último reducido. Primeras antenas con siete artejos en total, de los que corresponden tres al pedúnculo; segundas antenas con cuatro artejos, el último de los cuales es el mayor. Octava pata con dimorfismo sexual. Epipodios en todas las patas, excepto en la primera. Las dos especies se asemejan bastante; quizá los únicos caracteres distintivos son los de los urópodos y del telson (compárense figuras 215 y 216). Otras diferencias dependen de la diversa talla de los individuos de ambas especies. Sería de gran interés el estudio de ejemplares de localidades españolas intermedias, donde seguramente deben existir.

**Parabathynella fagei** Delamare & Angelier 1950 (Bibl.: DELAMARE & ANGELIER, 1950; MARGALEF, 1951 *b* (sub *Parabathynella* sp.)) (figs. 213-215). Long. 1,2-1,5 mm. Cuerpo cilindroideo, incoloro.

Distribución: Mallorca (Palma, cuevas de Génova, en el agua de charcos estalagmíticos).

Distribución y ecología general: Descrita del valle del Tech y del arroyo de Bauillaurie (dept. de Pyrénées Orientales), procedente de sondeos efectuados en las gravas, a 30-40 cm. por debajo del nivel del río. El único ejemplar obtenido en Mallorca, según examen de DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, pertenece a la misma especie.

**Parabathynella lusitanica** Braga 1949 (Bibl.: BRAGA, 1949) (figura 216). Long. 3 mm. Cuerpo ligeramente comprimido, despigmentado.

Distribución: Portugal (Porto: Leça de Palmeira).

Biología: En julio ejemplares de los dos sexos, pero sin órganos genitales bien desarrollados. En un pozo oscuro.

**Bibliografía.**

- BRAGA, J. M.<sup>a</sup>: 1949. "Un *Bathynellida* (Crust. *Syncarida*) du Portugal (*Parabathynella lusitanica* n. sp.)". *Publ. Inst. Zool. "Dr. Augusto Nobre", Porto*, 40, 7-15.
- CHAPPUIS, P. A.: 1939. "Über *Bathynella* und *Parabathynella*". *Vestník C. Z. Spolecnosti v. Praze*, 6/7, 120-132.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, G. & ANGELIER, E.: 1950. "Sur un type de Crustacé phréaticole nouveau: *Parabathynella Fagei* n. sp.". *C. R. Acad. Sci. Paris*, 231, 175-176.
- MARGALEF, R.: 1951, b. "Un sincárido del género *Parabathynella* en las Baleares". *P. Inst. Biol. Apl.*, 8, 151-153.

## CAPÍTULO VII

### ISÓPODOS (*Isopoda*).

El cuerpo de los isópodos es más o menos deprimido, con la cutícula frecuentemente como escamosa en la superficie y notablemente incrustada de sales calizas. En la "cabeza" se hallan fusionados los segmentos correspondientes a las antenas, mandíbula y maxilas, más un segmento "torácico" (a veces dos segmentos "torácicos"), cuyas patas, transformadas en maxilípedos, están al servicio de la nutrición, de modo que solamente quedan siete segmentos torácicos libres, con sus patas poco diferentes entre sí, aunque las del primer par pueden estar especialmente adaptadas a la prensión y éstas y otras mostrar caracteres sexuales secundarios en los machos (nomenclatura de los artejos de las patas igual que en figura 252). Los segmentos del abdomen ofrecen tendencia a la fusión, a menudo el telson engloba cierto número de segmentos anteriores; entonces el escudo terminal del cuerpo se denomina pleotelson. Las patas abdominales anteriores forman cinco pares de pleópodos laminares, con las dos ramas más o menos adaptadas a la función respiratoria o la natación; el último par constituye los urópodos (figs. 228 y 231), más quitinizados y por lo regular alargados y salientes. El corazón se halla situado en el abdomen. Ojos sentados, reducidos en casi todas las formas de agua dulce, y totalmente ausentes en las propias de las aguas freáticas. El tubo digestivo es lineal, pero muestra un repliegue que aumenta la superficie absorbente; existen hasta tres pares de tubos hematopancreáticos. La excreción se realiza principalmente por las glándulas maxilares.

Los machos son mayores que las hembras; existen dos penes en las aberturas genitales situadas en el último segmento del tórax, pero la inseminación de la hembra se hace con un aparato especial que resulta de la transformación de unos pleópodos. En *Asellus* el macho se puede observar montado sobre la hembra por espacio de días, pero el momento de la cópula es corto y entonces los animales se colocan con sus superficies ventrales aproximadas. La hembra posee una cámara incuba-

dora en la parte ventral del tórax, cerrada por láminas dependientes de las patas torácicas que la limitan. Es posible que en muchos casos los huevos sean fecundados cuando ya están dentro de la cámara. No todos los huevos que se hallan inicialmente en la cámara completan su desarrollo; a medida que van creciendo los embriones y aumenta el volumen, algunos de ellos resultan expulsados. Así, en *Asellus* el número total se reduce casi a la mitad. El desarrollo se cumple por entero dentro de la cámara incubadora (tres a seis semanas en *Asellus*) y, al pasar a la vida libre, los isópodos presentan ya la forma definitiva. Pueden regenerar las extremidades rotas o perdidas; las nuevamente formadas quedan algo menores y suelen ser más pálidas (NEEDHAM, 1949). Como que las partes de las patas pueden seguir ritmos de crecimiento un poco diferentes, las proporciones entre ellas y entre sus segmentos varían con las dimensiones totales del animal, lo cual es conveniente no perder de vista en la elaboración sistemática de cualquier material (NEEDHAM, 1943, 1949), como tampoco debe olvidarse que siguen aumentando de tamaño y experimentando nuevas mudas aun después de alcanzada la madurez sexual.

Gran número de especies, marinas, de aguas salobres y dulces, terrestres y parásitas. En el agua dulce son relativamente poco numerosas y la mayoría de las estirpes han evolucionado en el sentido de una adaptación a la vida subterránea. En su mayor parte se alimentan de detritos vegetales y cadáveres.

#### CLAVE DE LAS FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Cabeza con dos pares de antenas bien visibles; las primeras sobrepasan por lo menos el segundo artejo del pedúnculo de las más largas. El telson o pleotelson es más de dos veces más largo que el penúltimo segmento visible. (2).

Sólo las segundas antenas son bien visibles; las primeras son rudimentarias y más breves que los dos primeros artejos del pedúnculo de las segundas. La superficie del telson no es mayor que la del segmento precedente. Comprende los isópodos terrestres, así como animales de las orillas del mar que pueden encontrarse accidentalmente en algún charco litoral de agua salada (*Ligia*: *Ligia oceanica* (Linné), de 20-28 mm., en el Atlántico, y *Ligia italica* Fabricius, algo menor y con antenas y urópodos más largos, en el Mediterráneo).

2. Entre el último de los 7 segmentos torácicos y el telson, se hallan 5 segmentos distintos (fig. 217). Urópodos con las ramas aplanadas (fig. 218) formando

una especie de aleta con el telson. Animales de más de 5 mm. de largo, con el cuerpo poco deprimido, propios de aguas subterráneas.

*Cirolanidae. Typhlocirolana.*

Entre el último de los 7 segmentos torácicos y el telson o pleotelson se intercalan menos de 5 segmentos distintos, generalmente 1, 2 ó ninguno (3).

3. Los urópodos tienen la forma de contraventanas, insertas lateralmente y cubriendo las otras patas abdominales. Abdomen con 2(-3) segmentos y el pleotelson *Idotheidae. Idothea* Fabricius, 1796.

(Especies marinas, algunas de las cuales pueden hallarse accidentalmente en aguas salobres de albuferas y esteros, como *I. metallica* Bosc. (MARGALEF, 1951 a. Ibiza) o *I. tricuspidata* Desm. (Balears y \*Prat de Llobregat, Barcelona).)

Los urópodos no recubren a los pleópodos a modo de hoja de ventana (4).

4. Cuerpo ancho y convexo, enrollable en bola (fig. 219). Entre el último de los 7 segmentos torácicos y el telson hay un segmento por lo menos que llega hasta el margen del cuerpo. Urópodos de inserción lateral, en forma de paletas *Sphaeromatidae. Sphaeroma*.

Cuerpo más o menos deprimido, no perfectamente enrollable en bola. No existen anillos abdominales libres entre el séptimo segmento torácico y el pleotelson, o, a lo más, tienen la forma de rudimentos que no alcanzan la misma anchura de los restantes segmentos. Urópodos insertos hacia el margen posterior del pleotelson (5).

5. Animales pequeños, de unos 3 mm., de patas relativamente cortas que se mueven aplicados sobre las piedras. Urópodos muy pequeños, alojados en una escotadura del pleotelson (fig. 220). Ojos con 10-16 ocelos.

*Jaeridae. Jaera.*

Animales de 3-11 mm. de largo, con patas largas. Urópodos largos y salientes (figs. 223 y 228). Ojos reducidos, con menos de 4 ocelos *Asellidae* (6).

6. Cuerpo estrecho y alargado (fig. 223). Primeras antenas más largas que el pedúnculo de las segundas. Endopodio del segundo pleópodo del macho (órgano copulador) clara y largamente acodado (fig. 224). *Stenasellus*.

Cuerpo menos prolongado. Primeras antenas más breves que el pedúnculo de las segundas antenas. Endopodio del segundo pleópodo del macho de una sola pieza, no acodado o muy poco junto a la base (7).

7. Con palpo mandibular (fig. 229). Endopodio del segundo pleópodo del macho con el eje recto (figs. 226, 227 y 230). Long. 4,5-9,5 mm. *Asellus*.

Sin palpo mandibular. Endopodio del segundo pleópodo del macho con el eje acodado junto a la base (fig. 225). Cuerpo alargado y estrecho. Longitud, 3-6,5 mm. *Synasellus*.

Familia **Esferomátidos** (*Sphaeromatidae* Richardson 1905).

Los esferomátidos son, en su mayoría, animales marinos. Los géneros *Monolistra* Gerstäcker, *Microlistra* Racovitza y *Caecosphaeroma* Dollfus tienen representantes en las aguas subterráneas del Norte de Italia, Yugoslavia y diversas regiones francesas (sobre su significado biogeográfico y su origen, cf. HUBAULT, 1938); pero no se han hallado en nuestra península. En nuestras aguas próximas a la costa es frecuente el siguiente género:

Género **Sphaeroma** Latreille.

Numerosas especies marinas y algunas propias de las aguas salobres. — Bibl.: BALCELLS, 1953; MONOD, 1931; TORELLI, 1930.

1. Margen externo del exopodio de los urópodos aserrado (a simple vista o con lupa) ..... *Sphaeroma serratum* Fabricius.

(Especie marina; su presencia en aguas desaladas es puramente accidental. Citada de Sevilla (río Guadalquivir) por BOLÍVAR, 1892.)

- Margen externo del exopodio de los urópodos liso ..... (2).

2. Pleotelson con dos breves quillas dorsales más o menos paralelas.

*Sphaeroma hookeri*.

Pleotelson desprovisto de tales quillas ..... *Sphaeroma rugicauda* Leach, 1814.

(Muy próxima a la anterior; quizá una mera subespecie. Propia de aguas salobres del Báltico y Mar del Norte. Parece sumamente rara o ausente en el Mediterráneo; ciertas referencias mediterráneas de *S. rugicauda* (BOLÍVAR, 1892) se refieren, según MONOD, a *S. hookeri*.)

**Sphaeroma hookeri** Leach 1814 (= *Sphaeroma fossarum* von Mertens 1857, = *Sphaeroma Bolivari* De Buen 1887. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; DE BUEN, 1887; MARGALEF, 1947 a, 1951 a; MARGALEF & BALCELLS, 1951) (fig. 219). Long. unos 8 mm. Se pueden encontrar juntas varias variedades de color.

Distribución: Barcelona (Prat de Llobregat), Tarragona, Alicante (Almenara), Murcia (Cartagena), Sevilla (río Guadalquivir), Guipúzcoa (San Sebastián), Mallorca (Sa Porrassa, estany de ses Gambes), Menorca (albufera), Ibiza (les Feixes).

Biología: En aguas salobres desde salinidades muy próximas a la del mar (estany de ses Gambes, Mallorca) hasta aguas prácticamente dulces (acequias en Ibiza, pozos de noria y arroyos en Cartagena); en Menorca, de 0,4 a 11,7 g. de Cl por litro. pH de 7,7 a 8,8. Frecuente

en aguas con rica vegetación y, con gran frecuencia, en aguas corrientes. Alimentación: principalmente detritos vegetales. Parásitos: cistes de trematodos (Menorca).

Distribución y ecología general: Propia de lagunas salobres del Norte de Africa, Italia, Córcega, Grecia, España y costas atlánticas europeas.

#### Familia **Cirolánidos** (*Cirolanidae*).

Familia representada principalmente por especies marinas, pero incluyendo también una serie de formas propias de las aguas subterráneas de Europa, Africa y Norteamérica. Además del género *Typhlocirolana* se encuentran en el subsuelo de Europa especies de otros géneros (*Sphaeromides*, *Faucheria*) que no han sido observados en España.

#### Género **Typhlocirolana** Racovitza 1906.

Cuerpo alargado, no arrollable, incoloro, sin ojos, con revestimiento de escamas redondeadas. Primeras antenas iguales o más cortas que el pedúnculo de las segundas. Pleópodos poco diferenciados, sin dimorfismo sexual. Se conocen cinco especies de las aguas subterráneas de Baleares y Norte de Africa. Las diferencias entre ellas son pequeñas y su realidad, como especies, necesita más investigaciones (MONOD, 1930). Se toma en consideración también una forma del Marruecos español, ya que es posible se presenten cirolánidos parecidos en el Sur de España.

1. Primer artejo del flagelo de la primera antena poco más largo que el siguiente. Urópodos con el exopodio 3,5 veces más largo que ancho y el endopodio 1,75 veces más largo que ancho. Lóbulo externo de las segundas maxilas con 4 apéndices. Flagelo de las primeras antenas con 8 artejos; el de las segundas antenas con 25 a 35 artejos . . . . . *Typhlocirolana moraguesi*.

Primer artejo del flagelo de la primera antena, largo como los 4 siguientes reunidos (quizá anomalía individual?). Urópodos con el exopodio seis veces más largo que ancho, y el endopodio tres veces más largo que ancho. Lóbulo externo de las segundas maxilas con 3 apéndices. Flagelo de las primeras antenas con 5 artejos; el de las segundas con 38 artejos.

*Typhlocirolana rifana*.

**Typhlocirolana moraguesi** Racovitza 1906 (= *Typhlocirolana Lulli* Pujjula 1911. — Bibl.: ?MENACHO, 1911, 1912; PUJJULA, 1911;

RACOVITZA, 1906, 1912) (figs. 217-218). Long. 8-12 mm. Las publicaciones de MENACHO se refieren a la estructura de unos supuestos ojos rudimentarios en un crustáceo de las cuevas de Manacor (designado unas veces como *Typhlocirolana*, otras como *Gammarus caecus*), que es muy dudoso sea esta especie.

Distribución: Mallorca (cuevas dels Hams y del Drach, en Manacor).

Biología: En aguas subterráneas algo salobres (unos 5-9 g. de sales por litro), a unos 18-19° C., asociado con *Metacrangonyx longipes* y *Gammarus sp.* (anfípodos). Corre sobre las patas torácicas y puede nadar con ayuda de los pleópodos. Es atraído con cebo de carne. Según PUJOLLA, las formas de las dos cuevas serían un poco diferentes (la "dels Hams" sub *T. lulli*), pero las diferencias no son reconocibles y es poco verosímil suponer un aislamiento entre ambas poblaciones.

***Typhlocirolana rifana*** Margalef (Bibl.: MARGALEF, 1952 *e*). Longitud 11,5 mm.

Distribución: Melilla (Monte Arruit).

Biología: En aguas freáticas.

### Familia **Jaéridos** (*Jaeridae*).

#### Género **Jaëra** Sars 1899.

Las formas observadas en España se pueden considerar derivadas de la especie marina *Jaëra nordmanni* (Rathke) y forman parte de un grupo con los siguientes caracteres comunes: Long. 2,3-3,4 mm. Pleotelson con la escotadura posterior subdividida. Primero, segundo y tercer par de patas del macho con sedas curvadas en gancho; carpo de las patas del cuarto par del macho con una serie de apéndices cónicos truncados, con una seda apical (fig. 222). Ojos con 10-16 unidades visuales. Flagelo de las segundas antenas con 20-34 artejos. Patas anteriores terminadas en dos uñas; las posteriores, por tres. Las distintas formas de este grupo se hallan localizadas en diversas aguas dulces de las riberas del Mediterráneo y del Atlántico. Derivan, ciertamente, de *J. nordmanni* y difieren morfológicamente de ésta, tanto más cuanto más orientales son. En todo caso son fisiológicamente diferentes de ella, porque en otro caso la invasión de las aguas dulces sería general y no limitada a localidades aisladas. Las formas españolas, co-

rrespondientes casi al extremo occidental del grupo, son muy poco diferentes de la especie marina y también poco diferentes entre sí, de modo que quizá sería más expresivo denominarlas simplemente como subespecies de *J. nordmanni*.

1. Carpopodio de la cuarta pata del macho con 8-10 apéndices dispuestos en una sola fila, que alcanza hasta la segunda mitad del artejo (fig. 222). Flagelo de la segunda antena con 30-32 artejos ..... *Jaëra balearica*.

Carpopodio de la cuarta pata del macho con unos 18 apéndices dispuestos más o menos desordenadamente en tres filas. Flagelo de la segunda antena con 22 artejos ..... *Jaëra ortizi*.

**Jaëra balearica** Margalef 1952 (o *Jaëra nordmanni balearica*. — Bibl.: MARGALEF, 1952 d) (figs. 220 a 222). Long. 2,95 mm. Color anaranjado.

Distribución: Mallorca (Sóller).

Biología: Sobre las piedras sumergidas en el agua corriente de las fuentes de Sóller. País calizo, temperatura 16-17° C. Alimentación: pasta fina de detritos, partículas minerales y raeduras; en el tubo digestivo lineal alternan zonas detríticas parduscas con otras que contienen gran proporción de granos de arena, lo cual sugiere cierto ritmo en la alimentación. Epibiontes: *Cocconeis placentula*.

\***Jaëra ortizi** nov. sp. (o *Jaëra nordmanni ortizi* nov. subsp.). Muy semejante a la anterior, pero distinguible por los caracteres de las patas del macho. Indudablemente, es una forma originada independientemente a partir de *J. nordmanni*.

Distribución: Guipúzcoa (Pasajes, 9-VIII-1949, EUGENIO ORTIZ leg.).

Biología: En un arroyo sobre substrato calizo, con abundantes cianofíceas y el anfípodo *Gammarus berilloni*.

#### Familia **Asélidos** (*Asellidae*).

Se trata de un grupo hipersistemizado, de manera que es difícil compendiar las descripciones. Lo mejor es que el lector, si pretende ir más allá de los grupos de especies o especies en sentido amplio, confronte cuidadosamente las descripciones *in extenso* en las publicaciones originales. Desde el punto de vista taxonómico los asélidos ofrecen dos graves inconvenientes: por un lado, de muchas especies — especialmente de las subterráneas — sólo se pueden estudiar series de ejem-

plares insuficientemente numerosas; por otra parte, los individuos siguen creciendo y experimentando nuevas mudas aun después de haber alcanzado la madurez sexual; el mayor tamaño no sólo hace variar las proporciones de los apéndices ligados al cuerpo con razón de alometría, sino que también aumenta el número de sedas y espinas; de aquí que ejemplares, todos sexualmente maduros y de una misma especie, pueden ser bastante diferentes si unos han crecido hasta una talla superior que la de los otros. Los caracteres ligados a las dimensiones totales son inadecuados para separar las formas. La sistemática actual presenta numerosas deficiencias, en parte desde el último punto de vista indicado, y también es lamentable que no se mantenga una debida homogeneidad jerárquica: las diferencias que en unos grupos se consideran subespecíficas son utilizadas en otros como específicas. No es desaconsejable romper un poco con la tradición de la sistemática actual. Cf. CHAPPUIS, 1949. En España se descubrirán probablemente formas todavía no descritas.

#### Género *Stenasellus* Racovitza 1925.

Se han descrito una serie de especies procedentes de las aguas subterráneas de los Balcanes, Italia, Mediodía de Francia y Norte de la Península Ibérica. Nos interesan las cuatro siguientes. Su longitud oscila entre 6 y 13 mm. — Bibl.: RACOVITZA (1950). La siguiente clave se refiere exclusivamente al sexo masculino.

1. Segundo artejo del endopodio del segundo pleópodo acabado en punta ... (2).

Segundo artejo del endopodio del segundo pleópodo redondeado en su parte distal ..... *Stenasellus breuili*.

2. Exopodio del quinto pleópodo más breve que su endopodio.

*Stenasellus buchneri*.

Quinto pleópodo con el exopodio tanto o más largo que el endopodio ..... (3).

3. Pleópodos 4.º y 5.º con el exopodio más estrecho que el endopodio.

*Stenasellus virei*.

Pleópodos 4.º y 5.º con exopodio y endopodio de anchura similar.

*Stenasellus nobrei*.

***Stenasellus breuili*** Racovitza (Bibl.: RACOVITZA, 1950; STAMMER, 1936).

Distribución: Guipúzcoa (Oñate, cueva de Aitzkirri), Navarra (cueva de Akelar).

Distribución y ecología general: En las aguas subterráneas de numerosas cuevas del Sur de Francia.

**Stenasellus buchneri** Stammer 1936 (Bibl.: STAMMER, 1936 (figuras 223 y 224).

Distribución: Santander (cuevas de Altamira y de Santa Isabel (Torrelavega)).

**Stenasellus nobrei** Braga 1942 *b* (Bibl.: BRAGA, 1942 *b*). Longitud 11-13 mm.

Distribución: Portugal (Foz do Douro: en un pozo).

**Stenasellus virei** Dollfus (Bibl.: RACOVITZA, 1950).

Distribución: Cueva de Solencio de Morrano (Huesca).

Distribución y ecología general: Una quincena de cuevas pirenaicas y sima de Padirac, en Francia.

Género **Synasellus** Braga 1944.

Cuerpo muy alargado. Cabeza más estrecha y más larga que el primer segmento del tórax. Segmentos torácicos sin expansiones laterales laminares. Dáctilos de las patas segunda a séptima con una sola espina marginal inserta cerca de la garra terminal. Segmentos primero y segundo del abdomen visibles, pero estrechos y rudimentarios. Quinto pleópodo formado sólo por una lámina. Pleotelson casi como la cuarta parte de la longitud total del cuerpo, más largo que ancho. Urópodos largos. Sin ojos. Las tres formas descritas difieren principalmente por caracteres correlativos de las dimensiones de los ejemplares respectivos. Para más detalles, véanse las descripciones originales. Todas con la misma ecología: en pozos artificiales oscuros.

	Longitud — Milímetros	Artejos flagelo segunda antena	Sedas primer pleó- podo macho	Angulo de la base endopodio, segundo pleópodo macho	Sedas primer artejo exopodio; segundo pleópodo macho	Relación urópodos: pleotelson	Relación ramas urópodos: basipodio
<i>S. fragilis</i> .	3 - 4	14 - 22	6 - 8	Obtuso	1	Menores	Doble
<i>S. exiguus</i> .	4	20 - 31	6 - 7	Recto	1	Iguales	Algo mayores
<i>S. mariae</i> .	6 - 6,5	36 - 43	13 - 14	Agudo	3 - 4	Mayores	Iguales

**Synasellus exiguus** (Braga) (= *Synasellus Mariae* subsp. *exiguus* Braga 1944). — Bibl.: BRAGA, 1944 b).

Distribución: Portugal (Vila de Paredes).

**Synasellus fragilis** Braga 1946 (Bibl.: BRAGA, 1946).

Distribución: Portugal (Porto, Gondomar).

**Synasellus mariae** Braga (= *Mancasellus Mariae* Braga 1942. Bibl.: BRAGA, 1942 a, 1944 b) (fig. 225)†

Distribución: Portugal (Vila de Paredes y Leça de Palmeira, distantes 40 Km. entre sí).

### Género **Asellus** Geoffroy.

Este género comprende especies oculadas, de aguas superficiales, y otras de aguas subterráneas, sin ojos. La especie común en parte de Europa, *Asellus aquaticus*, no vive en España, aunque se le haya citado en escritos antiguos y en obras de vulgarización.

1. Segundos pleópodos del macho semejantes a los de la figura 227. Segmentos del tórax con los lados dilatados, cubriendo ampliamente las coxas, de modo que los animales tienen el cuerpo ensanchado. Grupo "*peltatus*" (3).  
Segundos pleópodos del macho semejantes a los de la figura 230. Segmentos no dilatados notablemente . . . . . (2).  
Segundos pleópodos del macho semejantes a los de la figura 226. Segmentos no dilatados notablemente. Sin ojos. Urópodos más cortos que el pleotelson; sus ramas considerablemente más largas que el basipodio.  
Grupo "*seabrai*". *Asellus seabrai*.
2. Exopodio del segundo pleópodo del macho largo como el endopodio o más breve que él. Especies sin ojos, propias de aguas subterráneas.  
Grupo "*spelaeus*". (4).  
Exopodio del segundo pleópodo del macho más largo que el endopodio. Especies con ojos con 3 unidades visuales, propias de aguas superficiales, accidentalmente en pozos . . . . . Grupo "*coxalis*". (6).
3. Macho de 5,2 mm. Urópodos largos como el pleotelson, cada rama como el doble del basipodio. Espinas marginales de los segmentos largas, algunas de longitud próxima a la del segmento. Extremidades, en general, con menos apéndices, consecuencia del tamaño menor. Ojos reducidos.  
*Asellus conimbricensis*.

Macho de 8 mm. Urópodos poco más largos que el pleotelson, sus ramas como  $2\frac{1}{2}$  veces la longitud del basipodio. Espinas marginales cortas. Patas con más sedas y espinas, en general. Con ojos... *Asellus peltatus*.

4. Segundo artejo del exopodio del segundo pleópodo del macho poco más largo que el primero ... *Asellus spelaeus* Racovitza, 1922.

(Francia: dept. Basses Pyrénées, cueva de Oxibar. Quizás también en el país vasco español.)

Segundo artejo del exopodio del segundo pleópodo del macho dos veces más largo que el primero (5).

5. Confróntense las descripciones originales de ... *Asellus arthrodrilus*.  
*Asellus lusitanicus*.  
*Asellus spelaeus aquae-calidae* Racovitza.

(Francia: dept. Basses Pyrénées, cueva de Eaux Chaudes en Laruns. Quizás también en territorio español.)

6. Long. 5-6 mm. Ramas de los urópodos de longitud doble de la del basipodio. Segundo artejo del exopodio del segundo pleópodo del macho dos veces más largo que ancho. Línea de separación muy clara entre el endopodio del segundo pleópodo del macho y la prolongación copuladora que tiene la forma de un canal abierto que prolonga los labios de la hendidura esternal. *Asellus coxalis ibericus*.

Long. 5-9 mm. Ramas de los urópodos algo más cortas en relación con el basipodio. Segundo artejo del exopodio del segundo pleópodo del macho 1,5-1,8 veces más largo que ancho. Sin línea de separación entre el endopodio del segundo pleópodo del macho y su prolongación copuladora, que tiene la forma de un tubo corto (fig. 230) (7).

7. Urópodos tanto o más largos que el pleotelson. Exopodio del primer pleópodo del macho  $2\frac{1}{4}$  veces más largo que ancho *Asellus coxalis banyulensis*.

Urópodos más cortos que el pleotelson (0,5-0,87:1). Exopodio del primer pleópodo del macho de longitud inferior al doble de su anchura.

*Asellus coxalis gabriellae*.

### Grupo "seabrai".

**Asellus seabrai** Braga 1943 (Bibl.: BRAGA, 1943) (fig. 226). Longitud 5,5-6,5 mm.

Distribución: Portugal (Leça de Palmeira, Matozinhos).

Biología: En diversos pozos oscuros, a unos 500 metros de la costa, con *Synasellus mariae* y *Eucrangonyx* sp.

Grupo "*peltatus*".

**Asellus conimbricensis** Braga 1946 (Bibl.: BRAGA, 1946). Longitud 5,2 mm. Muy afín al siguiente.

Distribución: Portugal (región de Coimbra).

Biología: Desconocida.

**Asellus peltatus** Braga 1944 (Bibl.: BRAGA, 1944 a) (fig. 227). Long. 5-8 mm. Con ojos, aunque poco desarrollados.

Distribución: Portugal (Casais Novos, entre Penafiel y Amarante).

Biología: En un arroyo de lecho arenoso, originado en un manantial, a 500 metros de altura. Hembras con huevos en agosto. Por tratarse de una especie propia de aguas superficiales, puede suponerse que en este grupo el aislamiento y consiguiente especiación no son tan intensos como en los de vida subterránea.

Grupo "*spelaeus*".

**Asellus arthrodrilus** Braga 1945 (Bibl.: BRAGA, 1945). Long. 4,8-5,6 mm.

Distribución: Portugal (Coimbra: Penela, Rabaçal).

Biología: Cueva de Lagação, en pequeños "gours" con agua estancada y a la oscuridad. Hembras con 11 huevos (febrero).

**Asellus lusitanicus** Frade 1938 (Bibl.: FRADE, 1938, 1939; BRAGA, 1945). Long. 7,5 mm.

Distribución: Portugal (Lisboa).

Biología: En el acueducto de l'Alviela, que suministra agua a Lisboa.

Grupo "*coxalis*".

**Asellus coxalis** Dollfus subsp. **banyulensis** (Racovitza) (= *Asellus banyulensis* Racovitza 1919. — Bibl.: BRAGA, 1948, p. 9-10; MARGALEF, 1949 a, 1950 d. Citas antiguas de GIBERT, MALUQUER, etc., sub. *A. aquaticus*) (figs 228-231). Long. 8-9 mm. El tipo *coxalis coxalis* Dollfus vive en Siria y Palestina. Numerosas formas (subespecies) en las islas y países ribereños del Mediterráneo.

Distribución: Barcelona (Prat de Llobregat, \*Gavá, \*Malgrat), Gerona (río Tordera en Blanes, Sils, Bañolas), Castellón (\*El Grao, I-1952), Alicante (con duda, RACOVITZA).

**Biología:** En aguas estancadas o circulantes, común especialmente entre hojas muertas de caducifolios pudriéndose en el agua, de las que parecen alimentarse. Un biótoto bastante típico es el constituido por lugares encharcados y zanjas entre las plantaciones de *Populus* en la comarca de la Selva (Gerona). No se poseen datos sobre su reproducción y ciclo.

**Distribución y ecología general:** Además de las localidades citadas se conoce de Banyuls-sur-Mer, cerca del extremo oriental de la frontera hispanofrancesa, de donde fué descrito.

***Asellus coxalis* Dollfus subsp. *ibericus* Braga 1946** (Bibl.: BRAGA, 1946). Long. 5-6 mm.

**Distribución:** Portugal, provincias de Minho y Douro litoral (Monção, Vila Nova da Cerveira, Barcelos, Ponte de Lima, Braga, Famalição, Paço de Ferreira, Lousada).

**Biología:** En arroyos.

***Asellus coxalis* Dollfus subsp. *gabriellae* Margalef 1950** (Bibliografía: MARGALEF, 1950 d, 1952 f). Long. 4,5-9,5 mm.

**Distribución:** Mallorca (Palma, Sóller, Inca, entre Caimari y Lluch).

**Biología:** En zanjas y manantiales con agua circulante, entre algas (especialmente *Cladophora*), en fuentes ornamentales de la ciudad de Palma y en un pozo de Inca, aquí asociado con *Metacrangonyx longipes*.

## Bibliografía.

- BALCELLS, E.: 1953. "Datos sobre esferómidos mediterráneos de España". *P. Inst. Biol. Apl.* (En prensa).
- BRAGA, J. M.<sup>a</sup>: 1942, a. "Mancasellus Mariae, a new blind Isopod inhabiting subterranean waters in Portugal". *Mem. e Estudos Mus. Zool. Univ. Coimbra*. 130, 1-16.
- 1942 b. "Un isopode nouveau du Portugal: *Stenasellus Nobrei* n. sp.". *Publ. Inst. "Augusto Nobre"*, Porto. 10, 1-11.
- 1943. "Description de l'*Asellus Seabrai*, isopode aveugle nouveau des eaux souterraines du Portugal". *Publ. Inst. "Augusto Nobre"*, Porto. 14, 1-12.
- 1944 a. "Sur un *Asellus* nouveau des eaux superficielles du Portugal". *Publ. Inst. "Augusto Nobre"*, Porto. 16, 1-11.
- 1944 b. "Note sur un genre d'*Asellides* nouveau du Portugal (*Synasellus* n. gen.) et description d'une sousespèce nouvelle de ce genre". *Publ. Inst. "Augusto Nobre"*, Porto. 17, 1-11.
- 1945. "Un nouvel *Aselle* cavernicole du Portugal". *Publ. Inst. "Augusto Nobre"*, Porto. 24, 1-15.
- 1946. "Quelques *Asellides* nouveaux du Portugal". *Publ. Inst. "Augusto Nobre"*, Fac. C. do Porto. 29, 1-25.
- 1948. "Sur les *Asellus* de l'Afrique du Nord". *Publ. Inst. "Augusto Nobre"*, Porto. 39, 1-39.
- CHAPPUIS, P. A.: 1949. "Les *Asellides* d'Europe et pays limitrophes". *Arch. Zool. expér. et gén.*, 86, N. et R., 78-94.
- FRADE, F.: 1938. "Un *Asellus* (Isopode) nouveau des eaux souterraines du Portugal". *Bull. Soc. Port. Sc. Naturelles*. 13 (5).
- 1939. "Un crustáceo cavernícola de Portugal". *Naturalia, Lisboa*. 3, 72-77.
- HUBAULT, E.: 1938. "*Sphaeromicola sphaeromicicola* n. sp., commensal de *Sphaeromides virei* Valle en Istrie et considérations sur l'origine de diverses espèces cavernicoles périméditerranéennes". *Arch. Zool. expér. gén.*, 80, N. et R., 11-24.
- MARGALEF, R.: 1952 d. "Une Jaëra dans les eaux douces des Baléares, *Jaëra balearica* nov. sp. (Isopoda Asellota)". *Hydrobiologia*. 4, 209-213.
- 1952 e. "*Typhlocirolana rifana* n. sp.". *Publ. Museo de Melilla* (en prensa).
- MENACHO, M.: 1911. *Archivos de oftalmología hispano-americanos* Enero 1911.
- 1912. "Das Auge der *Typhlocirolana* aus der Höhle "dels Hams" auf der Insel Mallorca". *Arch. f. vergl. Ophthalmologie*. 3 (1), 1-10
- MONOD, Th.: 1930. "Contribution à l'étude des *Cirolanidae*". *Ann. Sc. Nat. Zoologie*, s. 10, 13, 129-183.
- 1931. "Tanaidacés et isopodes de l'Afrique occidentale et septentrionale, 3". *Mem. Soc. Sc. Nat. Maroc*. 29, 7-91.
- NEEDHAM, A. E.: 1943. "On relative growth in *Asellus aquaticus*". *Proceed. Zool. Society London*. 113, 44-75.
- 1949. "Growth and regeneration in *Asellus aquaticus* (L.) in relation to age, sex and season". *J. Exper. Zool.*, 112, 49-78.

- PUJJOLA, J.: 1911. "Un nuevo crustáceo (Isópodo)". *Bol. Soc. Aragonesa Cienc. Natur.*, 10, 180-183.
- RACOVITZA, E.: 1906. "*Typhlocirolana Moraguesi* n. g. n. sp. Isopode aquatique cavernicole des grottes du Drach (Baléares)". *Bull. Soc. Zool. France*, 30, 72-80 (1905).
- 1912. "Cirolanides (1<sup>re</sup> série). Biospeologica XXVII". *Arch. Zool. expér. gén.*, 10, 203-329.
- 1919. "Notes sur les Isopodes. 3. *Asellus banyulensis* n. sp.; 4. *A. coxalis* Dollfus; 5. *A. coxalis peyerimhoffi* n. subsp.". *Arch. Zool. expér. et gén.*, 56, N. et R., 49-77.
- 1925. "Diagnoses des genres *Asellus* et *Stenasellus* et description de deux *Stenasellus* nouveaux". *Bulletinul Soc. de Stiinte din Cluj*, 2, 80-92.
- 1950. "Asellides (Première Série: *Stenasellus*). Biospeologica I,XX". *Arch. Zool. expér. gén.*, 87, 1-94.
- STAMMER, H. J.: 1936. "Eine neue Höhlenwasserassel aus Spanien. *Stenallesus buchneri*, und die Verbreitung der Gattung *Stenasellus*". *Zool. Anz.*, 114, 137-141.
- TORELLI, B.: 1930. "Sferomidi del golfo di Napoli. Revisione degli Sferomidi Mediterranei". *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 10, 297-344.

## CAPÍTULO VIII

### ANFÍPODOS (*Amphipoda*).

Crustáceos de 2 a 140 mm. de largo, abundantes en las aguas marinas y en las dulces; algunas especies de vida enteramente terrestre. Nuestras especies miden de 3,5 a 18 mm. Todas las formas de las aguas continentales pertenecen al suborden de los gamarinos, y a él nos referimos concretamente. Su cuerpo está comprimido lateralmente y la cutícula es lisa o muestra multitud de espinitas, además de las sedas y espinas más largas. El revestimiento del cuerpo contiene una proporción considerable de sales calizas, que no se recuperan al mudar el animal; de modo que necesitan obtener cierta cantidad de calcio del exterior. En el cuerpo (figs. 248 y 232) se distingue una cabeza, un tórax o mesosoma y un abdomen dividido en dos partes: tres segmentos forman el metasoma, sus costados constituyen las placas epimerales y cada uno lleva un par de pleópodos, patas provistas de dos ramas multiarticuladas, cuyos basípodos funcionan de manera solidaria gracias a unos ganchitos que las enlazan; los últimos tres segmentos constituyen el urosoma; sus correspondientes pares de extremidades se llaman urópodos y están formados cada uno por un basípodo y dos ramas espinosas; la rama externa del tercer urópodo suele estar dividida en dos artejos. El abdomen termina con el telson, lámina más o menos hendida, provista de espinas marginales y distales (figs. 233 y 239).<sup>4</sup> En la cabeza existe un par de ojos compuestos, atrofiados en algunas especies de aguas subterráneas; los lóbulos laterales de la cabeza, entre la inserción de los dos pares de antenas, pueden ser truncados (fig. 236) o algo agudos (fig. 237). En las antenas se distingue una parte basal más gruesa, el pedúnculo, que corresponde al basípodo, y consta de tres (primeras antenas) o cinco (segundas) artejos (fig. 244) y los flagelos; las primeras antenas llevan corrientemente dos flagelos; el menor se llama "flagelo accesorio" (fig. 244). Los primeros artejos de la segunda antena son muy cortos; en el segundo se halla el orificio excretor de la glándula antenal; el flagelo es único y en los machos (en los dos sexos en algunas especies) puede llevar unos órganos sensitivos

de forma característica, los calcéolos (fig. 243), cuya fisiología se desconoce. La boca está rodeada por el labio superior, mandíbulas, dos pares de maxilas, maxilípedos y labio posterior. Los diversos lóbulos y palpos de estas piezas pueden ofrecer caracteres sistemáticos. A los siete segmentos del mesosoma se les sueldan lateralmente sendos pares de placas, las placas coxales (fig. 232), que representan el primer artejo de los correspondientes pares de patas. Como en otros malacostráceos, las patas de los anfípodos consisten en siete artejos: coxopodio, basipodio, isquipodio, meropodio, carpopodio, propodio y dactilopodio (estos nombres a veces se abrevian suprimiendo podio, excepto en propodio) (fig. 252). Los dos primeros pares de patas se llaman gnatópodos; en ellos el dácilo se repliega sobre el ancho propodio que forma como una "mano" prensora (figs. 246 y 247), notablemente más robusta en los machos. El tubo digestivo es lineal, algo ensanchado para formar un estómago anterior, donde desembocan los tubos del hepatopáncreas (generalmente dos pares); el ano se halla debajo del telson. Corazón tubular dorsal. Respiran por medio de branquias, sacos aplanados en número de cuatro a seis pares, fijos a las placas coxales segunda a quinta (-séptima); el agua que las baña se renueva gracias a las oscilaciones de los pleópodos. Existen glándulas que producen una secreción viscosa más o menos hidrófuga, situadas generalmente en las patas tercera y cuarta, pero dispersas sobre la mayor parte del cuerpo en los talítridos de vida más o menos terrestre.

Ambos sexos suelen presentarse en número parecido de individuos, y los machos son algo mayores que las hembras. Las gónades consisten en un par de tubos que desembocan en el séptimo segmento del mesosoma en los machos y en el quinto en las hembras. Los machos sujetan a las hembras por las placas coxales, utilizando sus gnatópodos para ello, y así unidos pasean por espacio de mucho tiempo (hasta ocho días); la inseminación es más breve y se realiza volviéndose la hembra acabada de mudar y colocándose el macho perpendicularmente, de modo que aquélla pueda recibir el líquido seminal en el marsupio, adonde van a parar luego los huevos. Este marsupio está formado por cuatro pares de láminas incubadoras que se implantan cerca de la base de las patas. El número de huevos contenidos en el marsupio suele estar en relación con la talla de la hembra. Los jóvenes abandonan el huevo cuando han adquirido una forma definitiva; se dice que en los primeros tiempos de su vida libre pueden salir del marsupio y retornar a él, como buscando refugio en la hembra. Al cabo de unas diez mudas, *Gammarus pulex* puede ya reproducirse, aunque todavía

sigue creciendo y mudando periódicamente; una hembra produce varias puestas sucesivas en el curso de su vida. Al aumentar las dimensiones, pueden variar ciertas proporciones corporales e incrementarse el número de espinas, sedas, etc., lo cual ha de tenerse muy presente en la sistemática de los anfípodos (como en la de los isópodos). Datos sobre aspectos de *Gammarus chevreuxi* en distintas edades, en SEXTON (1924). Existen caracteres sexuales secundarios (antenas, gnatópodos, láminas incubadoras) que se acentúan con la edad; para las determinaciones es mejor usar machos grandes, y sus caracteres son los que se han tenido principalmente en cuenta en nuestras claves. La vida de los anfípodos dura generalmente de tres meses a un año; ciertas especies marinas viven más tiempo (tres y quizá más años).

Los anfípodos, en general, son omnívoros, aunque es posible que existan preferencias entre las distintas especies; así, ciertos *Gammarus* pirenaicos parecen exclusivamente carnívoros, mientras que la mayoría de las otras especies se alimentan de vegetales y detritos. Acumulan un carotinoide rojo, visible a menudo cuando tiñe gotitas grasientas bajo los epímeros; en vivo su color es grisáceo, pero en el material conservado se separan carotinoides que estaban unidos a proteínas y les comunican el matiz anaranjado o rojizo bien conocido. Pueden alojar formas larvarias de gusanos planos, y se conoce una levadura, *Cryptococcus gammari*, que es causa de una enfermedad.

Bibliografía: CHEVREUX & FAGE, 1925; SCHELLENBERG, 1937, 1942; STEBBING, 1906.

#### CLAVES DE LAS FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Segmentos del urosoma distintos. Los dos primeros pares de patas claramente distintos de los restantes, en forma de gnatópodos prensores (2).  
 Los tres segmentos del urosoma fusionados. Los dos primeros pares de patas poco diferenciados . . . . . *Porrasia*.
2. Primeras antenas más largas que las segundas y provistas de flagelo accesorio (figura 244) . . . . . *Gammaridae*. (3).  
 Primeras antenas mucho más breves que las segundas, sin flagelo accesorio (figura 250) . . . . . *Talitridae*. *Orchestia*.
3. Telson con el extremo sencillamente escotado, en menos de un cuarto de su longitud total (fig. 233). Tercer par de urópodos con el endopodio rudimentario y el exopodio con un solo artejo (fig. 232) Cuerpo sin espinitas en el urosoma. Aguas subterráneas . . . . . (4).

Telson hendido más de la mitad, generalmente dividido completamente en dos lóbulos (fig. 235). Tercer par de urópodos con el exopodio formado por dos artejos (figs. 242 y 249) (5).

4. Palpo mandibular normal. Últimos urópodos del macho más largos que la tercera parte del cuerpo (fig. 232). Con ojos rudimentarios. Flagelo accesorio de las primeras antenas con 2 artejos ... *Pseudoniphargus*.

Palpo mandibular muy pequeño. Últimos urópodos muy cortos (fig. 234). Sin ojos. Flagelo accesorio de las primeras antenas con 3 artejos.

*Mctacrangonyx*.

5. Tercer par de urópodos con el endopodio rudimentario y el exopodio largo y formado por dos artejos de longitud poco desigual (fig. 249). Telson no completamente hendido. Flagelo accesorio de la primera antena con 1-2 artejos. Especies principalmente de aguas subterráneas, con los ojos más o menos atrofiados ... *Niphargus*.

Tercer par de urópodos con el endopodio grande o pequeño, pero no atrofiado, y el exopodio relativamente poco largo, con el segundo artejo rudimentario (figs. 238 y 242). Telson hendido hasta la base. Flagelo accesorio de la primera antena generalmente con más de un artejo. Con espinitas más o menos numerosas sobre el dorso del urosoma y a veces también del metasoma. Especies de aguas superficiales con los ojos bien desenvueltos.

*Gammarus*.

### Familia **Gamáridos** (*Gammaridae*).

Tercer par de urópodos con las ramas más o menos foliáceas. Lóbulos del telson probablemente siempre con tres sedas sensitivas: una preapical y dos externas (fig. 244, s).

### Género **Pseudoniphargus** Chevreux 1901.

Aspecto semejante a *Niphargus*, pero con el exopodio del tercer urópodo uniarticulado y con los gnatópodos diferentes. Primeras antenas largas, como la cabeza y el mesosoma; flagelo con 25 artejos. Segundas antenas algo más breves que la mitad de las primeras; flagelo con siete artejos sin calcéolos. Palpo mandibular alargado. Lóbulo externo de la primera maxila con siete apéndices. Segundo gnatópodo más desarrollado que el primero. Telson poco más largo que ancho, con cuatro espinas desiguales a cada lado de la escotadura mediana. Una sola especie.

**Pseudoniphargus africanus** Chevreux 1901 (Bibl.: BALAZUC & ANGELIER, 1952; SCHELLENBERG, 1937, 1943) (figs. 232 y 233). Longitud 6-8 mm. Color blanco translúcido; el tubo digestivo destaca en color pardo amarillento. Ojos imperfectos, en forma de mancha anaranjada. Placas epimerales variables, terminadas en ángulo redondeado o en un ángulo saliente.

Distribución: Santander (Puente Viesgo: cueva del Castillo; Torrelavega: cueva de Santa Isabel), Guipúzcoa (cueva de San Adrián de Cegama, cueva de Landarbaso), Portugal (Setúbal: Lapa dos Morcegos). Probablemente en Cataluña, pues se ha encontrado en el departamento francés de Pirénées Orientales (Banyuls-sur-Mer).

Distribución y ecología general: Numerosas localidades del Norte de Africa, Córcega. Dalmacia, Península Ibérica, isla Madera, Sur de Francia. En pozos, manantiales y aguas subterráneas, a veces un poco salobres; también en aguas freáticas próximas al mar, con 5-24 g. de sales por litro. En la montaña, hasta unos 600 m. de altura. Corren con bastante agilidad sobre el fondo, especialmente gracias a las patas de los pares tercero y cuarto, que se agitan vivamente, mientras que las de los últimos tres pares se mantienen muy separadas del cuerpo y no ejecutan más que débiles movimientos, de modo que parece que sólo sirven de órganos estabilizadores. Al avanzar, los urópodos son arrastrados pasivamente.

#### Género **Metacrangonyx** Chevreux 1909.

Palpo mandibular con tres artejos, pero pequeño. Lóbulo externo de la primera maxila con 10 apéndices. Segundo gnatópodo más desarrollado que el primero. Tercer urópodo muy corto, con dos ramas: la externa, con un pequeño artejo; la interna, rudimentaria. Telson pequeño y entero. Sin ojos. Una sola especie.

**Metacrangonyx longipes** Chevreux 1909. (Bibl.: CHEVREUX, 1909; MARGALEF, 1952 a, 1952 f) (fig. 234). Long. 4-5 mm. Incoloros. Cromosomas:  $n = 26$  (LE CALVEZ & CERTAIN, 1951).

Distribución: Mallorca (Cuevas del Drach en Manacor, pozo en Inca), Menorca (cuevas de Parelleta al Sur de Ciudadela).

Biología: En aguas subterráneas dulces o salobres (hasta 2,4-3,5 gramos Cl por litro). Hembra con 2-10 huevos muy grandes (0,45-0,55 milímetros cuando están embrionados).

Distribución y ecología general: Fuera de las Baleares sólo se ha encontrado en las montañas del gran Atlas (N. de Africa, BALAZUC & ANGELIER, 1952). Se sugiere sea de origen marino, plioceno o aun más antiguo.

Género **Niphargus** Schiödte 1849.

Numerosas especies de difícil limitación. Sistemática del grupo muy discutida (cf. d'ANCONA, 1942; SCHELLENBERG, 1936). Se hallan en la porción de Europa que estuvo libre del escudo de hielo nórdico durante las glaciaciones y, por tanto, viven en las montañas que fueron centros de glaciares separados, incluyendo los Alpes; pero parecían faltar en nuestra Península. Recientemente se ha descubierto una forma en Guipúzcoa y existen citas antiguas y poco creíbles de su presencia en Cataluña (GIBERT, 1920: *Niphargus puteanus* en Riells de Fai, provincia de Barcelona) y Santander (DE BUEN, 1887; la misma especie en Cueva de Oreña).

**Niphargus ciliatus** Chevreux subsp. **cismontanus** Margalef 1952 (Bibl.: MARGALEF, 1952 c). Longitud macho 17 mm. Lóbulo externo de la primera maxila provisto de espinas con un diente subterminal. Dáctilos de las patas tercera a séptima con 3-5 espinas marginales. Urópodos de ramas desiguales. Placas coxales algo imbricadas y con el lóbulo anterior de la quinta poco rebajado. Telson hendido poco más de los 3/5 de su longitud, con tres espinas apicales, dos mediano-externas y una mediano-interna en cada lóbulo. Ángulo del propodio de los gnatópodos con dos espinas juntas, fuertes. Sin ojos.

Distribución: Guipúzcoa (Aránzazu: cueva de Guesaltza).

Biología: En el interior de una cueva por la que circula un torrente. Alimentación: Tierra y raeduras de cortezas.

Distribución y ecología general: *Niphargus ciliatus ciliatus* se conoce del Sur de Francia y de algunas localidades italianas. Nuestra forma difiere de ella por caracteres poco importantes.

Género **Gammarus** Fabricius 1775.

Cabeza más larga que el primer segmento del mesosoma. Ojos con pigmento oscuro. Primera maxila con sedas en toda la longitud del margen interno del lóbulo interior; segunda maxila con una serie de

largas sedas en diagonal o en el margen posterior del lóbulo interno. Pedúnculo de la primera antena más corto que el de la segunda. Sin branquias esternales. Placas coxales sin dientes. Branquias sin apéndices. Palma del propodio del primer gnatópodo del macho con 0-2 espinas. Bibliografía: SCHELLENBERG, 1937. Biol. MACAN, 1950; STEUSLOFF, 1943. Genética, et.: LE CALVEZ & CERTAIN, 1951; SEXTON, 1924; SEXTON & CLARK, 1936. Numerosas especies; además de las indicadas a continuación, CHEVREUX (1909) señala jóvenes de *Gammarus sp.* en la cueva dels Hams (Mallorca), de donde MENACHO (1911) habla también de un "*Gammarus caecus*".

1. Flagelo de las antenas segundas del macho con calcéolos . . . . . (2).

Segundas antenas sin calcéolos manifiestos en ninguno de los sexos . . . (7).

2. Endopodio del tercer urópodo de longitud igual o superior a la mitad del correspondiente exopodio. Propodio de los gnatópodos del macho con 6-18 espinas en las inmediaciones del ángulo palmar . . . . . (3).

Endopodio del tercer urópodo como la cuarta parte del correspondiente exopodio. Propodio de los gnatópodos del macho con 3-4 espinas en el ángulo palmar. Lados de la cabeza truncados. Segmentos del urosoma con espinitas y, además, sedas poco numerosas *Gammarus pungenis.* (6).

3. Lóbulos cefálicos angulosamente prominentes hacia delante (fig. 237). Primeras antenas poco más largas que la tercera parte del cuerpo. Ojos grandes. Telson con una espina externa subbasal (fig. 239). Cada placa coxal con 5-20 sedas en su margen. En las aguas salobres costeras.

*Gammarus locusta aequicauda.*

Lóbulos cefálicos truncados o redondeados. Primeras antenas largas como la mitad del cuerpo. Ojos medianos o pequeños. Telson sin espina externa subbasal (a lo más una seda en esta posición) (fig. 245). Cada placa coxal con sólo 2-3 sedas. En aguas dulces . . . . . *Gammarus pulex.* (4).

4. Endopodio del tercer urópodo largo como la mitad del correspondiente exopodio. Sedas externas del exopodio del tercer urópodo dispersas. Telson a veces con espinas externas o en la superficie de los lóbulos.

*Gammarus pulex fossarum.*

Endopodio del tercer urópodo largo como 3/4 del exopodio . . . . . (5).

5. Epímeros con espinas pequeñas. Telson con espinas apicales y a menudo con alguna otra sobre la lámina; sedas cortas. Primer segmento del urosoma con espinas distribuidas en tres grupos. Tercer urópodo con sedas largas y plumosas, paralelas y dispuestas con regularidad a lo largo del margen externo . . . . . *Gammarus pulex gallicus.*

Epímeros con espinas más robustas. Telson con espinas apicales solamente y sedas apicales de longitud igual o superior a la de los lóbulos (fig. 245). Primer segmento del urosoma sin espinas, solamente con sedas (fig. 245). Sedas nadadoras del tercer urópodo de disposición intermedia entre *gallicus* y *fossarum* . . . . . *Gammarus pulex ibericus*.

6. Subespecies de *Gammarus pungenis* (en machos de 7-9 mm.).

	Número de sedas en el margen de cada una de las placas coxales 1. <sup>a</sup> a 4. <sup>a</sup>	Relación entre los artejos primero y segundo del exopodio del tercer urópodo	Número típico de espinas en el dorso de cada uno de los tres segmentos del urosoma		
			I	II	III
<i>pungenis</i> . . .	5-11	19 : 1	1-2-1	1-2-1	1-0-1
<i>catalaunicus</i> .	8-17	7 1/2 : 1	1-2-1	2-2-2	1-0-1
<i>minoricensis</i> .	13-25	12 : 1	1-2-1	2-2-2	1-0-1
<i>eisentrauti</i> . .	12-26	14 : 1	4-4-4	4-2-4	2-2-2

7. Dorso del metasoma y del urosoma con espinas y sedas. Primeras antenas más largas que la mitad del cuerpo . . . . . (8).

Dorso del metasoma sin espinas; el urosoma con espinas y sedas más o menos reducidas . . . . . (9).

8. Metasoma y urosoma con cutícula lisa y con espinas y sedas próximas al margen posterior de los segmentos, las sedas poco numerosas. Lóbulos del telson unas dos veces más largos que anchos, con dos espinas apicales y escaso número de sedas (6-7). Propodio de los gnatópodos del macho con 4 espinas en el ángulo palmar. Tercer urópodo sin largas sedas nadadoras . . . . . *Gammarus klaptoczi ebusitanus*.

Mesatoma y urosoma con la cutícula cubierta en buena parte por cerditas insertas en series que dibujan un retículo, y sedas largas numerosas, dispersas por casi todo el segmento. Lóbulos del telson poco más largos que anchos (fig. 235) con 2-3 espinas y numerosas (9-12) sedas. Propodio de los gnatópodos del macho con más espinas en el ángulo palmar. Patas más peludas. Tercer urópodo con el exopodio provisto de largas sedas nadadoras . . . . . *Gammarus berilloni*.

9. Endopodio del tercer urópodo más largo que la mitad del exopodio. Segundas antenas, patas y último urópodo del macho con largas sedas, rizadas en su extremo. Tercer urópodo con largas sedas nadadoras. Metasoma y urosoma con espínulas microscópicas. En agua salobre.

*Gammarus chevreuxi*.

Endopodio del tercer urópodo más breve que la cuarta parte de la longitud del exopodio . . . . . (10).

10. Ojo alargado, dos o más veces más largo que ancho. Lóbulos del telson poco más largos que anchos, con 4-6 espinas y numerosas sedas en total. Se-

- gundas antenas del macho sin largas sedas. Flagelo accesorio de la primera antena con varios artejos . . . . . *Gammarus lusitanus*.
- Ojo pequeño, de longitud inferior al doble de la anchura. Lóbulos del telson alargados, con varias espinas, pero con pocas sedas . . . . . (11).
11. Segundas antenas del macho con mechones de largas sedas. Flagelo accesorio de las primeras antenas con 2-5 artejos . . . . . *Gammarus simoni*.
- Segundas antenas del macho sin largas sedas, Flagelo accesorio de las antenas del primer par con un solo artejo . . . . . *Gammarus tacapensis* Chevreux & Gauthier, 1924 (6-9 mm. Norte de Africa).

**Gammarus berilloni** Catta 1878 (= *Echinogammarus Berilloni* (Catta) auct. — Bibl.: BOLÍVAR, 1892; FERRER GALDIANO, 1921; MARGALEF, 1944 b, 1946 b, 1946 c, 1949 c, 1949 d, 1949 e, 1950 b, 1952 c; SPANDL, 1926. El *G. pulex* en GIBERT, 1920; MALUQUER, 1901, 1902, 1918, es probablemente *G. berilloni*) (fig. 235). Long. macho, hasta 16 milímetros; hembra, hasta 11 mm. Las espinas y sedas del dorso son variables, los del NW. parecen ser más peludos. Cromosomas,  $n=26$  (LE CALVEZ).

Distribución: Guipúzcoa (San Adrián de Cegama, Pasajes, monte Jaizkibel, Aránzazu, Urbía, Guetaria, Tolosa, Amézketa), Huesca (Almudévar), Zaragoza (Borja, Monasterio de Piedra), Lérida (Montsech), Gerona (Olot, Riells de Montseny, Bañolas, Cadaqués), Barcelona (San Cugat, Sardanyola, Moncada, San Miquel del Fai, Centellas, Corbera, Vallirana, Caldas de Montbuy), Tarragona (Vilabella, Poblet, Monttral), Castellón (Montanejos), Valencia (Buñol).

Biología: En aguas corrientes, prefiriendo las lentas, donde se esconde entre las piedras o entre plantas muertas o vivas (*Fontinalis*), preferentemente en compañía de las asociaciones de algas *Cladophoretum glomeratae*, *Diploneietum fontinale*, *Tribonemeto-Ulothricetum ephemerum* y *Melosiretum rivulare*. También en cuevas (Guesaltza, en Guipúzcoa; del Moro, en Riells del Fai). Abundante en todo el NE. de España, donde compite con ventaja con los demás gamáridos. En un lugar de las orillas orientales del lago de Bañolas se recoge, según las épocas, *G. berilloni* o *G. pungens*; parece que el equilibrio fluctúa entre las dos especies, posiblemente *G. berilloni* predomina en las acequias y puede invadir temporalmente el lago, donde el otro puede resistir por estar posiblemente mejor adaptado a aguas estancadas y muy mineralizadas. Alimentación: fibras y restos de epidermis vegetales, bacterios filiformes, cianofíceas (*Spirulina maior*), partículas detríticas o térreas muy pequeñas.

Distribución y ecología general: Numerosas localidades francesas, especialmente del SW. y cuencas bajas de la vertiente atlántica, isla de Jersey, Bélgica y Westfalia. No llega a Inglaterra (como tampoco se halla en las Baleares). VANDEL (1926) cree que el centro de su área es el Garona; en Francia, *G. pulex* vive en las aguas frescas y aireadas del tramo superior de los ríos, *G. berilloni* es más termófilo y se le halla en los segmentos inferiores. Para Centroeuropa representa un inmigrante postglaciar (THIENEMANN, 1950, p. 691). Propio de aguas duras y hasta salinas, probablemente su distribución sólo es limitada por la calidad del alimento, según STEUSLOFF (1943).

**Gammarus chevreuxi** Sexton 1913 (Bibl.: CHEVREUX & FAGE, 1925). Long. 5-7 mm. Cromosomas,  $n = 13$  (PALMER, 1926) o  $n = 26$  (LE CALVEZ & CERTAIN, 1951). Bibl. genética: SEXTON & LE CLARK, 1936.

Distribución: Coruña.

Distribución y ecología general: En aguas salobres de desembocaduras y en charcas del litoral atlántico europeo (Francia, Inglaterra). Esta especie ha sido intensamente estudiada en el laboratorio de Plymouth. Alcanza la madurez sexual a las siete mudas, que tardan en conseguirse de uno a uno y medio meses en verano y de dos a cuatro en invierno.

**Gammarus klaptoczi** (Schäferna) subsp. **ebusitanus** Margalef 1951 (Bibl.: MARGALEF, 1951 a) (fig. 236). Long. macho, 6-7 mm.; long. hembra, 5-6 mm. Color agrisado, más o menos translúcido. *G. klaptoczi klaptoczi* (*Echinogammarus Klaptoczi* Schäferna 1908) vive en el N. de África. Es posible que nuestra forma pueda considerarse como especie independiente.

Distribución: Ibiza (las Feixas junto a la capital).

Biología: En aguas corrientes de unas acequias de las huertas, conteniendo aproximadamente 0,7 g. de Cl por litro. Alimentación: *Vaucleria* (cloroficea), diatomeas, detritos. Epibionte: *Cocconeis placentula* (diatomea).

**Gammarus locusta** (Linné) subsp. **aequicauda** (Martynov) (= *Gammarus aequicauda* Martynov 1931, sec. SCHELLENBERG, = *Gammarus locusta* f<sup>o</sup> en CHEVREUX & FAGE, 1925, = *G. locusta* f<sup>a</sup> saumâtre en RANCUREL, 1949, = ? *Gammarus locusta* f<sup>a</sup> SPOONER, 1947. — Bibliografía general: RANCUREL, 1949; RUFFO, 1948; SCHELLENBERG,

1940. — Bibl.: MARGALEF, 1944 *b* (sub. *G. Duebeni*), 1947 *a*, 1949 *a*, 1949 *c*, 1949 *h*, 1951 *h*, 1952 *a*) (figs. 237-240). Long. 8-17 mm. Color gris, más o menos amarillento, con manchas rojas en los epímeros y, en los individuos mayores, también en la base de las patas torácicas. Cromosomas en *G. locusta locusta*,  $n = 26$  (POISSON & LE CALVEZ, en LE CALVEZ & CERTAIN, 1951).

Distribución: Barcelona (estanques de la Ricarda, de l'Illa, en el bajo Llobregat y una acequia próxima), Tarragona (Segur de Calafell, San Vicente de Calders), Castellón (El Graó), Mallorca (son Bauló, pla de S. Jordi, Campos, estany de ses Gambes, sa Porrassa), Menorca (Algaiarens, Albufera).

Biología: En estanques y charcas litorales con agua salobre, de 1,9 a 17,6 g. Cl por litro. Temperaturas: 10-27° C. Préferentemente entre masas de algas (*Enteromorpha*, *Cladophora*, *Monostroma*) y también entre restos de la vegetación muerta depositados sobre el fondo, o entre los tubos de *Mercierella*. Apareados en primavera. Hembras ovígeras a partir de unos 8 mm. Huevos de  $0,5 \times 0,4$  mm., su número depende de la longitud del cuerpo de la hembra siguiendo aproximadamente la fórmula:  $H = 0,026 L^3$ , en que L es la longitud en mm. Alimentación: partes de vegetales superiores y algas (*Enteromorpha*) que roe con sus mandíbulas, también vegetales muertos. Epibiontes: *Cocconeis placentula*, *Synedra* sp. (diatomeas), *Epistylis* sp. (fig. 241, ciliado). Parásitos: cistos de un trematodo prostomado.

Distribución y ecología general: Frecuente en las aguas salobres de los países ribereños del Mediterráneo. Se ha quedado también aislado en el oasis Suva del N. de África, a 270 Km. de la costa actual. SPOONER (1947) cita una forma parecida (¿la misma?) de Inglaterra.

**Gammarus lusitanus** Schellenberg (= *Gammarus (Parhomoeogammarus) lusitanus* Schellenberg 1943. — Bibl.: SCHELLENBERG, 1943). Long. 7-9 mm.

Distribución: Portugal (Lugar de Mantelães en Paredes de Coura, Ribeiro Folão en Viana do Castelo, Monte Lambão, en Vila Nova de Famalicão).

Biología: Riachuelos del Norte de Portugal. Puesta de 6 huevos.

**Gammarus pulex** (Linné). Sin indicar caracteres que permitan atribuirlo a alguna subespecie, ha sido citado de Segovia y Burgos (Castrocinza y Gumiel de Izán) (BOLÍVAR, 1892; FERRER GALDIANO, 1921). La subespecie *G. pulex pulex* (Linné) caracterizada porque las segundas

antenas del macho tienen el flagelo muy hinchado en la base (artejos de unas 200 micras de diámetro) y provisto de sedas a modo de cepillos, se halla en una extensa porción de Europa y Asia, especialmente en la parte glaciada y verosíblemente no llega a nuestra Península. La cita de SCHELLENBERG (1937) de Canarias precisa confirmación. Cromosomas,  $n = 26$  (POISSON & LE CALVEZ).

**Gammarus pulex** (Linné) subsp. **fossarum** (Koch) (= *Gammarus fossarum* Koch, = *Gammarus Delebecquei* Chevreux & de Guerne 1892. Bibl.: FERRER GALDIANO, 1921). Long. 6-12 mm. Representa indudablemente una forma neoténica de *pulex*.

Distribución: Ávila (Santo Domingo de Avila).

Distribución y ecología general: Forma montana de los macizos europeos, desde Francia hasta los Balcanes, centro de dispersión quizá alpino. Vive en lagos marginales de los Alpes y en arroyos. Come hojas de encina, de haya, hasta no dejar más que su esqueleto (STEUSLIFF, 1943).

**Gammarus pulex** (Linné) subsp. **gallicus** Karaman (Bibl.: MARGALEF, 1948 *b*, 1951 *h*). Long. 15 mm. Determinación y afinidades sujetas a revisión; quizá más próximo a *G. lacustris* G. O. Sars (boreoalpino) que a *G. pulex*.

Distribución: Gerona (Pirineos de la Cerdaña: ibones de Engors, 1946, \*1949).

Biología: En aguas estancadas o con lenta corriente, en la alta montaña (2.500 metros). Reposa en las oquedades de los cantos o sobre troncos de árbol flotantes y obtiene su alimento en distintas comunidades, nadando de aquí para allá. Alimentación: *Cyclops*, restos de dípteros (de insectos caídos al agua y ahogados), náyades de efemerópteros, otros insectos (según WILLER, en MACAN (1950), *G. pulex pulex* come tejidos de plantas vivas y, en menor cantidad, algas y animales; según DAHL (misma fuente), *G. lacustris* se alimenta principalmente de detritos vegetales; nuestro *Gammarus* pirenaico, exclusivamente carnívoro, es un caso digno de señalarse). Epibiontes: *Opercularia gammari* (ciliado). Parásitos: cercarias encistadas (12 en el tubo digestivo de un individuo), en los mismos biótopos se encontraron *Limnaea* infestadas con larvas de trematodos.

Distribución y ecología general: *G. pulex gallicus* se conoce de los Pirineos franceses y de Montpellier. SCHELLENBERG (1937) también lo cita de Bulgaria y Turquía.

**Gammarus pulex** (Linné) subsp. **ibericus** Margalef 1951 (Bibl.: MARGALEF, 1951 *h*) (figs. 245-247). Long. macho 10-11 mm.

Distribución: Cuenca (fuente de la laguna de "El Tobar", a 1.100 metros de altura).

Biología: En aguas corrientes. Ha de buscarse en otras montañas españolas.

**Gammarus pungenis** Milne-Edwards 1840 (Bibl.: BOLÍVAR, 1892; FERRER GALDIANO, 1921; MARGALEF, 1944 *b*, 1946 *b*, 1950 *b*, 1950 *d*, 1952 *f*; PARDO, 1925). Esta especie se ha citado de varias localidades españolas, Sur de Francia, Córcega, Italia, Sicilia, Yugoslavia, Dodecaneso, islas Cárpatos, Rodas y Chipre, Siria y Norte de África. Un área tan extensa en una especie que manifiestamente es muy antigua ha debido conducir a una diferenciación local. La descripción de "*Gammarus eisentrauti*" de Mallorca, por SCHELLENBERG (1937), perteneciente al mismo grupo de formas, indujo a comparar ejemplares de distintas procedencias. Si la forma mallorquina se considera como separable sistemáticamente, hay que dar la misma categoría taxonómica a la de Menorca y a la de Cataluña, considerando como *G. pungenis pungenis* a la raza italiana (los caracteres dados para *G. pungenis pungenis* en la página 193 se refieren a ejemplares del Lago Maggiore; el tipo de *pungenis* procede de aguas termales del Monte Cassini). De esta manera el *Gammarus pungenis* aparece escindido en una serie de razas geográficas que muestran entre sí diferencias pequeñas, pero claras, y del mayor interés científico. Las referencias de localidades españolas, sin indicación de subespecie, son las siguientes: Valencia (Albufera), Córdoba (Cabra), Santander (Potes), Asturias (lago Enol). Cromosomas en *G. pungenis*,  $n = 24$  (LE CALVEZ & CERTAIN, 1951).

**Gammarus pungenis** Milne-Edwards subsp. **catalaunicus** nov. subsp. (Bibl.: MARGALEF, 1946 *b*, 1952 *f*, sub *G. pungenis* (fig. 242). Long. 6-8 mm.

Distribución: Gerona (lago de Bañolas). Francia, dep. Pyrénées Orientales (Font Estramer, PETIT leg.).

Biología: En las orillas de aguas estancadas, entre la vegetación, particularmente si la hay muerta; posiblemente viviría en aguas corrientes si no fuera expulsado de ellas por *G. berilloni*. En el Sur de Francia, donde éste es raro, *G. pungenis catalaunicus* puede hallarse en fuentes.

**Gammarus pungens** Milne-Edwards subsp. **eisentrauti** (Schellenberg) (= *Gammarus Eisentrauti* Schellenberg 1937. — Bibl.: MARGALEF, 1944 b (sub *G. pungens* f<sup>a</sup>), 1950 b, 1950 d, 1952 f). Long. macho, 8,5-10,5 mm.; long. hembra, 6-7 mm. Grisáceo, gotas grasientas rojas bajo los epímeros.

Distribución: Mallorca (toda la isla).

Biología: En aguas corrientes calizas, entre hojas muertas o vegetación de algas (*Cladophora*, *Rhizoclonium*, etc.) o de musgos (*Fontinalis*), más raramente en lugares con agua detenida que están en comunicación con aguas circulantes. Ejemplares apareados en mayo; hembras ovígeras en abril, mayo y agosto; ejemplares muy jóvenes en mayo y septiembre. La hembra lleva de 9 a 25 huevos. Alimentación: tejidos vegetales cortaditos a mordiscos y escasas algas; en los biótopos con poca vegetación, abundante tierra y detritos. Epibiontes: *Cocconeis placentula* (diatomea), bacterios filamentosos.

**Gammarus pungens** Milne-Edwards subsp. **minoricensis** Margalef 1952 (Bibl.: MARGALEF, 1952 a, 1952 f). Dimensiones y aspecto como las otras subespecies.

Distribución: Menorca (Santa Galdana).

Biología: En aguas corrientes sobre substrato calizo, con la asociación *Cladophoretum glomeratae achnanthidietosum*. Con 0,3 g. Cl por litro. Se ignora si su aparente limitación al Sur de la isla se debe a requerir aguas calizas (el norte es paleozoico y mesozoico) o a que sólo las aguas del valle de Santa Galdana aseguran una total permanencia del medio líquido.

**Gammarus simoni** Chevreux 1894. Bibl.: FERRER GALDIANO, 1921; MARGALEF, 1944 b). Long. macho, 8-8,5 mm.; long. hembra, 6 milímetros.

Distribución: Madrid (Puerta de Hierro), Ciudad Real, Valladolid (Sardón de Duero, Quintanilla).

Biología: Los ejemplares de Valladolid han sido siempre encontrados conviviendo con el *Cladophoretum fractae*. Hembras ovígeras en octubre.

Distribución y ecología general: Además se conoce del Norte de África.

### Género *Porrasia* Marcus 1912.

Parecido a *Gammarus*; pero su inclusión dentro de la familia gamáridos no está asegurada. Antenas sin calcéolos; las dos primeras patas no tienen la forma de gnatópodos. Tercer urópodo reducido, con dos segmentos cortos y gruesos. Quizá afín a *Synurella* Wrzeniowski. Una especie.

***Porrasia mallorquinensis*** Marcus 1912. (Bibl.: MARCUS, 1912). Long. 5-6,5 mm. Primera antena con 6 artejos, segunda antena con 5 + 11 artejos. Ojo con 80-90 unidades visuales, la mitad o la tercera parte de ellas desprovistas de pigmento. Nombre específico verdaderamente desaforado.

Distribución: Mallorca (sa Porrassa).

Biología: En charcos salobres, a 35° C., acompañado de esferómidos, girínidos, *Hydrobia* (molusco) y larvas de *Eristalis*; agosto 1911 (HASE leg.). He realizado numerosas exploraciones en el mismo biótomo sin conseguir encontrarla.

### Familia **Talitridos** (*Talitridae*).

Especies con tendencia a la vida aérea. Las de la mayoría de los géneros son capaces de saltar con gran agilidad.

### Género **Orchestia** Leach 1813-14.

Primera antena más corta que el pedúnculo de la posterior (figura 250). Primer gnatópodo prensil en los dos sexos. Numerosas especies marinas, algunas penetran en aguas más o menos desaladas, una de ellas, *O. cavimana* Heller, lleva la invasión al extremo y se la ha señalado en numerosas localidades de Europa central y en agua dulce. Bibl.: RUFFO, 1951. La siguiente clave sólo se refiere a caracteres de los machos.

1. Meropodio y carpopodio de las patas del séptimo par no dilatados (2).

Meropodio y carpopodio de las patas del séptimo par distintamente dilatados (fig. 252); la anchura del carpopodio es como  $3/4$  de su longitud o aun mayor *Orchestia gammarellus*.

2. Segundas antenas con el pedúnculo de artejos muy hinchados (fig. 250); su flagelo es corto, con 14 artejos. Segundo gnatópodo con una escotadura al final del borde palmar del propodio. Margen externo del exopodio del primer urópodo sin espinas . . . . . *Orchestia platensis*.

Segundas antenas más largas, con los artejos del pedúnculo no dilatados. Segundo gnatópodo con una escotadura submediana en el margen palmar del propodio. Margen externo del exopodio del primer urópodo con espinas. *Orchestia cavimana* Heller, 1865.

(Sub *O. Bottae* en Chevreux & Fage, 1925. Long. 15-18 mm. Países costeros del Mediterráneo, Mar Negro y Atlántico europeo; entra en agua dulce, se ha encontrado en el Lago de Garda en Italia y hasta 1.000 m. de altura sobre el nivel del mar en Chipre, aunque en general sólo vive en localidades próximas al mar. Debe buscarse en España.)

***Orchestia gammarellus*** (Pallas) (*Oniscus gammarellus* Pallas 1766, = *Orchestia littorea* Montagu. — Bibl.: CHEVREUX, 1893, 1928; MARGALEF, 1944 b, 1951 a) (fig. 252). Long. 12-18 mm. Cromosomas,  $n = 25$  (POISSON & LE CALVEZ). Alometría, cf. LEGRAND, 1949.

Distribución: Barcelona (Castelldefels), Mallorca (Artá), Menorca (Mahón), Ibiza (cala Xerraca), Alicante (\*Altea, A. M.<sup>a</sup> FERRER leg.).

Biología: En aguas casi dulces de acequias próximas al mar. En el estanque de Canyamel (Artá) desde la orilla del mar hasta la parte superior del estanque, aquí en agua completamente dulce y en todas partes debajo de piedras sumergidas o situadas fuera del agua en las orillas.

Distribución y ecología general: En las aguas marinas de las costas occidentales de Europa y circummediterráneas, penetrando hacia el interior a lo largo de los riachuelos. En Sicilia vive en el lago de Pergusa, a 200 m. de altura sobre el nivel del mar, y en Túnez se la encuentra hasta a 500 Km. de la costa.

***Orchestia platensis*** Kröyer. (Bibl.: CHEVREUX, 1893) (figs. 250 y 251). Long. 11 mm.

Distribución: Menorca (Mahón).

Biología: En un riachuelo de los alrededores de Mahón, a varios kilómetros del mar, en agua dulce.

Distribución y ecología general: Mediterráneo, costas americanas, Índico y Pacífico. Hay alguna referencia de su presencia en aguas dulces (lago Chilka, golfo de Bengala).

## Bibliografía.

- d'ANCONA, U.: 1942. "Variabilità, differenziamento di razze locali e di specie nel genere *Niphargus*". *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 1, 145-167.
- BALAZUC, J. & ANGELLIER, E.: 1952. "Sur la capture, à Banyuls-sur-mer (Pyrénées Orientales) de *Pseudoniphargus africanus* Chevreux 1901 (*Amphipoda Gammaridae*)". *Bull. Soc. Zool. France*, 76, 309-312.
- CHEVREUX, E.: 1893. "Note sur quelques amphipodes méditerranéens de la famille des *Orchestidae*". *Bull. Soc. Zool. France*, 18, 124.
- 1901. "Amphipodes des eaux souterraines de France et d'Algérie", V. *Bull. Soc. Zool. France*, 26, 211-216.
- 1909. "Amphipodes (1<sup>ère</sup> série). Biospeologica, XII". *Arch. Zool. expér. gén.*, 5 s., 2, 27-42.
- 1928. "Anfípodos de España y Baleares (Campaña de la Melita)". *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 28, 260-261.
- CHEVREUX, E. & FAGE, L.: 1925. "Amphipodes". *Faune de France*, 9, 1-488. Lechevalier, Paris.
- FERRER GALDIANO, M.: 1921. "Observaciones sobre los *Gammaridae* de agua dulce de España". *Tomo del 50 aniversario de la Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 371-378.
- LE CALVEZ, J. & CERTAIN, Ph.: 1951. "*Gammarus chevreuxi* Sext. et la carologie des *Gammariens*". *Arch. Zool. expér. gén.*, 88, N. et R., 131-141.
- LEGRAND, H.: 1949. "Etude de la croissance de quelques variants sexuels chez *Orchestia gammarella* Pallas". *Bull. Biol. France et Belgique*, 83, 158-176.
- MACAN, T. T.: 1950. "The freshwater shrimp", *Country Sportman* 27, núm. 294.
- MARCUS, K.: 1912. "Ein neuer Amphipode von den Balearen, *Porrasia mallorquensis*". *Zool. Anz.*, 39, 296-298.
- MARGALEF, R.: 1944, b. "Contribución al conocimiento de los crustáceos anfípodos que viven en las aguas dulces y salobres de España". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 42, 199-209.
- 1949 e. "Un problema interesante de biogeografía. La distribución de los *Gammarus* en el Norte de España". *Munibe*, núm. 3, 108-111.
- 1950 b. "Los *Gammarus* de las aguas dulces de Mallorca". *Ibérica*, núm. 176, 4 páginas.
- 1951 h. "Sobre *Gammarus* interesantes de España". *P. Inst. Biol. Apl.*, 9, 255-269.
- MENACHO, M.: 1911 (cf. loc. cit. en *Isópodos*).
- PACAUD, A.: 1945. "Données morphologiques et écologiques sur les variétés de *Gammarus (Rivulogammarus) pulex* (L.) en France métropolitaine". *Bull. Soc. Zool. France*, 70, 57-67.
- RANCUREL, P.: 1949. "Contribution à l'étude de *Gammarus locusta* (L.) dans les Bouches-du-Rhône". *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, núm. 995, 1-10.
- RUFFO, S.: 1948. "Raccolte faunistiche compiute nel Gargano da A. Ghigi e F. P. Pomini. VI. Anfipodi". *Acta Pontif. Acad. Scient.*, 12, 295-310.
- 1951. "Note sulle specie Mediterranee del genere *Orchestia* (*Amph. Talitridae*)". *Atti Acad. Agric. Sc. e Lett. di Verona*, s. 6, 1, 9 págs.

- SCHELLENBERG, A.: 1936 a. "Bemerkungen zu meinem Niphargus-Schlüssel und zur Verbreitung der Arten, nebst Beschreibung neuer Niphargus-Formen". *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 22, 1-30.
- 1936 b. "Die Amphipodengattungen um Crangonyx, ihre Verbreitung und ihre Arten". *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 22, 31-43.
- 1937 a. "Schlüssel und Diagnosen der dem Süßwassergammarus nahestehenden Einheiten, ausschliesslich der Arten des Baikalsees und Australien". *Zool. Anz.*, 117, 267-280.
- 1937 b. "Höhlenamphipoden Spaniens und ihre Beziehung zu Nordafrika". *Zool. Anz.*, 118, 223-224.
- 1937 c. "Kritische Bemerkungen zur Systematik der Süßwassergammariden". *Zool. Jahrb. System.*, 69, 469-516.
- 1939. "Verbreitung und Alter der Amphipodengattung Pseudoniphargus nebst Verbreitung der Gattung Niphargus". *Zool. Anz.*, 127, 297-304.
- 1940. "Der Amphipode der salzigen Quellen der Oase Suva". *Zool. Anz.*, 132, 40-44.
- 1942. "Flohkrebse oder Amphipoden". *Tierwelt Deutschlands*, 40 (no consultado).
- 1943. "Portugiesische Süßwasser-Amphipoden". *Memorias e Estudos do Museu Zool. Univ. Coimbra*, 139, 1-7.
- SEXTON, E. W.: 1924. "The moulting and growth-stages of *Gammarus*, with description of the normals and intersexes of *G. chevreuxi*". *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 13 (no consultado).
- SEXTON, E. W. & CLARK, A. R.: 1936. "A Summary of the work on the amphipod *Gammarus chevreuxi* Sexton carried out at the Plymouth Laboratory (1912-1936)". *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 21, 357-414.
- SPANDE, H.: 1926. "Amphipoden aus dem nördlichen und östlichen Spanien". *Senckenbergiana*, 8, 128-132.
- SPOONER, G. M.: 1947. "The distribution of *Gammarus* species in estuaries, I". *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 27, 1-52.
- STEBBING, R.: 1906. "Amphipoda, I. Gammaridea". *Das Tierreich* 21.
- STEUSLOFF, U.: 1943. "Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung und der Lebensräume von *Gammarus*-Arten in NW. Deutschlands". *Arch. Hydrob.*, 40, 79-97.
- VANDEL, A.: 1926. "La répartition de deux Amphipodes, *Gammarus pulex* (L.) et *Echinogammarus Berilloni* (Catta) dans le sudouest de la France". *Bull. Soc. Zool. France*, 51, 35.

## CAPITULO IX

### DECÁPODOS (*Decapoda*).

Segmentos torácicos unidos a la cabeza y recubiertos por un amplio caparazón quitinoso, con mayor o menor incrustación de sales calizas. Ojos pedunculados. Los tres primeros pares de patas "torácicas" se hallan al servicio de la nutrición y adaptados a este menester (maxilípedos). Los restantes cinco pares de patas tienen forma de extremidades ambulatorias, con una sola rama bien desarrollada; el primer par a menudo terminado en tenazas potentes. Cinco pares de pleópodos bifurcados. El último par de extremidades abdominales forma los urópodos que, en unión con el telson, constituyen un abanico caudal. Datos sobre la morfología y anatomía interna de estos crustáceos se pueden hallar en cualquier manual de Zoología.

Los orificios genitales del macho se hallan en el segmento que corresponde al quinto par de patas (el último); los de la hembra, en el del tercero. Los espermatozoides van encerrados en espermatóforos que luego se disuelven en una mucosidad superficial del cuerpo de la hembra o en el interior de su receptáculo seminal. Los huevos se adhieren a los pleópodos de las hembras. Los jóvenes nacen en un estado larvario atrasado, generalmente de zoea, que todavía ha de atravesar otras formas larvarias hasta dar la forma adulta. Los astácidos tienen el desarrollo larvario sumamente abreviado.

La mayoría de los decápodos son marinos; sólo algunas familias se han adaptado a las aguas dulces, y el número de especies representadas en nuestras aguas continentales es sumamente reducido. Más abundantes son en los países tropicales.

En España no vive ningún braquiuro de agua dulce. En otros países europeos pueden encontrarse dos especies: *Potamon edulis* Latr. (= *Telphusa fluviatilis* (Bosc.)), de Italia, Grecia y también de Marruecos, y *Eriocheir sinensis* Milne-Edw., originario del Asia Oriental y señalado desde 1912 en países ribereños del mar del Norte, donde se le introdujo involuntariamente; actualmente se halla en rápida expansión sobre diversas cuencas europeas.

CLAVE DE LAS FAMILIAS Y GÉNEROS

1. Pleópodos aptos para la natación. El carpo y el propodio de las patas se articulan en un punto, de modo que gozan de gran amplitud de movimientos relativos. Cuerpo más o menos comprimido. Long. inferior a 5 cm. Vulgarmente "gambas" ..... *Natantia*. (2).

Pleópodos no aptos para la natación. El carpo y el propodio de las patas sólo pueden moverse según un eje que atraviesa los dos puntos en que se articulan. Cuerpo más o menos deprimido. Long. superior a 5 cm. cuando adultos. Vulgarmente "cangrejos" *Reptantia Astacidae, Astacus*.

2. Carpo de los dos primeros pares de patas con el extremo excavado y la pinza inserta lateralmente en el ángulo interno de la excavación (fig. 256). Los extremos de las pinzas con densos fascículos de pelos. Especies de agua dulce o algo salobre. Telson parecido a la figura 255 ..... *Atyidae*. (3).

Pinzas de los dos primeros pares de patas sin densos fascículos de sedas e insertas en la extremidad distal del carpo. Telson parecido a las figuras 257 y 258. Especies de aguas salobres y marinas ..... *Palaemonidae*. (4).

3. Rostro dentado desde más atrás del límite posterior de la excavación orbitaria (fig. 254). Pinza de los dos primeros pares de patas con la porción palmar más larga o casi igual larga que los dedos de la pinza. Patas sin exopodios ..... *Atyaephyra*.

Rostro dentado sólo a partir del nivel posterior de la excavación orbitaria (fig. 253) o aun de más adelante. Pinza de los dos primeros pares de patas con los dedos más largos que la porción palmar. Patas con exopodio más o menos rudimentario ..... *Dugastella*.

4. Mandíbulas con palpo de 2 ó 3 artejos ..... *Palaemon*.

Mandíbulas desprovistas de palpo ..... *Palaemonetes*.

Familia **Atiidos** (*Atyidae* Bouvier).

Familia que comprende numerosas especies de agua dulce, especialmente numerosas en los países tropicales. Bibl.: BOUVIER, 1925.

Género **Dugastella** Bouvier 1912.

En España una sola forma:

**Dugastella maroccana** Bouvier subsp. **valentina** (Ferrer Galdiano) (= *Atyaephyra valentina* Ferrer Galdiano 1924, = *Dugastella ma-*

*roccana* var. *hispanica* Balss 1925. — Bibl.: FERRER GALDIANO, 1924; BALSS, 1925; ZARIQUIEY, 1946) (fig. 253). Long. 20-30 mm. Rostro con 11-19 dientes en la parte superior y 7 a 15 en la inferior. Color variable, gris, verdoso o aún rojizo, siempre más o menos translúcido.

Distribución: Castellón (Almenara, \*El Graó, en acequias, I-1952), Valencia (Albufera y acequias próximas).

Biología: En El Grao y en Silla (Valencia) es común en las acequias con abundante vegetación. Huevos en junio, de tamaño grande (0,88 × 0,57 mm.). Depredadores: *Valencia hispanica* (nombre vulgar "samaruch"). Es notable que este ciprinodóntido ni descompone ni absorbe totalmente el astaceno del crustáceo, de modo que al alimentarse de él, los excrementos del pez muestran un subido color rojo (observación personal inédita).

Distribución y ecología general: Levante español. *D. maroccana maroccana* Bouvier 1912 se describió de un manantial del N. de África. Puede considerarse como una forma derivada con respecto a la subespecie española, pues tiene ojos y exopodios más reducidos y tegumentos más delicados.

### Género *Atyaephyra* Brito Capello 1866.

Una sola especie:

*Atyaephyra desmaresti* (Millet) (= *Hippolyte Desmaresti* Millet 1931, = *Caridina Desmaresti* auct. — Bibl.: BOUVIER, 1925; BALSS, 1925; MARGALEF, 1946 *b*, 1948 *a*, 1950 *f*; PONZ, 1943; ZARIQUIEY, 1946. — Bibl. general: GAUTHIER, 1924 (desarrollo); STEFFEN, 1939; TUZET & BESSIÈRE, 1948 (espermatogénesis)) (figs. 254-256). Long. rostro y caparazón 9-11,5 mm., abdomen y telson 13,5-18 mm., en total hasta unos 30 mm. Rostro con 24-33 espinas superiores, de las que 4-5 son postorbitarias y 4-10 inferiores. Nuestra forma corresponde a la raza *occidentalis* (BOUVIER, 1913), cuyos caracteres son: rostro recto con las espinas dorsales igualmente espaciadas en toda su extensión, endopodio del primer pleópodo del macho poco robusto, con 12-20 sedas en su margen interno, y huevos desde 0,4 mm. de diámetro. Transparentes o con matices variados.

Distribución: Barcelona (canales cerca del Llobregat), Gerona (desembocadura del Tordera, lago de Bañolas), Lérida (estanque de Ibars, \*río Segre, MALUQUER leg.), Tarragona (Flix), Alicante (\*Altea: ba-

rranco de Riquet, A. M.<sup>a</sup> FERRER leg.), Sevilla, Toledo, río Guadiana. Algunas citas antiguas con este nombre corresponden a *Dugastella*; pero quizá vive también en la Albufera de Valencia. En el mapa de STEFFEN aparecen indicadas dos localidades que podrían corresponder a Madrid y Málaga. D. LUIS PARDO me ha proporcionado una lista de numerosas localidades de atidos recolectados por la Sección de Biología de las Aguas continentales del Instituto Forestal; buena parte de ellas corresponderán, sin duda, a *A. desmaresti*, que parece estar diseminada en España. Dichas localidades están situadas en las provincias de Murcia, Ciudad Real, Toledo, Madrid, Cáceres, Zamora, Palencia, Valladolid, Guadalajara y Logroño.

Biología: Entre la vegetación litoral o de fondo (especialmente entre *Chara*) en aguas de corriente lenta o estancadas, incluso en las bastantes cargadas de sales. Las larvas en el plancton (verano). Hembras ovígeras (abril, junio, julio) con 140-414 huevos, según el tamaño del ejemplar; los huevos miden 0,48-0,68 × 0,3-0,4 mm. Alimentación: algas verdes (*Oedogonium*, *Spirogyra*, *Tetraëdron* y otras), diatomeas (*Synedra*, *Cyclotella*), cianofíceas y detritos vegetales. Depredadores: náyades de *Anax cf. parthenope*. Lo mismo que *Dugastella*, es muy buscada como cebo para la pesca, capturándola por medio de cestos viejos o con artes adecuados ("gamber"). Pigmentos pardo-oscuro, rojo y amarillo, capaz de notable adaptación cromática (PONZ, 1943).

Distribución y ecología general: Península Ibérica, Norte de África, Siria, Palestina, Balcanes, Córcega, Sicilia, Cerdeña, buena parte de Francia, invadiendo Holanda, Bélgica y Alemania. BOUVIER distingue dos razas, *orientalis* (Siria, Egipto, etc.) y *occidentalis*. En agua dulce o poco salada; sólo en el lago de Tiberiades en agua relativamente más salada. Euriterma. Nace en forma de zoea típica y atraviesa los estadios de promisis y misis; GAUTHIER (1924) distingue nueve estadios larvarios; el décimo es ya el adulto; en los casos más favorables los nueve primeros se atraviesan en dieciocho días, pero por lo regular se emplea en ello cerca de un mes (en acuarios).

#### Familia **Palemónidos** (*Palaemonidae* Dana).

Crustáceos marinos o de origen marino. Buenos nadadores.

Género **Palaemon** Fabricius.

Varias especies marinas; una de ellas se ha citado de charcas litorales del litoral mediterráneo, pero sólo en las de elevada salinidad.

**Palaemon elegans** Rathke (= *Leander squilla* (Linné) var. *elegans* Rathke. — Bibl.: MARGALEF, 1949 i (sub. *Leander squilla*); ZARIQUIEY, 1946. — Bibl. general, incl. *P. squilla*: FORSTER, 1951; HÖSLUND, 1943; PORA, 1946). Long. hasta 60 mm.

Distribución: Gerona (Blanes, charcos rocosos del litoral), Mallorca (estany de ses Gambes).

Biología: En aguas separadas del mar, pero que muestran una concentración muy semejante a la del agua marina. La forma de Mallorca, aislada en una laguna de unos 800 m. de diámetro sin comunicación con el mar, muestra ligeras diferencias con respecto al tipo (según ZARIQUIEY y HOLTHUIS, com. verbal). Otras localidades indicadas de España son indudablemente equivocadas o se refieren a aguas marinas.

Distribución y ecología general: Especie marina eurialina.

Género **Palaemonetes** Heller 1869.

La especie *P. varians* (Leach) 1815 *sensu lato* se compone de dos grupos de formas. Unas habitan principalmente las aguas salobres y aun marinas de las costas atlánticas de Europa, algunas localidades mediterráneas y el Mar Negro; se caracterizan porque cada puesta se compone de 100-450 huevos de 0,7-0,8 mm. de diámetro mayor; de ellos sale una zoea de 3,5-4 mm. sin branquias (*P. varians microgenitor*). Otras formas que penetran fácilmente en las aguas dulces del litoral mediterráneo ponen muchos menos huevos, 20-60 tan sólo, pero su diámetro mayor es de 1,3-1,75 mm., y de ellos nacen zoeas de 5,5 mm. provistas ya de branquias (*P. varians macrogenitor*). No se posee confirmación fehaciente de la presencia de la forma *microgenitor* en aguas salobres del litoral atlántico de la Península; en cambio sí la hay de una forma del grupo *macrogenitor* en las aguas dulces del litoral mediterráneo. Esta forma ha sido denominada *Palaemonetes zariquieyi* por SOLLAUD (1930); el telson del adulto presenta más sedas plumosas que en las otras formas de *P. varians* (cf. figs. 257 y 258).

**Palaemonetes zariquieyi** Sollaud 1939. (Bibl.: SOLLAUD, 1939; ZARIQUIEY, 1946) (fig. 258). Long. 36 mm.

Distribución: Tarragona (cabo de Salou, canales de Amposta), Castellón (lagunas de Almenara), Valencia (Albufera).

Biología: En agua poco salobre o totalmente dulce.

Familia **Astácidos** (*Astacidae*).

En Europa no hay más que un género autóctono, el *Astacus* Fabricius 1793 ("cangrejos de río"); pero en algunas comarcas de Centroeuropa se han introducido representantes de otro astácido parecido de origen norteamericano, del género *Cambarus* Erichs. Al parecer en España no existe más que una especie de cangrejo de río, el *A. pallipes*, pero como sea que se han citado también otras, éstas también se incluyen en la tabla de determinación, para hacer ver sus caracteres distintivos y facilitar así el descubrimiento de antiguos errores o la reivindicación de citas olvidadas. Bibl. general: ANDRÉ & LAMY (1935), HUXLEY (1880), PESTA (1926).

1. Detrás de cada órbita se encuentran dos salientes o listones, uno tras otro. Rostro con un par de puntas laterales muy prominentes, su parte anterior más larga que ancha (fig. 259) ..... *Astacus astacus* (Linné).

(= *Astacus fluvialis* Fabricius, 1893. Long. hasta 15-22 cm. Centro y Este de Europa. Se ha citado de España por BOSCA, DE BUEN y CASAÑ; su presencia es dudosa).

Detrás de cada órbita un solo saliente del caparazón ..... (2).

2. Parte posterior del céfalotórax más larga que ancha (fig. 261). Rostro relativamente corto (fig. 261) ..... *Astacus torrentium* Schrank, 1803.

(Long. 8-11 cm. Desde Suiza hasta Macedonia, incluyendo parte del Sur de Alemania, etc., en lagos y arroyos de montaña. Su cita de Albarracín y de Madrid por BOLÍVAR, 1892, necesita confirmación.)

Parte posterior del céfalotórax más ancha que larga (fig. 260). Rostro alargado con puntas laterales poco salientes ..... *Astacus pallipes*.

***Astacus pallipes*** Lereboullet 1858. (Bibl.: BALSS, 1925; HOLDSWORTH, 1880; PARDO, 1941; numerosos artículos de diversos autores de carácter no zoológico) (fig. 260). Long. 11-13 cm.

Distribución: La distribución original en España es difícil de precisar por la posible intervención humana en su dispersión. Ciertamente

parece ser autóctono en la mayor parte del centro de la Península. Don LUIS PARDO me ha proporcionado la siguiente lista de localidades, según material recolectado y clasificado por la Sección de Biología de Aguas continentales del Instituto Forestal: Guadalajara (Anguita, Baidés, Belleña, La Cabrera, Castilnuevo, Cuevas Labradas, Checa, Guadalajara, Humanes, Mandayona, Molina de Aragón, Rillo de Gallo, Torete, Ventosa, Villar de Cobeta, Zaorejas), Segovia (Lastras del Pozo), Avila (Arévalo, Mingorría), Salamanca (Cubo de Don Sancho), Zamora (capital), Palencia (Grijota, Palencia, Villalobón, Villamuriel), Valladolid (capital), Burgos (capital, Cilleruelos), Soria (capital, Ucero, Valdealvillo), Teruel (Albarracín, Gea de Albarracín, Teruel, Tortajada, Villaespesa), Ciudad Real (Ruidera), Toledo (capital), Zaragoza (Nuévalos), Guipúzcoa (Vergara), Gerona (Olot).

Distribución y ecología general: Sur de Europa, Islas Británicas y la mayor parte de Francia, en aguas de corriente lenta o detenidas de fondo fangoso.

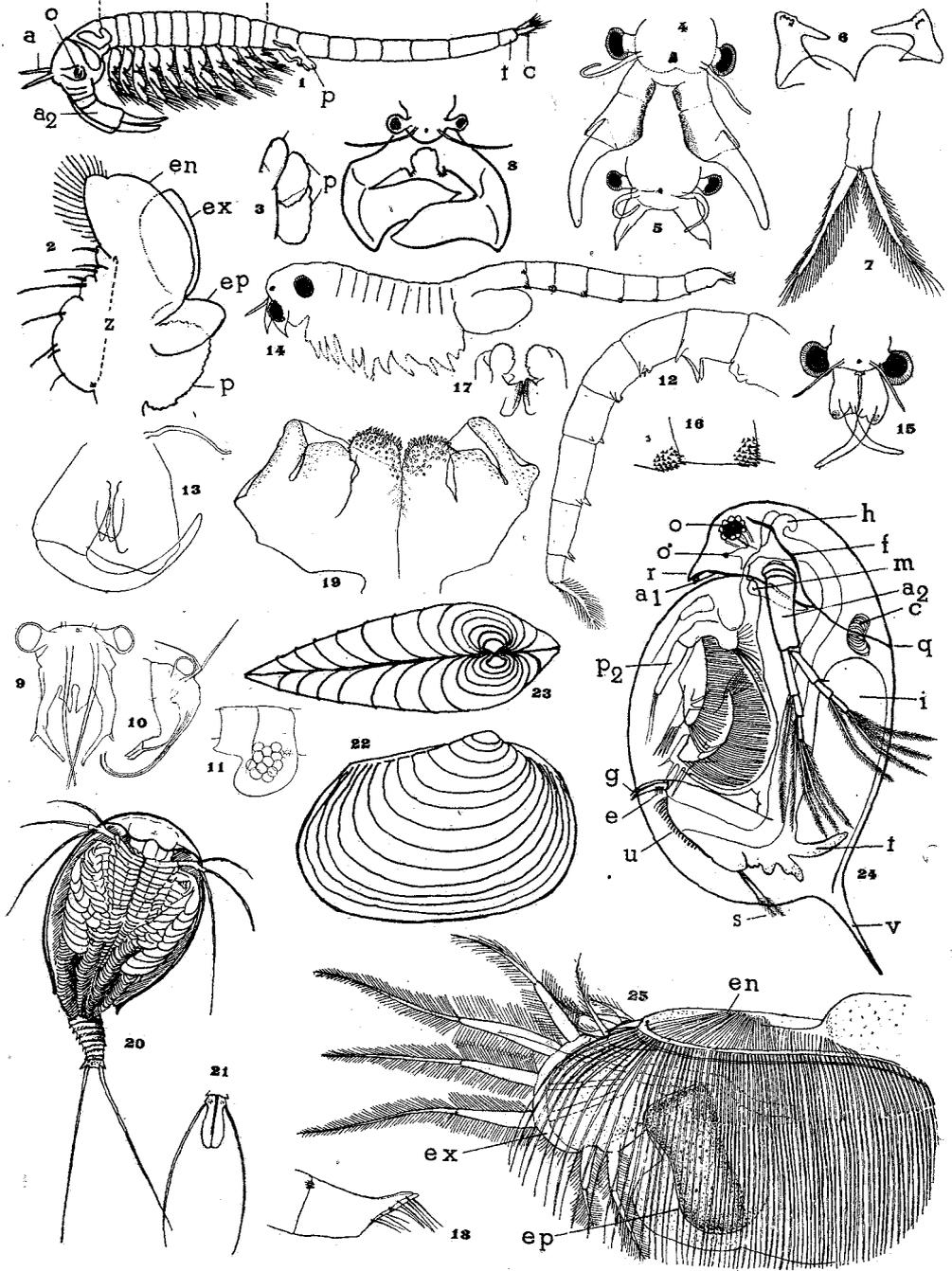
### Bibliografía.

- ANDRÉ, M. & LAMY, E.: 1935. *Les Ecrevisses de France*. Paris, chez les auteurs, 89 págs. (no consultado).
- BALSS, H.: 1925. "Spanische Süßwasser-Dekapoden, gesammelt von Dr. F. Haas in den Jahren 1914-1918". *Senckenbergiana*, 7, 206-209.
- BOUVIER, E.-L.: 1913. "Les variations d'une crevette de la famille des *Atyidés*, l'*Atyaephyra Desmaresti* Millet". *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.* (1913), 66-74.
- 1925. "Recherches sur la morphologie, les variations, la distribution géographique des crevettes de la famille des *Atyidés*". *Encyclopédie entomologique*, 4, 370 págs. Lechevalier, Paris.
- FERRER GALDIANO, M.: 1924. "Una nueva especie del género *Atyaephyra* (Decap. *Atyidae*)". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 24, 210.
- FORSTER, G. R.: 1951. "Notes on *Leander squilla* L.". *Journ. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 30, 361-367.
- GAUTHIER, H.: 1924. "Recherches sur le développement larvaire d'*Atyaephyra desmaresti* (Millet, 1832)". *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 15, 237-242, 245-376.
- HOLDSWORTH, E. W. H.: 1880. "Note on the distribution of the crayfish (*Astacus*) in Spain". *Proc. Zool. Soc. London*, 1880.
- HÖGLUND, H.: 1943. "On the biology and larval development of *Leander squilla* (L.) forma typica De Mann". *Svenska Hydrogr. Biol. Komm. Skr.*, N. S. (Biol.), 2, 1-43.
- HUXLEY, T. H.: 1880. *The Crayfish*. London.

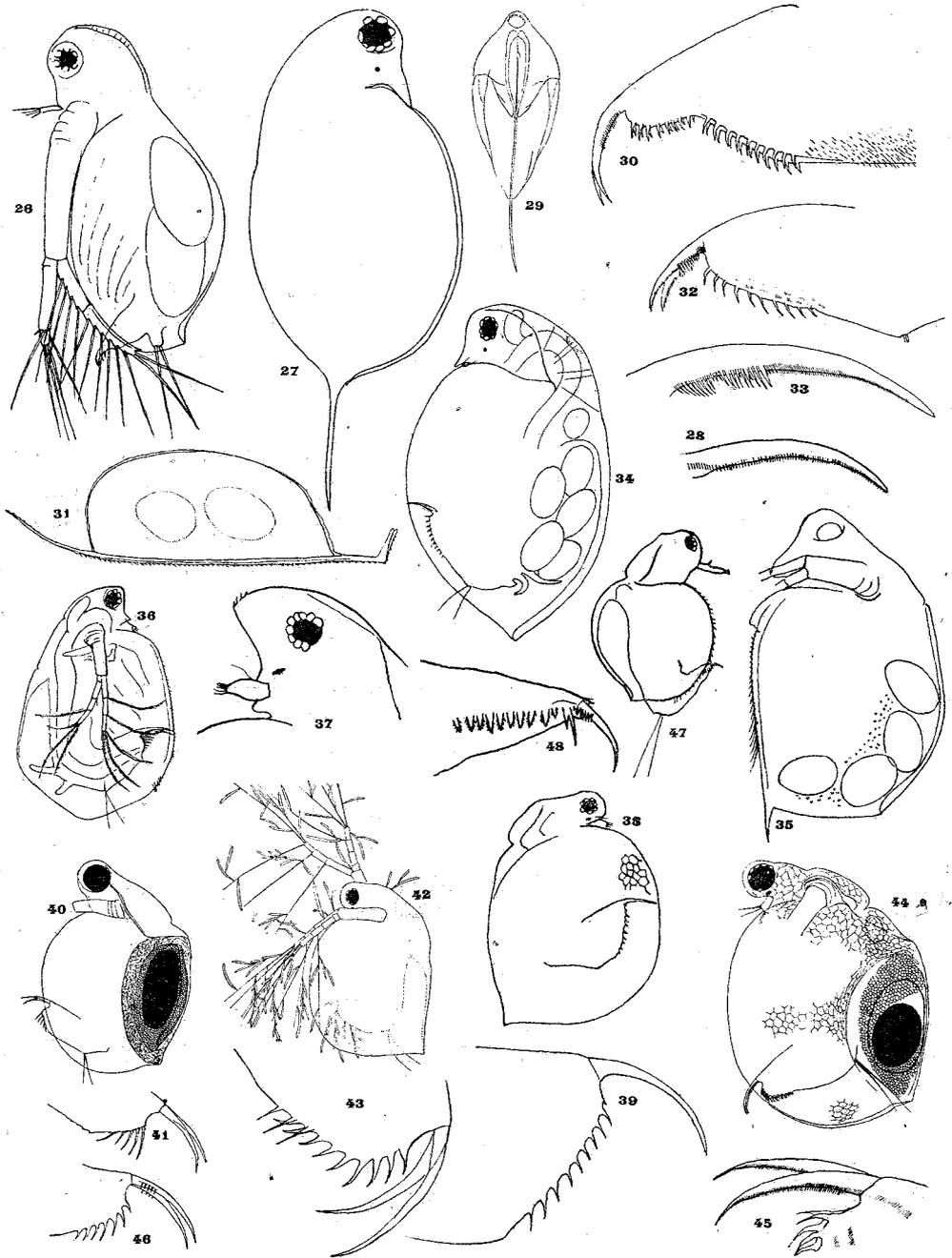
- PARDO, L.: 1941. *Astacicultura elemental: El cangrejo; cultivo, pesca y comercio*. Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura.
- PESTA, O.: 1926. "Decapoda". *Biol. d. Tiere Deutschlands*, 17.
- PONZ, F.: 1943. "Cromatóforos y cambios de color en *Atyaephyra desmaresti* (Mill.), con un resumen sobre la pigmentación de los crustáceos". *Trab. Inst. Cajal de Inv. Biol.*, 1, 137-159.
- PORA, E. A.: 1946. "Problèmes de physiologie dans la mer Noire". *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 903, 1-43.
- SCHELLENBERG, A.: 1928. "Krebstiere oder Crustacea, II. Decapoda, Zehnfüsser". *Tierwelt Deutschlands*, 10, 1-146.
- SOLLAUD, E.: 1939. "Sur un Palaemonetes endémique, *P. zariquieyi* n. sp., localisé dans la plaine littorale du golfe de Valence". *Trav. Stat. zool. Wimmeroux*, 13, 635-645.
- STEFFEN, G. F.: 1939. *Untersuchungen über Morphologie, Lebensweise und Verbreitung von Atyaephyra desmaresti Millet (Decapoda, Natantia, Atyidae)*. Inaug. Diss., Berlin (no consultado).
- TUZET, O. & BESSIÈRE, C.: 1948. "Sur la spermatogenèse de *Leander treillanus* Risso et de *Caridina Desmaresti* Millet". *Bull. Inst. Océan. Monaco*, número 929, 8 págs
- ZARIQUIEY, R.: 1946. "Crustáceos Decápodos mediterráneos". *Inst. Esp. Est. Mediterráneos, Publ. biología mediterránea*, 2, 181 págs., 26 láms.

## EXPLICACION DE LAS FIGURAS

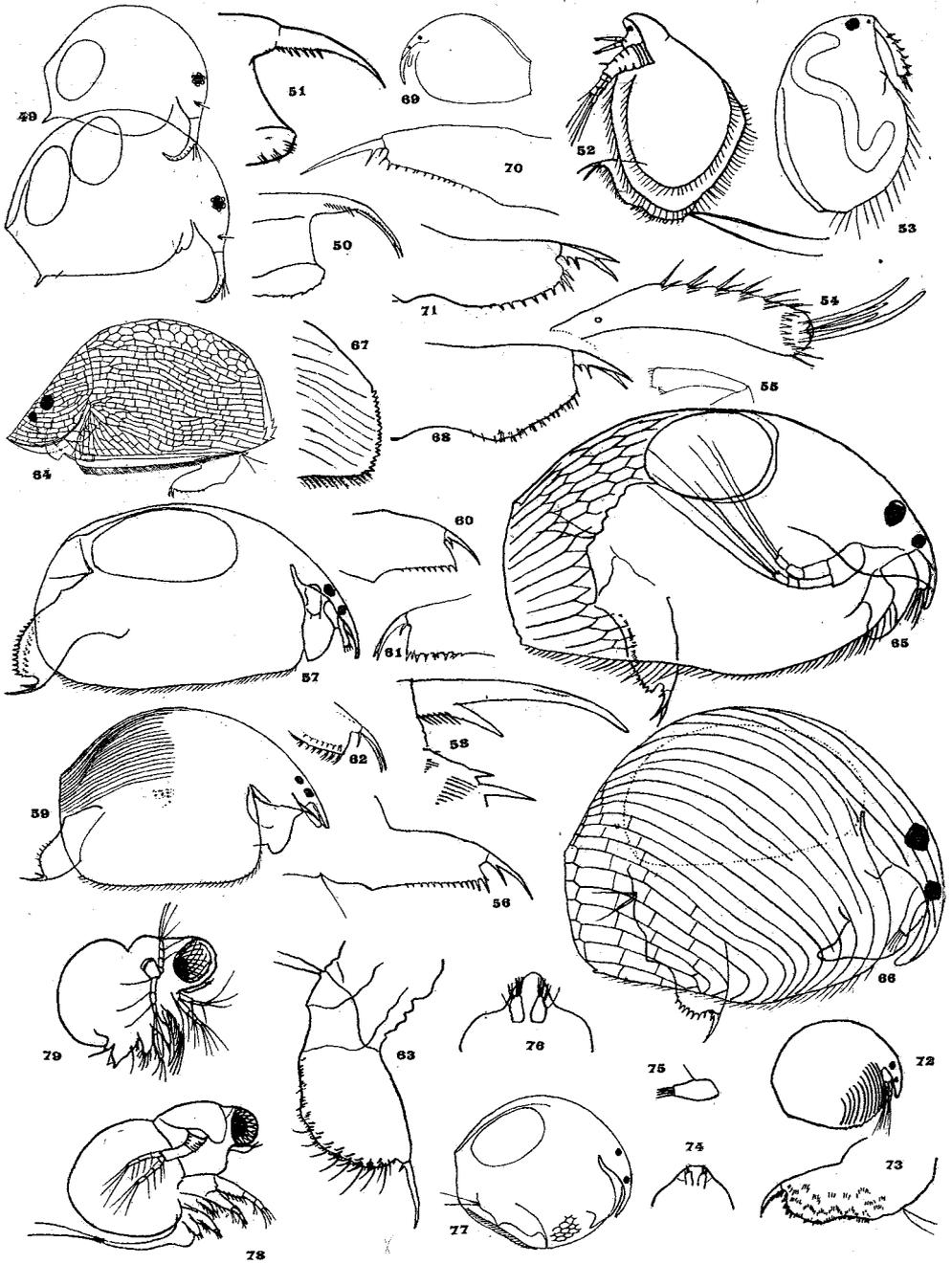
Figs. 1 a 25. — FILÓPODOS: 1, Esquema de un anostráceo (*Branchinecta*); con líneas de trazos se señala la separación de las regiones del cuerpo; *a*, primera antena; *a* 2, segunda antena; *c*, cercópodo; *o*, ojo; *p*, pene; *t*, telson. 2, Pata de un anostráceo; *en*, endopodio; *ep*, epipodio; *ex*, exopodio; *p*, preepipodio; *z*, enditos. 3, Pata de otro anostráceo con preepipodio (*p*) doble. 4-7, *Branchinecta cervantesi*; 4, cabeza del macho; 5, cabeza de la hembra; 6, penes; 7, cercópodos de la hembra. 8, *Artemia salina*, cabeza del macho. 9-11, *Branchipus stagnalis*, 9, 10, cabeza del macho; 11, saco ovífero de la hembra. 12-13, *Branchinella spinosa*; 12, abdomen del macho; 13, cabeza del macho. 14-18, *Branchinectella media*; 14, hembra; 15, cabeza del macho; 16, parte ventral de los segmentos 3.º y 4.º del abdomen de la hembra; 17, penes; 18, telson y cercópodos del macho. 19, *Chirocephalus*, penes de un macho joven. 20, *Triops cancriformis*, aspecto ventral. 21, *Lepidurus apus*, telson. 22-23, *Cyzicus cycladoides*, vista de lado y por el dorso. 24, *Daphnia pulex*, hembra; *a* 1 y *a* 2, primeras y segundas antenas; *c*, corazón; *e*, pecten; *f*, fórnicas; *g*, garras terminales; *h*, ciegos del intestino anterior; *i*, cámara incubadora; *m*, mandíbula; *o*, ojo compuesto; *o'*, ojo simple u ocelo; *p* 2, segunda pata; *q*, sutura entre las valvas y el escudo cefálico; *r*, rostro; *s*, sedas dorsales del postabdómen; *t*, prolongaciones dorsales del abdomen; *u*, espinas marginales; *v*, espina. 25, *Daphnia magna*, pata del tercer par; *en*, endopodio; *ep*, epipodio; *ex*, exopodio. (1-3, de LINDER; 8, de DADAY; 20, de SCHAFFER; 21, de MILNE-EDWARDS; 22-23, de GAUTHIER; las restantes, originales).



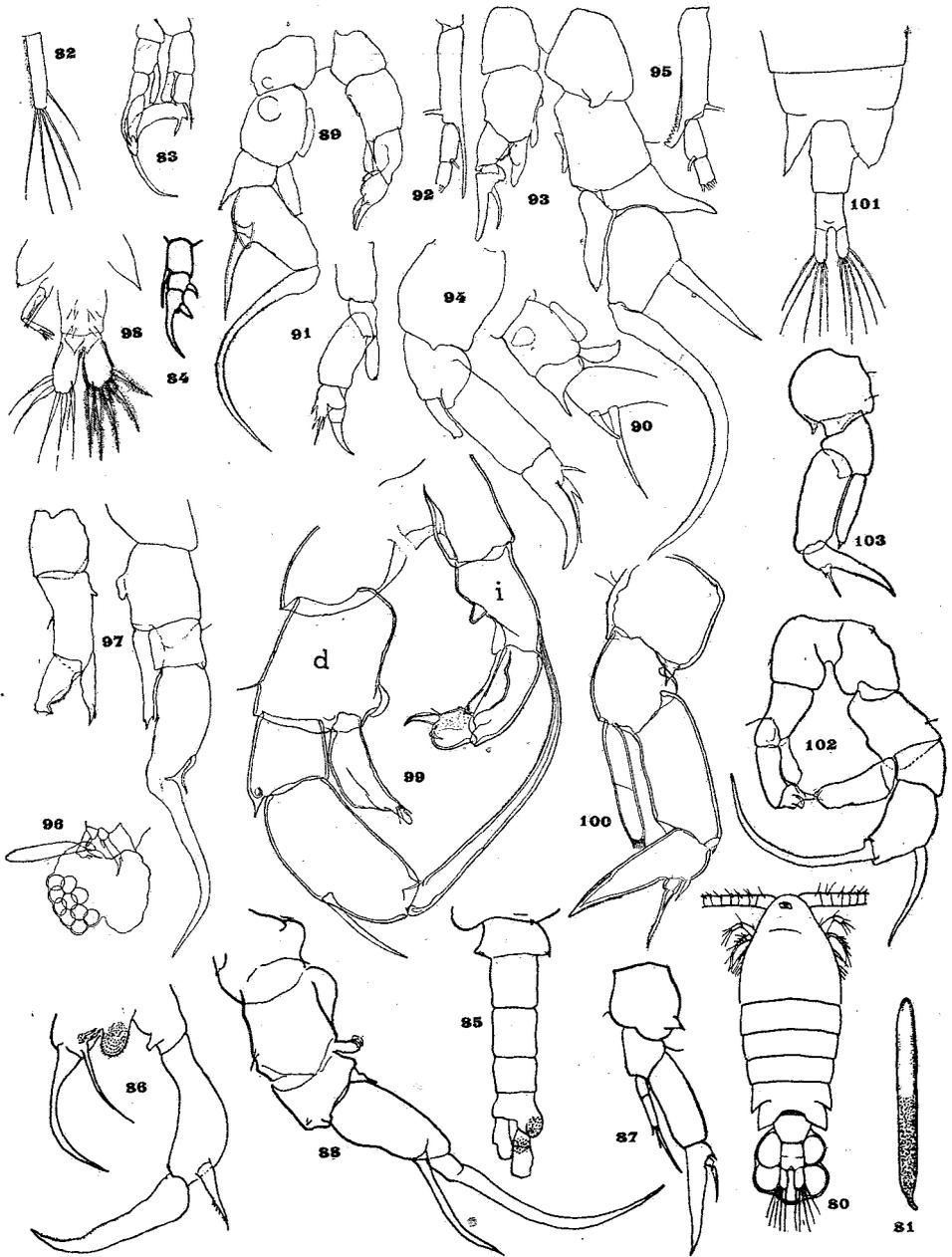
Figs. 26 a 48. — FILÓPODOS (CLADÓCEROS): Todas las figuras se refieren a hembras partenogenéticas, si no se indica otra cosa. 26, *Diaphanosoma brachyurum*. 27-28, *Daphnia longispina*; 27, contorno de la subsp. *longispina*; 28, garra de la subsp. *hyalina*. 29-31, *Daphnia magna*; 29, vista por el dorso y un poco por delante; 30, postabdomen; 31, efipio. 32-34, *Daphnia pulex*; 32, postabdomen, y 33, garra, de la subsp. *pulex*; 34, contorno de la subsp. *obtusa*. 35, *Scapholeberis mucronata*. 36, *Simosa vetula*. 37, *Simosa serrulata*, cabeza. 38-39, *Ceriodaphnia laticaudata*; 39, postabdomen. 40-42, *Ceriodaphnia megops*, hembra efipial, postabdomen, y hembra con *Amoebidium* epibionte. 43, *Ceriodaphnia pulchella*, postabdomen. 44-45, *Ceriodaphnia quadrangula affinis*, hembra con efipio; 45, garra. 46, *Ceriodaphnia reticulata*, garras. 47-48, *Moina rectirostris rectirostris*, hembra y postabdomen. (37, de GAUTHIER; 47 y 48, de STEPHANIDES; las restantes, originales).



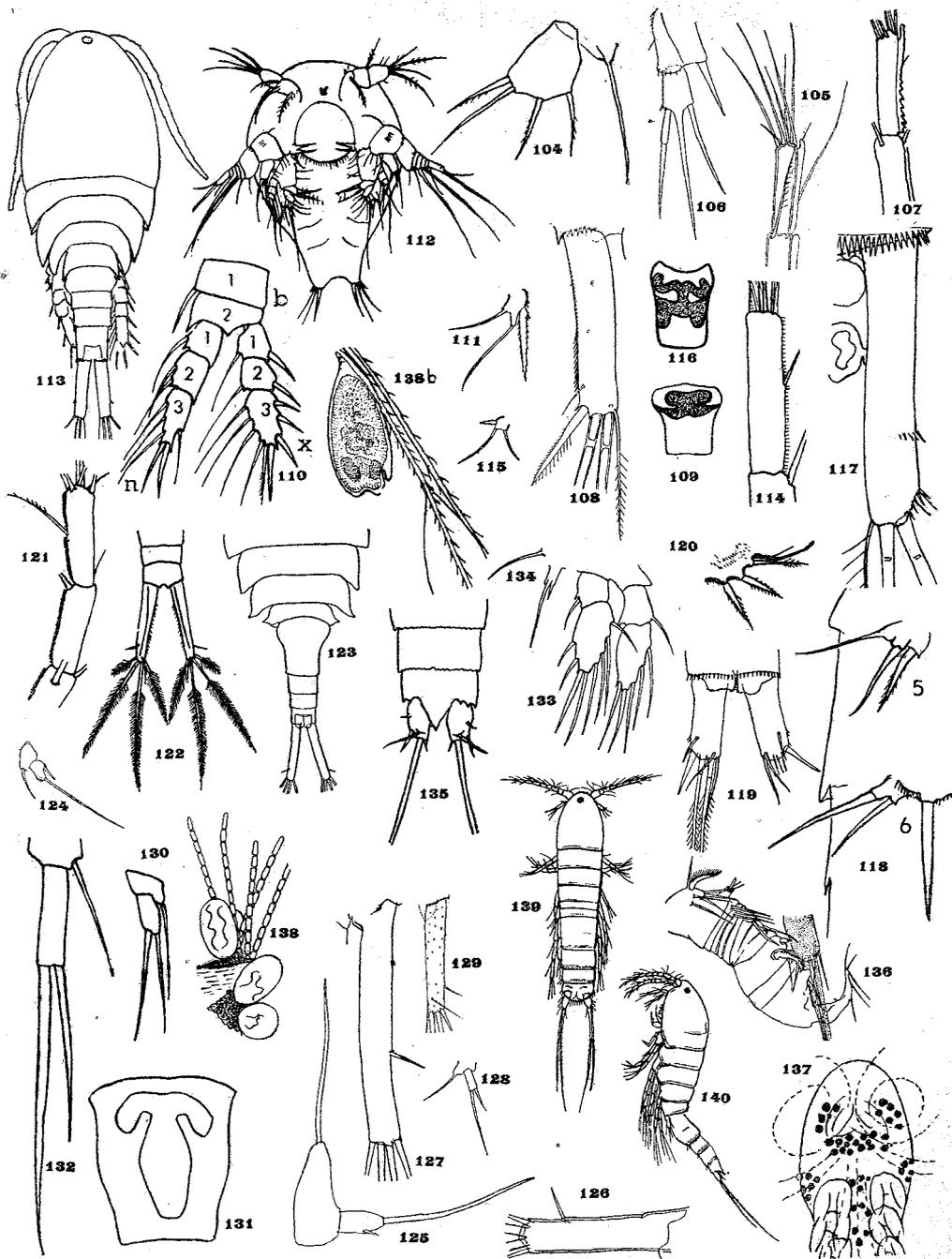
Figs. 49 a 79. — FILÓPODOS (CLADÓCEROS): Todas las figuras corresponden a hembras partenogenéticas. 49, 50, *Bosmina longirostris*, hembras de diversas edades y extremo del postabdómen. 51, *Bosmina coregoni*, extremo del postabdómen de un ejemplar alpino. 52, *Ilyocryptus sordidus*. 53, 54, *Macrothrix hirsuticornis* hembra y su primera antena. 55, *Macrothrix laticornis*, primera antena. 56, *Oxyurella tenuicaudis*, postabdómen. 57, 58, *Alona affinis*, hembra y garra terminal. 59, *Alona elegans*. 60, 61, *Alona guttata*, postabdómen de dos ejemplares. 62, *Alona rectangula*, postabdómen. 63, *Leydigia quadrangularis*, postabdómen. 64, *Graptoleberis testudinaria*. 65, *Alonella hispanica*. 66, *Alonella nana*. 67, *Peracantha truncata*, margen posterior de la valva izquierda. 68, *Pleuroxus aduncus*, postabdómen. 69, 70, *Pleuroxus hastatus*, hembra y postabdómen. 71, *Pleuroxus trigonellus*, postabdómen. 72-75, *Chydorus letourneuxi*; 73, postabdómen; 74, rostro y primeras antenas; 75, primera antena. 76, *Chydorus piger*, fórnices, rostro y primeras antenas. 77, *Chydorus sphaericus*. 78, *Polyphemus pediculus*. 79, *Podon polyphemoides*. (52, 67, de LILLJEBORG; 63, de STEPHANIDES; 65, de ARÉVALO; 68, 71, de WEIGOLD; 72-75, de BLANCHARD & RICHARD; 76, de BIRGE; 78, de WAGLER; las restantes, originales).



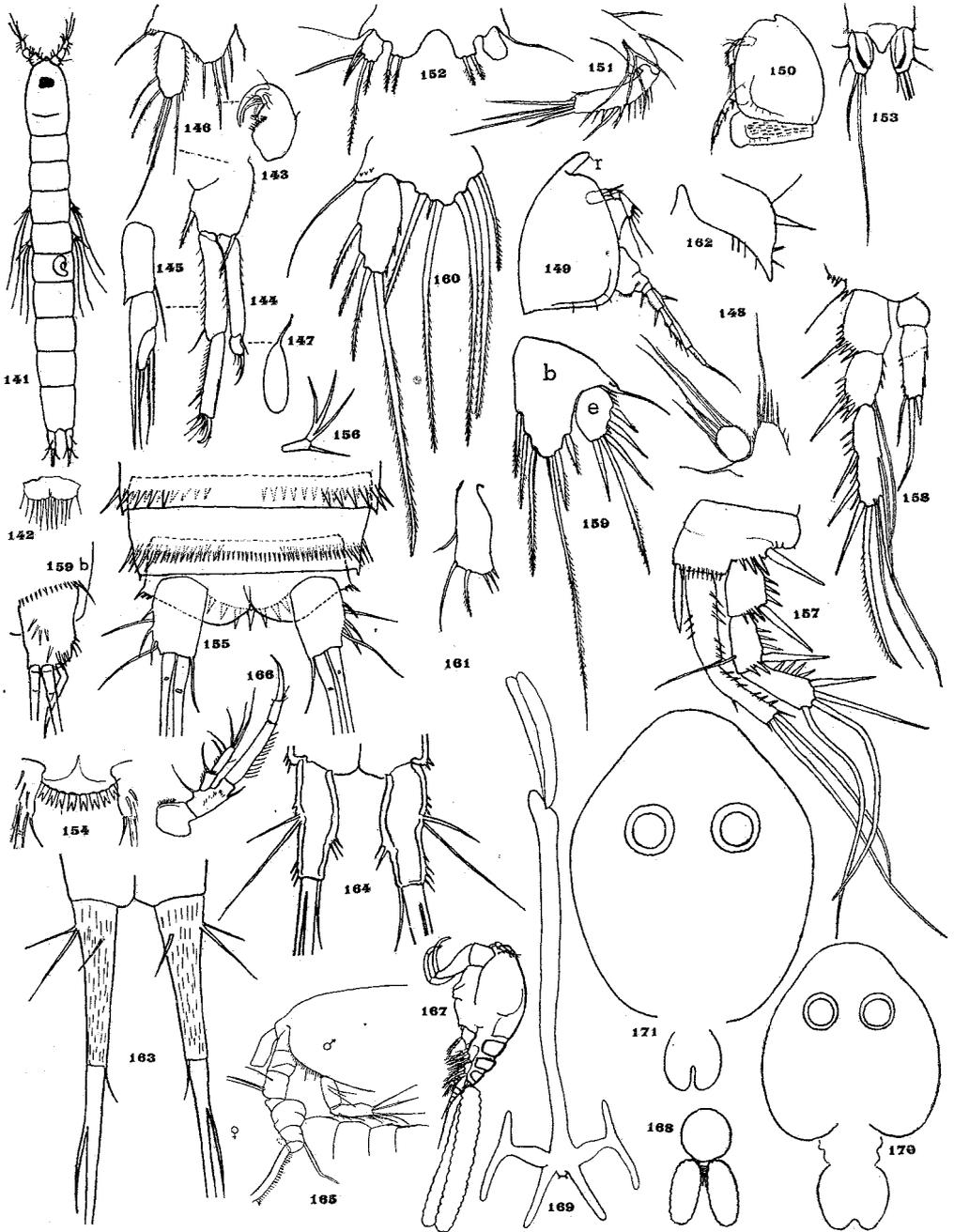
Figs. 80 a 103. — COPÉPODOS (CALANOIDES): 80, *Mixodiptomus* sp., hembra. 81, espermatóforo de un diaptómido. 82-84, *Calanipeda aquae-dulcis*; 82, rama de la furca; 83, patas del 5.º par del macho; 84, pata 5.ª de la hembra. 85, 86, *Lovenula alluaudi*, abdomen y patas del 5.º par del macho. 87, *Diaptomus castor*, 5.ª pata de la hembra. 88, *Hemidiaptomus roubau*i, 5.ª pata derecha del macho. 89-92, *Arctodiptomus salinus*; 89, patas del 5.º par del macho; 90 parte de la 5.ª pata derecha de otro macho; 91, 5.ª pata de la hembra; 92, extremo de la antena del macho. 93-96, *Arctodiptomus wierzejskii*; 93, patas del 5.º par del macho; 94, 5.ª pata de la hembra; 95, extremo de la antena del macho; 96, saco ovífero y un espermatóforo. 97, 98, *Mixodiptomus incrassatus*; 97, patas del 5.º par del macho (el extremo del exopodio de la izquierda está roto); 98, abdomen de la hembra. 99-101, *Mixodiptomus kupekwieseri*; 99, patas del 5.º par del macho, *d*, derecha; *i*, izquierda; 100, 5.ª pata de la hembra; 101, abdomen y parte del tórax de la hembra. 102, 103, *Mixodiptomus laciniatus*; 102, patas del 5.º par del macho; 103, 5.ª pata de la hembra. (84, de RYLOV; 85, 86, de FRANÇOIS; 87, de GURNEY; 88, de HERTZOG; las restantes, originales).



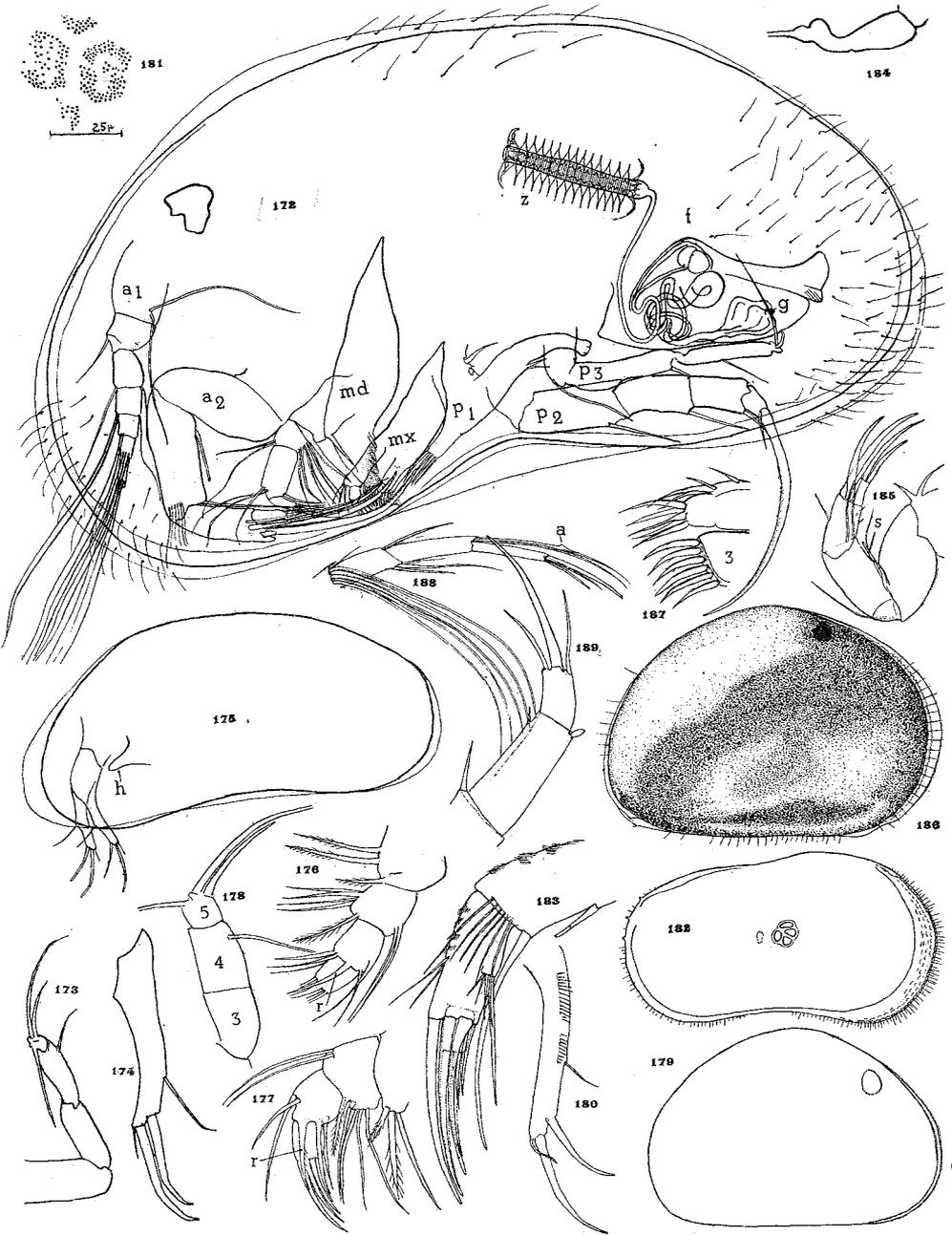
Figs. 104 a 140. — COPÉPODOS: 104, *Halicyclops neglectus*, 5.<sup>a</sup> pata de la hembra. 105, 106, *Macrocyclus albidus*; 105, extremo de la antena; 106, 5.<sup>a</sup> pata. 107, *Macrocyclus fuscus*, extremo de la antena. 108-112, *Eucyclops serrulatus*; 108, rama de la furca; 109, receptáculo seminal; 110, pata del tercer par; 111, pata del 5.<sup>o</sup> par; 112, nauplio (4.<sup>o</sup> estadio). 113, *Eucyclops sp.* 114-115, *Eucyclops macruroides*; 114, último artejo de la primera antena; 115, 5.<sup>a</sup> pata. 116, *Tropocyclops prasimus*, receptáculo seminal. 117-118, *Paracyclops fimbriatus*; 117, rama de la furca; 118, patas 5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup> del macho. 119, *Paracyclops finitimus*, furca del macho. 120, *Ectocyclops phaleratus*, 5.<sup>a</sup> pata. 121, *Cyclops strenuus strenuus*, extremo de la primera antena. 122, *Cyclops strenuus abyssorum?*, furca. 123, *Cyclops furcifer*, abdomen. 124, *Cyclops strenuus strenuus*, 5.<sup>a</sup> pata. 125, *Megacyclops viridis*, 5.<sup>a</sup> pata. 126, *Acanthocyclops vernalis*, rama de la furca. 127, 128, *Acanthocyclops bicuspidatus lubbocki*. 127, rama de la furca; 128, 5.<sup>a</sup> pata. 129, *Acanthocyclops bisetosus*, rama de la furca. 130, *Thermocyclops dybowskii*, 5.<sup>a</sup> pata. 131, 132, *Thermocyclops hyalinus*; 131, receptáculo seminal; 132, 5.<sup>a</sup> pata de la hembra. 133, 134, *Metacyclops minutus*; 133, 4.<sup>a</sup> pata; 134, 5.<sup>a</sup> pata. 135, *Graeteriella unisetiger*, extremo del abdomen. 136, *Paracyclops finitimus*, primera antena del macho sujetando la furca de la hembra. 137, *Acanthocyclops vernalis*, disposición de vorticélicos epibiontes (manchas oscuras) en la cara ventral de un individuo; las líneas de trazos indican la dirección de las corrientes de agua más importantes. 138, *Colacium cyclopicola* (euglenal) y *Lyngbya sp.* (cianofícea) sobre un ciclópido. 138 b, *Lagenophrys vaginicola* (ciliado peritrico) sobre sedas de la furca de un harpacticoide (*Attheyella*). 139, 140, Harpacticoide, visto por encima y de lado. (107, 110, 112, 120, 121, 130, de GURNEY; 116, de SCHMEL; 109, de SARS; 122, de GARCÍA; 135, de CHAPPUIS; los restantes, originales).



Figs. 141 a 171. — COPÉPODOS, BRANQUIUROS: 141, *Horsiella* sp. 142, *Horsiella brevicornis*, patas del 5.º par del macho. 143-147, *Harpacticus littoralis*; 143, extremo del maxilípodo de la hembra; 144, 1.ª pata de la hembra; 145, endopodio de la 2.ª pata del macho; 146, 5.ª pata de la hembra; 147, espermatóforo. 148, *Nitocra lacustris*, 5.ª pata de la hembra. 149, *Mesochra lilljeborgi*, cefalotórax visto de lado; *r*, rostro. 150-152, *Attheyella crassa*; 150, cefalotórax visto de lado; 151, segunda antena, mostrando el exopodio; 152, patas del 5.º par del macho. 153, *Moraria poppei*, furca. 154, *Bryocamptus minutus*, opérculo. 155-158, *Bryocamptus pyrenaicus*; 155, extremo del abdomen y furca de la hembra; 156, exopodio de la segunda antena; 157, 1.ª pata de la hembra; 158, 4.ª pata de la hembra. 159, *Bryocamptus echinatus*, 5.ª pata de la hembra; *b*, basiendopodio; *e*, exopodio. 159 *b*, *Bryocamptus cuspidatus*, furca vista de lado, hembra. 160, *Canthocamptus staphylinus*, 5.ª pata de la hembra. 161, *Parastenocaris stammeri*, 5.ª pata del macho. 162, *Parastenocaris cantabrica*, 5.ª pata del macho. 163, *Cletocamptus confluens*, furca del macho. 164, 165, *Cletocamptus retrogressus*; 164, furca; 165, parte anterior del cuerpo de un macho sujeto sobre una hembra. 166, *Onychocamptus mohammed*, pata del primer par. 167, *Ergasilus sieboldi*, hembra con sacos ovígeros. 168, *Thersitina gasterostei*, hembra. 169, *Lernaea cyprinacea*, hembra con sacos ovígeros. 170, *Argulus foliaceus*. 171, *Argulus matritensis*. (141, 149, 150, 153, 154, 166, 169, de GURNEY; 161, 162, de CHAPPUIS; 167, de MARKEWITSCH; 168, de SCOTT; 170, de CLAUS; 171, de ARÉVALO; las restantes, originales.)



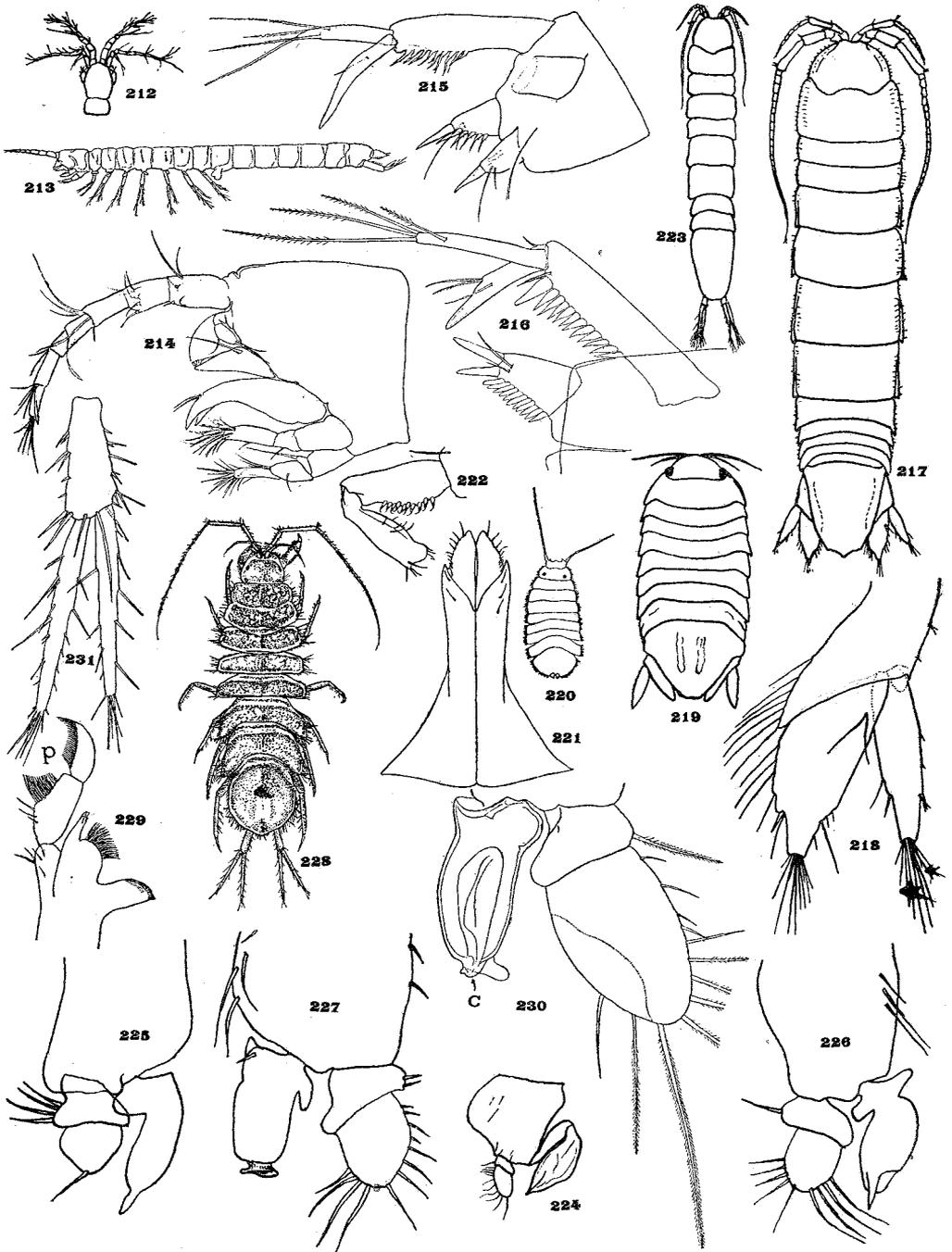
Figs. 172 a 189. — OSTRÁCODOS: Si no se indica nada en contrario, las figuras corresponden a hembras partenogenéticas. 172, *Potamocypris wolffi pyrenaica*, macho; *a 1* y *a 2*, primeras y segundas antenas; *md*, mandíbula con su palpo; *mx*, maxila; *p 1*, *p 2*, *p 3*, patas; *g*, penes; *f*, lugar de la furca (no dibujada, es muy pequeña); *z*, órgano de Zenker. 173, 174, *Candona brevili*, tercera pata y furca. 175, *Candona pyrenaica*; *h*, prominencias genitales de la hembra. 176, *Candona cf. parallela*, palpo mandibular; *r*, seda externa del tercer artejo. 177, 178, *Candona vasconica*; 177, palpo mandibular; *r*, como en 176; 178, tercera pata. 179-181, *Cypria ophthalmica*: 180, furca; 181, superficie de las valvas muy aumentada. 182, *Ilyocypris gibba*. 183, *Ilyocypris bradyi*, segunda antena. 184, *Ilyocypris montana*, endopodio de la 1.<sup>a</sup> pata del macho. 185, *Candona cf. candida*, *s*, apéndice sensitivo. 186-189, *Notodromas monacha*; 187, parte de la maxila (tercer lóbulo y palpo); 188, extremo de la segunda antena con la seda en forma de arpón (*a*); 189, extremo de la 2.<sup>a</sup> pata. (173 y 174, de PARIS; las restantes, originales.)



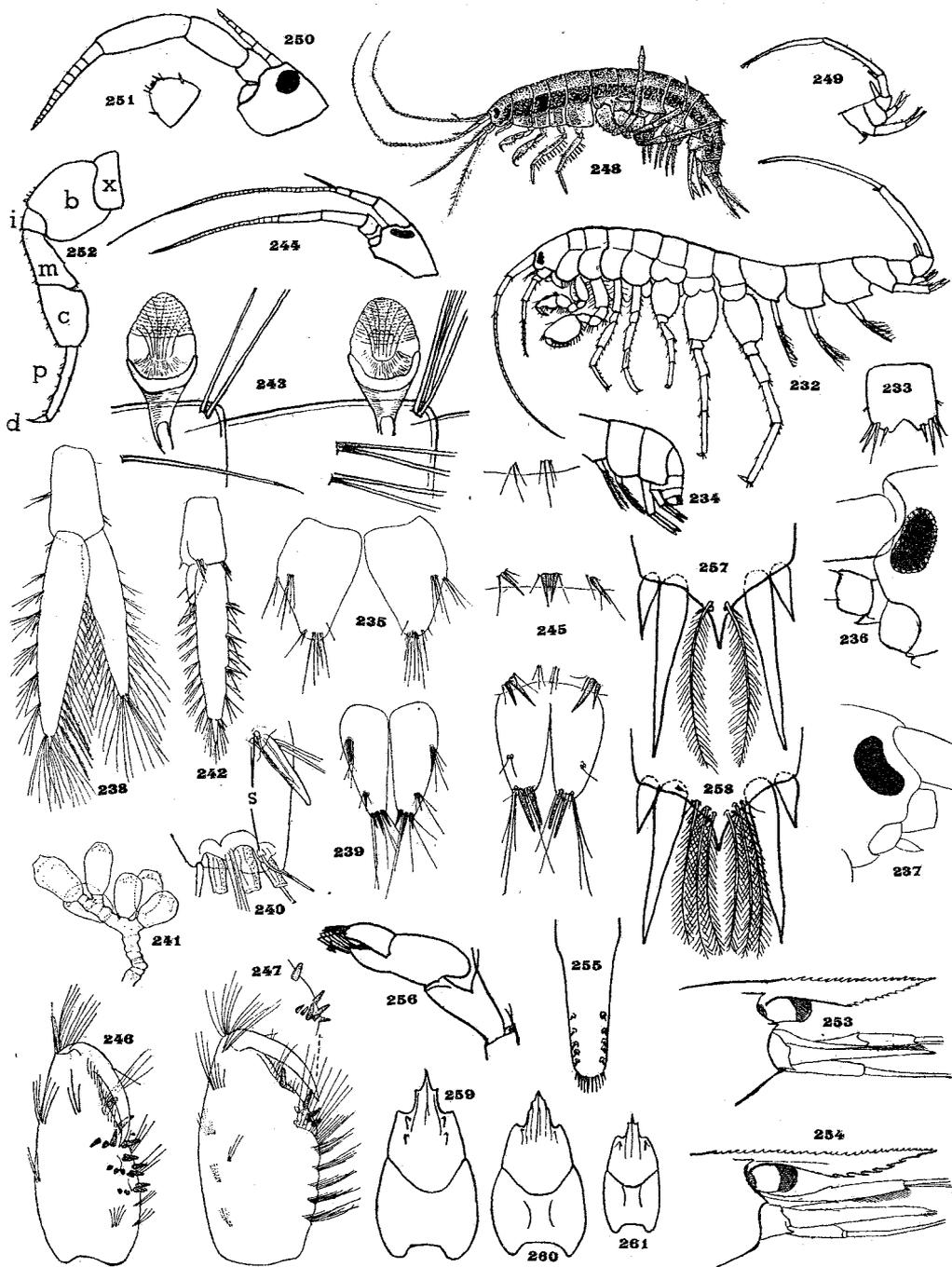
Figs. 190 a 211. — OSTRÁCODOS: Si no se indica nada en contrario, las figuras corresponden a hembras partenogénéticas. 190, *Cypris bispinosa*. 191-194, *Eucypris aragonica*; 191, segunda antena; 192, endopodios derecho (*d*) e izquierdo (*i*) de las patas del primer par del macho; 193, 1.<sup>a</sup> pata de la hembra, con la placa vibrátil formada por 5 radios; 194, tercer lóbulo y palpo de la maxila; *s*, apéndices engrosados. 195, *Eucypris virens*. 196, *Heterocypris incongruens*, parte anterior vista por el dorso, valvas abiertas. 197, *Heterocypris cf. barbara*, maxila; *t*, palpo; *s*, apéndices reforzados y dentados; 1, 2, 3, los tres lóbulos. 198, *Heterocypris incongruens*, endopodios derecho (*d*) e izquierdo (*i*) de las patas del primer par del macho. 199, *Heterocypris incongruens*, furca. 200, *Stenocypris fischeri*, furca. 201, *Herpetocypris reptans*, furca. 202-204, *Cypridopsis laura*; 202, maxila con el palpo *t*; 203, 2.<sup>a</sup> pata; 204, 3.<sup>a</sup> pata. 205, 206, *Cypridopsis vidua*; 205, vista<sup>s</sup> por encima; 206, furca. 207, 208, *Potamocypris villosa*; 207, palpo de la maxila; 208, 1.<sup>a</sup> pata. 209, *Potamocypris wolfi wolfi*, furca. 210, *Darwinula stevensoni*, patas 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>. 211, *Gomphocythere sp.*, de Fernando Poo, segunda antena; *f*, exopodio convertido en flagelo o seda hilandera. (Todas las figuras, originales.)



Figs. 212 a 231. — SINCÁRIDOS. ISÓPODOS: 212, *Bathynella chapuisi*, cabeza. 213-215, *Parabathynella fagei*; 213, animal entero; 214, cabeza; 215, último segmento con los urópodos y el telson. 216, *Parabathynella lusitanica*, último segmento con los urópodos y el telson. 217, 218, *Typhlocirolana moraguesi*; 218, urópodo; 219, *Sphaeroma hookeri*. 220-222, *Jaëra balearica*, macho; 221, primer pleópodo; 222, parte de la 4.<sup>a</sup> pata. 223-224, *Stenasellus buchneri*; 224, segundo pleópodo del macho. 225, *Synasellus mariae*, 2.<sup>o</sup> pleópodo del macho. 226, *Asellus seabrai*, 2.<sup>o</sup> pleópodo del macho. 227, *Asellus peltatus*, 2.<sup>o</sup> pleópodo del macho. 228-231, *Asellus coxalis banyulensis*; 229, mandíbula con el palpo *p*; 230, 2.<sup>o</sup> pleópodo del macho. *c*, apéndice copulador; 231, urópodo. (212, de DELACHAUX; 213, de DELAMARE & ANGELIER; 216, 225, 226, 227, de BRAGA; 217, 218, de RACÓVITZA; 223, 224, de STAMMER; el resto, originales.)



Figs. 232 a 261. — ANFÍPODOS, DECÁPODOS: 232, 233, *Pseudoniphargus africanus*, macho; 233, telson. 234, *Metacrangonyx longipes*, metasoma y urosoma. 235, *Gammarus berilloni*, telson. 236, *Gammarus klaptozci ebusitanus*, cabeza. 237-240, *Gammarus locusta aequicauda*; 237, cabeza; 238, tercer urópodo; 239, telson; 240, detalle del telson con las tres sedas sensitivas *s.* 241, *Epistylis sp.* (ciliado epibionte en *Gammarus*). 242, *Gammarus pungens catalaunicus*, tercer urópodo. 243, *Gammarus pungens*, parte de la segunda antena de un macho, con dos calcéolos. 244, *Gammarus sp.*, cabeza con los dos pares de antenas. 245-247, *Gammarus pulex ibericus*; 245, segmentos del urosoma y telson, vistos por encima; 246, primero, y 247, segundo gnatópodo del macho (propodio y dáctilo). 248, *Gammarus sp.* 249, *Niphargus sp.*, urosoma y urópodos. 250, 251, *Orchestia platensis*; 250, cabeza del macho; 251, telson. 252, *Orchestia gammarellus* pata del 7.º par; *x*, coxa; *b*, base; *i*, isquío; *m*, mero; *c*, carpo; *p*, propodio; *d*, dáctilo. 253, *Dugastella maroccana*. 254-256, *Atyaephyra desmaresti*; 255, telson; 256, extremo de la 1.ª pata. 257, *Palaemonetes varians*, telson. 258, *Palaemonetes zariquieyi*, telson. 259, *Astacus astacus*, caparazón. 260, *Astacus pallipes*. 261, *Astacus torrentium*. (232, 233, de CHEVREUX; 244, 249, 250, 251, 252, de CHEVREUX & FACE; 253, 254, de FERRER GALDIANO; 255, 256, de GAUTHIER; 257, 258, de ZARIQUIEY; 259, 260, 261, de LAMPERT; el resto, originales.)



# INDICE DE LOS ORGANISMOS CITADOS POR SUS RELACIONES CON LOS CRUSTÁCEOS

(Alimentos, depredadores, parásitos, epibiontes, etc.)

## CIAEOFÍCEAS

*Chroococcus* sp., 40, 42.  
*Anabaena* sp., 36, 76, 150.  
*Lyngbya kuetsingii*, 88.  
*Lyngbya* sp., 91.  
*Oscillatoria* sp., 18.  
*Spirulina maior*, 194.

## FLAGELADAS

*Clericia* sp., 147.  
*Trachelomonas* sp., 99.  
*Colacium cyclopicola*, 91.  
*Colacium vesiculosum*, 36, 43, 45, 59, 91,  
95, 97, 99, 102, 155, 162.

## HETEROCONTAS

*Characiopsis* cf. *anabaenae*, 48, 96.  
*Characiopsis subulata*, 163.  
*Characiopsis* sp., 88.  
*Tribonema* sp., 36, 99.

## DIATOMEAS

*Melosira* sp., 146.  
*Cyclotella compta*, 46, 59.  
*Cyclotella* sp., 32, 90, 100, 207.  
*Diatoma* sp., 146.  
*Fragilaria* sp., 115, 147.  
*Synedra tabulata*, 76.  
*Synedra* sp., 196, 207.  
*Cocconeis placentula*, 54, 147, 166, 177,  
195, 196, 199.  
*Meidium* sp., 146.  
*Pinnularia borealis*, 19.  
*Pinnularia* sp., 97, 146.  
*Cymbella affinis*, 46, 59.  
*Cymbella ventricosa*, 52.  
*Cymbella* sp., 97.  
*Gomphonema* sp., 88, 97.

*Rhopalodia gibba*, 85.  
*Hantzschia amphioxys*, 18, 88.  
*Nitzschia sigma*, 76.  
*Nitzschia* sp., 18, 76, 88, 96, 97.  
*Surirella ovalis*, 76, 97.  
*Surirella ovata*, 76.

## CLOROFÍCEAS

*Chlorangium stentorinum*, 88, 96.  
*Characium cylindricum*, 18, 37.  
*Characium gracilipes*, 18, 32, 43.  
*Sphaecocystis schroeteri*, 35.  
*Chlorella* sp., 90.  
*Tetrastrum* sp., 90.  
*Tetraëdron* sp., 207.  
*Scenedesmus* sp., 37, 42, 59.  
*Monostroma* sp., 196.  
*Enteromorpha* sp., 196.  
*Oedogonium* sp., 99, 209.  
*Rhizoclonium* sp., 199.  
*Cladophora* sp., 183, 196, 199.  
*Vaucheria* sp., 195.

## CONYUGADAS.

*Spirogyra* sp., 207.

## CARÓFITOS.

*Chara* sp., 59, 207.

## HONGOS.

*Cryptococcus gammarì*, 188.  
*Amoebidium parasiticum*, 37, 40, 42, 91,  
102, 155.  
*Amoebidium* sp., 124.

## MUSGOS.

*Sphagnum* sp., 124.  
*Fontinalis* sp., 194, 199.

## FANERÓGAMAS.

*Myriophyllum* sp., 59.  
*Populus* sp., 183.

## RIZÓPODOS.

*Pansporella perplexa*, 37.

## CILIADOS.

*Epistylis* cf. *breviramosa*, 146.  
*Epistylis zschokkei*, 40, 85, 97, 102.  
*Epistylis* sp., 160, 196.  
*Opercularia gammari*, 197.  
*Opercularia protecta*, 91, 102.  
*Intrastylum invaginatum*, 59, 92, 152, 162.  
*Vorticella microstoma*, epibionte sobre *Cyclops* sp.  
*Vorticella similis*, 88, 102.  
*Vorticella* sp., 88.  
*Zoothamnium varians*, 102.  
*Lagenophrys vaginicola*, 118.  
*Cothurnia cytherideae*, 166.  
*Cothurnia plectostyla*, 118.

## CELENTÉREOS.

*Pelmatohydra oligactis*, 91.  
*Hydra vulgaris*, 40, 87.  
*Hydra* sp., 43.

## PLATELMINTOS.

*Planaria* sp., 160.  
*Polycelis nigra*, 59.  
*Taenia coromula*, 140.  
*Diphyllobothrium latum*, 80.  
*Diphyllobothrium* sp., 69.  
*Hymenolepis* sp., 69, 80.  
*Drepanotaenia anatina*, 80.  
*Drepanotaenia gracilis*, 140.  
*Ichtyotaenia torulosa*, 80.

## NEMATODOS.

*Dracunculus medinensis*, 80.

## ROTÍFEROS.

*Brachionus rubens*, 37.

## ANÉLIDOS.

*Mercierella enigmatica*, 96.  
*Herpobdella testacea*, 55, 96.

## MOLUSCOS.

*Limnaea* sp., 197.

## TARDÍGRADOS.

*Macrobiotus* gr. *hastatus*, 51.

## CRUSTÁCEOS.

*Daphnia longispina*, 32.  
*Daphnia* sp., 86.  
*Mixodiaptomus incrassatus*, 72.  
*Acanthocyclops bicuspidatus*, 155.  
*Cyclops* sp., 197.  
*Cypria ophthalmica*, 163.  
*Cypris bispinosa*, 72.  
*Heterocypris incongruens*, 160.  
*Cypridopsis newtoni*, 155.  
*Potamocypris villosa*, 155.  
*Metacrangonyx longipes*, 183.  
*Gammarus pulex gallicus*, depredador de *Cyclops* sp.  
*Astacus* sp., 117.

## INSECTOS.

*Anax* cf. *parthenope*, 207.  
*Ichnura graellsii*, 128.  
*Tanypus monilis*, 59.  
*Chaoborus crystallinus*, depredador de *Cyclops* sp.  
*Aedes mariae*, 111.

## PECES.

*Anguilla* sp., 106.  
*Cyprinus carpio*, 130.  
*Cyprinus* sp., 106.  
*Carassius auratus*, 130.  
*Carassius vulgaris*, 130.  
*Leuciscus* sp., 106, 136.  
*Gobio fluviatilis*, 130.  
*Valencia hispanica*, 206.  
*Esox lucius*, 135.  
*Salmo salar*, 130.  
*Argentina sphyraena*, 130.  
*Gasterosteus aculeatus*, 106.  
*Gasterosteus* sp., 136.

## ANFIBIOS.

*Alytes obstetricans boscae*, 148.  
*Rana temporaria*, 35.  
*Triturus boscae*, 59.

## REPTILES.

*Lacerta* sp., 155.

## ÍNDICE ALFABÉTICO DE LOS CRUSTÁCEOS

Las voces españolas van en caracteres normales; las latinas, en cursiva. Los nombres de especies, subespecies y formas están algo entrados y se da, entre paréntesis, el género a que pertenecen en el primer caso, y el género y la especie, en los demás.

- abyssorum* (*Cyclops strenuus*), 96.  
*acanthocercoides* (*Leydigia*), 53.  
*Acanthocercus*, 47.  
*Acanthocyclops*, 98.  
*aculeata* (*Cypridopsis*), 159.  
*adriatica* (*Tigriopus brevicornis*), 111.  
*aduncus* (*Pleuroxus*), 57.  
*aequicauda* (*Gammarus locusta*), 195.  
*aestuarii* (*Mesochra*), 116.  
*affinis* (*Alona*), 51.  
*affinis* (*Ceriodaphnia*), 43.  
*affinis* (*Cypricercus*), 153.  
*affinis* (*Paracyclops*), 91.  
*africanus* (*Pseudomiphargus*), 190.  
*agilis* (*Leptocyclops*), 87.  
*albidus* (*Macrocyclus*), 85.  
*albuferae* (*Macrothrix*), 48.  
*algirica* (*Tigriopus brevicornis*), 111.  
*alluaudi* (*Lovenula*), 72.  
*Alona*, 50.  
*Alonella*, 54.  
*Ameiridae*, 111.  
 améiridos, 111.  
*americana* (*Attheyella dentata*), 117.  
*americanus* (*Cyclops*), 101.  
 anfípodos, 186.  
*Anaspidacea*, 168.  
 anfípodos, 186.  
*annulicornis* (*Cyclops*), 85.  
*Anomostracea*, 168.  
*Anostraca*, 13.  
 anostráceos, 13.  
*Apus*, 20.  
*apus* (*Lepidurus*), 22.  
*aquae-calidae* (*Asellus spelaeus*), 181.  
*aquae-dulcis* (*Calanipeda*), 70.  
*aquaticus* (*Asellus*), 180, 182.  
*aragonica* (*Eucypris*), 152.  
*Arcticocamptus*, 120.  
*arcticus* (*Bryocamptus*), 107.  
*Arctodiaptomus*, 74.  
*arcuata* (*Potamocypris*), 162.  
*Argulus*, 135.  
*Artemia*, 16.  
*Artemiidae*, 16.  
*arthrodrilus* (*Asellus*), 182.  
 asélidos, 177.  
*Asellidae*, 177.  
*Asellus*, 180.  
*Astacidae*, 209.  
 astácidos, 209.  
*Astacus*, 209.  
*astacus* (*Astacus*), 209.  
 atiidos, 205.  
*atkinsoni* (*Daphnia*), 34.  
*Attheyella*, 117.  
*Atyaephyra*, 205, 206.  
*Atyidae*, 205.  
*aurantius* (*Monoculus*), 154.  
*balcanicus* (*Bryocamptus zschokkei*), 123.  
*balearica* (*Jaëra*), 177.  
*banyulensis* (*Asellus coxalis*), 182.  
*barbara* (*Heterocypris*), 156.  
*Bathynella*, 168.  
*Bathynellacea*, 168.  
*berilloni* (*Gammarus*), 194.  
*bicolor* (*Cryptocyclops*), 83.  
*bicuspidatus* (*Acanthocyclops*), 99.  
*bidens* (*Elaphoidella*), 107.  
*biplicata* (*Ilyocypris*), 149.  
*bisetosus* (*Acanthocyclops*), 100.  
*bispinosa* (*Cypris*), 150.  
*bistriatus* (*Pachycyclops*), 85.  
*blanchardi* (*Mesochra*), 127.  
*bolivari* (*Daphnia atkinsoni*), 34.

- bolivari* (*Sphaeroma*), 174.  
*Bosmina*, 45, 46.  
*Bosminidae*, 45.  
 bosminidos, 45.  
*bottae* (*Orchestia*), 201.  
*brachiata* (*Moina*), 44.  
*brachiatus* (*Monoculus*), 44.  
*brachyura* (*Daphnia*), 32.  
*brachyurum* (*Diaphanosoma*), 32.  
*bradyi* (*Ilyocypris*), 149  
*Branchinecta*, 15.  
*Branchinectella*, 18.  
*Branchinectidae*, 15.  
*Branchinella*, 18.  
*Branchipoda*, 13.  
*Branchipodidae*, 17.  
*Branchipus*, 17.  
*Branchiura*, 135.  
 branquiuros, 135.  
*brandtianum* (*Diaphanosoma*), 32.  
*Brehmiella*, 117.  
*brevili* (*Candona*), 145.  
*brevili* (*Stenasellus*), 178.  
*brevicornis* (*Cyclops*), 97  
*brevicornis* (*Horsielia*), 110.  
*brevicornis* (*Tigriopus*), 111.  
*brevipes* (*Moraria*), 119.  
*bryobates* (*Bryocamptus*), 121.  
*Bryocamptus*, 120.  
*buchneri* (*Stenasellus*), 179.  
*Bythotrephes*, 27.  
*caecus* (*Gammarus*), 176, 192.  
*Caecosphaeroma*, 174.  
*Caenestheriella*, 23.  
*Calanipeda*, 70.  
 calanoides, 68.  
*Calanoida*, 68.  
*Caligidae*, 130.  
 calígidos, 130.  
*Caligoida*, 129.  
 caligoides, 129.  
*Caligus*, 130.  
*Cambarus*, 209.  
*cancriformis* (*Triops*), 20.  
*candida* (*Candona*), 145.  
*candidus* (*Cypris*), 145.  
*Candona*, 143.  
*cantabrica* (*Parastenocaris*), 126.  
*Canthocamptidae*, 114.  
*Canthocamptus*, 112, 114, 117, 119, 121,  
 122, 123, 124.  
*canthocarpoides* (*Cyclops*), 93.  
 cantocámptidos, 114.  
*capillatus* (*Acanthocyclops*), 100.  
*Caridina*, 206.  
*castaneti* (*Diaptomus*), 73.  
*casañi* (*Moina rectirostris*), 45.  
*castor* (*Diaptomus*), 73.  
*catalanus* (*Canthocamptus*), 123.  
*catalaunicus* (*Gammarus pungenis*),  
 198.  
*cavimana* (*Orchestia*), 201.  
*cervantesi* (*Branchinecta*), 16.  
*Ceriodaphnia*, 40.  
*chevreuxi* (*Gammarus*), 195.  
*chevreuxi* (*Herpetocypris*), 157.  
*Chirocephalidae*, 18, 19.  
*Chirocephalus*, 19.  
*Chydoridae*, 49.  
*Chydorus*, 57.  
 ciclópodos, 83.  
 ciclopoides, 79.  
*ciliatus* (*Niphargus*), 191.  
 cípridos, 143.  
*Cirolanidae*, 175.  
 cirolánidos, 175.  
*cismontanus* (*Niphargus ciliatus*), 191.  
 citéridos, 165.  
*Cladocera*, 24.  
 cladóceros, 24.  
*Cletocamptus*, 126.  
*Cletodidae*, 126.  
 cletódidos, 126.  
*coerulea* (*Cyclopsina*), 74.  
*concolor* (*Pionocypris vidua*), 160.  
*Conchostraca*, 22.  
 concostráceos, 22.  
*confinis* (*Tropocyclops*), 89.  
*confluens* (*Cletocamptus*), 127.  
*conimbricensis* (*Asellus*), 182.  
*Copepoda*, 65.  
 copépodos, 65.  
*coregoni* (*Bosmina*), 27.  
*coronatus* (*Cyclops*), 85.  
*costata* (*Alona*), 51.  
*coxalis* (*Asellus*), 182.  
*crassa* (*Attheyella*), 117.  
*crassicornis* (*Cyclops*), 92.  
*crassispina* (*Daphnia*), 34.  
*crystallina* (*Sida*), 27.  
*Cryptocyclops*, 83.  
*cucullata* (*Daphnia*), 27.  
*curvirostris* (*Daphnia*), 37.  
*cuspidatus* (*Bryocamptus*), 124.  
*cyaneus* (*Diaptomus*), 72.  
*cycladoides* (*Cyzicus*), 23.

- Cyclocypris*, 147.  
*Cyclopidae*, 83.  
*Cyclopina*, 114.  
*Cyclopinae*, 83.  
*Cyclopoida*, 79.  
*Cyclops*, 84 a 104, 93, 111.  
*Cyclopsina*, 74.  
*Cylindropsyllidae*, 110.  
*Cypria*, 147.  
*Cypricercus*, 152.  
*Cypridae*, 143.  
*Cyprideis*, 165.  
*Cypridopsis*, 158.  
     *cyprinacea (Lernaea)*, 130.  
*Cyprinotus*, 154, 156.  
*Cypris*, 145, 149, 150, 153, 154, 156, 158, 159, 161.  
*Cytheridae*, 165.  
*Cytheridea*, 165.  
*Cytherissa*, 165.  
*Cysicus*, 23.  
 dáfnidos, 32.  
*Daphnia*, 28, 32, 33, 39, 42.  
*Daphnidae*, 32.  
 darcitompsónidos, 110.  
*d'Arcythompsonidae*, 110.  
*Darwinula*, 164.  
*Darwinulidae*, 164.  
 darwinúlidos, 164.  
*Decapoda*, 204.  
 decápodos, 204.  
     *decipiens (Ilyocypris)*, 149.  
     *delebecquei (Gammarus)*, 197.  
     *dentata (Attheyella)*, 117.  
     *dentatus (Bryocamptus)*, 121.  
     *dentatus (Canthocamptus)*, 117.  
     *desmaresti (Atyaephyra)*, 206.  
*Diacyclops*, 98.  
*Diaphanosoma*, 31.  
     *diaphanus (Chirocephalus)*, 19.  
     *diaphanus (Cyclops)*, 83 102.  
*Diaptomidae*, 71.  
 diaptómidos, 71.  
*Diaptomus*, 72, 74 a 78.  
     *disjunctus (Acanthocyclops languidus)*, 100.  
     *distinctus (Macrocyclus)*, 85.  
     *dubia (Nitocrella)*, 113.  
*Dugastella*, 205.  
     *dybowski (Thermocyclops)*, 103.  
     *ebusitanus (Gammarus klaptoczi)*, 195.  
     *echinatus (Bryocamptus)*, 125.  
*Echinogammarus*, 194, 195.  
*Ectocyclops*, 93.  
     *edulis (Potamon)*, 204.  
     *eisentrauti (Gammarus pungens)*, 199.  
     *elegans (Palaemon)*, 208.  
*Elaphoidella*, 107.  
*Epactophanes*, 109.  
*Eriocheir*, 204.  
*Ergasilus*, 105, 106.  
     *elegans (Alona)*, 51.  
*Ergasilidae*, 105.  
 ergasilidos, 105.  
*Erpetocypris*, 158.  
 esferomátidos, 174.  
*Estheria*, 23.  
*Estheriidae*, 23.  
*Eucyclopinae*, 83.  
*Eucyclops*, 86.  
*Eucypris*, 151.  
*Eudiaptomus*, 74.  
*Eurycercus*, 49.  
     *excisa (Alonella)*, 55.  
     *excisus (Pleuroxus)*, 55.  
     *exigua (Alonella)*, 55.  
     *exiguus (Pleuroxus)*, 55.  
     *exiguus (Synasellus)*, 180.  
     *exspinosa (Simosa)*, 39.  
     *fagei (Parabathynella)*, 169.  
*Faucheria*, 175.  
     *ferox (Branchinecta)*, 16.  
 filópodos, 13.  
     *fimbriatus (Paracyclops)*, 92.  
     *finitimus (Paracyclops)*, 92.  
     *fischeri (Stenocypris)*, 156.  
     *fluviatilis (Astacus)*, 209.  
     *fluviatilis (Telphusa)*, 204.  
     *foliaceus (Argulus)*, 136.  
     *fossarum (Gammarus pulex)*, 197.  
     *fossarum (Sphaeroma)*, 174.  
     *fragilis (Synasellus)*, 180.  
     *fulva (Potamocypris)*, 163.  
     *fulvus (Harpacticus)*, 111.  
     *furcifer (Cyclops)*, 79, 95.  
     *fuscatus (Cypricercus)*, 153.  
     *fuscus (Macrocyclus)*, 85.  
     *gabriellae (Asellus coxalis)*, 183.  
     *gallicus (Gammarus pulex)*, 197.  
 gamáridos, 189.  
     *gammarellus (Orchestia)*, 201.  
*Gammaridae*, 189.  
*Gammarus*, 191.  
     *gasterostei (Thersitina)*, 106.  
     *gauthieci (Loxoconcha)*, 165.  
     *gibba (Ilyocypris)*, 149.

- gibbus* (*Ergasilus*), 105.  
*Gigantodiaptomus*, 74.  
*gigas* (*Megacyclops viridis*), 98.  
*gibberum* (*Holopedium*), 27.  
*Gomphocythere*, 165.  
*Graeteriella*, 104.  
*Graptoleberis*, 53.  
*grubei* (*Cyzicus*), 23.  
*guernei* (*Poppella*), 70.  
*guttata* (*Alona*), 51.  
*Halicyclopinæ*, 83.  
*Halicyclops*, 84.  
*hamata* (*Ceriodaphnia reticulata*), 44.  
*Harpacticidae*, 110.  
*harpacticidos*, 110.  
*Harpacticoida*, 106.  
*harpacticoides*, 106.  
*Harpacticus*, 110, 111.  
*hastatus* (*Pleuroxus*), 57.  
*hartwigi* (*Cypridopsis*), 159.  
*helgolandicus* (*Cyclops*), 99.  
*heldii* (*Mesochra*), 116.  
*Hemidiaptomus*, 73.  
*Herpetocypris*, 157.  
*Heterocypris*, 153.  
*hibernica* (*Nitocra*), 112.  
*hispanica* (*Alonella*), 55.  
*hispanica* (*Dugastella maroccana*), 206.  
*hispanicus* (*Acanthocyclops*), 100.  
*hirsuticornis* (*Macrothrix*), 48.  
*Hippolyte*, 206.  
*hoferi* (*Ergasilus*), 105.  
*Holopedium*, 27.  
*hookeri* (*Sphaeroma*), 174.  
*Horsiella*, 110.  
*hyalina* (*Candona*), 146.  
*hyalina* (*Daphnia longispina*), 35.  
*hyalina* (*Cyclops oithonoides*), 103.  
*hyalinus* (*Thermocyclops*), 103.  
*Ilyocryptus*, 47.  
*Ilyocypris*, 148.  
*ibericus* (*Asellus coxalis*), 183.  
*ibericus* (*Gammarus pulex*), 198.  
*incongruens* (*Heterocypris*), 154.  
*incrassatus* (*Mixodiaptomus*), 77.  
*Idothea*, 173.  
*Idotheidae*, 173.  
*inignis* (*Hemidiaptomus*), 74.  
*insignis* (*Cyclops*), 94.  
*Isopoda*, 171.  
*isópodos*, 171.  
*Isaura*, 23.  
*italica* (*Ligia*), 172.  
*Jaëra*, 176.  
*Jaëridæ*, 176.  
*jaëridos*, 176.  
*kenitraensis* (*Diaptomus*), 72, 73.  
*klaptoczi* (*Gammarus*), 195.  
*kupelwieseri* (*Mixodiaptomus*), 78.  
*laciniatus* (*Mixodiaptomus*), 78.  
*lacustris* (*Cyclops*), 94.  
*lacustris* (*Gammarus*), 197.  
*lacustris* (*Nitocra*), 112.  
*laevis* (*Pleuroxus*), 57.  
*lamellatus* (*Eurycercus*), 49.  
*languidus* (*Acanthocyclops*), 100.  
*lauta* (*Cypridopsis*), 160.  
*laticauda* (*Ceriodaphnia*), 43.  
*laticaudata* (*Ceriodaphnia*), 41.  
*laticornis* (*Macrothrix*), 49.  
*latus* (*Chydorus*), 57.  
*laofóntidos*, 128.  
*Laophonte*, 128.  
*Laophontidae*, 128.  
*Leander*, 208.  
*Lepeophtheirus*, 130.  
*Lepidurus*, 22.  
*Leptocyclops*, 86.  
*Leptodora*, 27.  
*Lernæa*, 130.  
*Lernæocera*, 130.  
*Lernæidae*, 130.  
*lerneidos*, 130.  
*letourneuxi* (*Chydorus*), 58.  
*leuckarti* (*Mesocyclops*), 81.  
*Leydigia*, 53.  
*leydigii* (*Leydigia*), 53.  
*Ligia*, 172.  
*lilljeborgi* (*Mesochra*), 116.  
*Limocamptus*, 120.  
*Linnocamptus*, 125.  
*Limnocythere*, 165.  
*litoralis* (*Cyprideis*), 165.  
*littoralis* (*Harpacticus*), 111.  
*littorea* (*Orchestia*), 201.  
*locusta* (*Gammarus*), 195.  
*longipes* (*Metacrangonyx*), 190.  
*longirostris* (*Bosmina*), 46.  
*longisetus* (*Ilyocryptus sordidus*), 47.  
*longispina* (*Daphnia*), 34.  
*Lovenula*, 71.  
*Loxoconcha*, 165.  
*lubbocki* (*Acanthocyclops bicuspidatus*), 99.

- lucernensis* (*Daphnia longispina hyalina*), 35.  
*luenensis* (*Limocamptus*), 125.  
*lulli* (*Typhlocirolana*), 175, 176.  
*lusitanica* (*Parabathynella*), 169.  
*Lusitanicus* (*Asellus*), 182.  
*lusitanicus* (*Gammarus*), 196.  
*lutaria* (*Eucypris*), 152.  
*Lynceus*, 46, 49, 52, 53, 54, 56, 58.  
*Macrocyclops*, 84.  
   *macrogenitor* (*Palaemonetes varians*), 208.  
   *macruroides* (*Eucyclops*), 87.  
*Macrothricidae*, 47.  
*Macrothrix*, 47.  
*macrotrícidos*, 47.  
   *maculata* (*Potamocypris*), 162.  
   *magna* (*Daphnia*), 35.  
   *mallorquinensis* (*Porrasia*), 200.  
   *mauritanicus* (*Triops cancriformis*), 21.  
   *mariae* (*Synasellus*), 180.  
   *maroccana* (*Dugastella*), 205.  
   *matritensis* (*Argulus*), 136.  
   *matritensis* (*Cyclops*), 89.  
   *media* (*Branchinectella*), 18.  
   *media* (*Branchinella*), 18.  
   *medius* (*Branchipus*), 18.  
*Megacyclops*, 96.  
   *megops* (*Ceriodaphnia*), 42.  
   *meridionalis* (*Moraria poppei*), 119.  
*Mesochra*, 115, 127.  
*Mesocyclops*, 81.  
*Metacrangonyx*, 190.  
*Metacyclops*, 102.  
*Metacypris*, 165.  
   *metallica* (*Idothea*), 173.  
   *microgenitor* (*Palaemonetes varians*), 208.  
*Microlistra*, 174.  
   *microstaphylinus* (*Canthocamptus*), 114.  
   *micrura* (*Moina rectirostris*), 45.  
   *minnesotensis* (*Bryocamptus minutus*), 122.  
   *minoricensis* (*Gammarus pungenis*), 199.  
   *minutus* (*Bryocamptus*), 122.  
   *minutus* (*Metacyclops*), 102.  
*Mixodiaptomus*, 77.  
   *mohammed* (*Onychocamptus*), 128.  
   *monacha* (*Notodromas*), 150.  
   *monardi* (*Canthocamptus microstaphylinus*), 114.  
*Moina*, 44.  
*Monoculus*, 20, 22, 36, 43, 44, 49, 57, 60, 73, 85, 97, 115, 136, 147, 152, 153, 154, 163.  
*Monolistra*, 174.  
   *montana* (*Ilyocypris*), 149.  
   *moraguesi* (*Typhlocirolana*), 175.  
*Moraria*, 118.  
   *morotei* (*Pleuroxis*), 57.  
   *mucronata* (*Scapholeberis*), 38.  
   *nana* (*Alonella*), 55.  
   *nanus* (*Pleuroxis*), 55.  
   *neglecta* (*Candona*), 145, 146.  
   *neglectus* (*Halicyclops*), 84.  
*Neolovenula*, 71.  
   *newtoni* (*Cypridopsis*), 160.  
*Niphargus*, 191.  
*Nitocra*, 112.  
*Nitocrella*, 113.  
   *nobrei* (*Stenasellus*), 179.  
   *nordmanni* (*Jaëra*), 176.  
   *northumbicus* (*Canthocamptus*), 117.  
*Notodromas*, 150.  
*Notostraca*, 19.  
*notostráceos*, 19.  
   *obtusa* (*Daphnia pulex*), 37.  
   *odessana* (*Diacyclops bicuspidatus*), 99.  
   *odessanus* (*Cyclops*), 99.  
*Odontalona*, 50.  
   *occidentalis* (*Atyaëphyra desmaresti*), 207.  
   *oceanica* (*Ligia*), 172.  
   *oithonoides* (*Thermocyclops*), 104.  
*Oniscus*, 201.  
*Onychocamptus*, 128.  
*Ophiocamptus*, 118, 119.  
   *ophthalmica* (*Cypria*), 147.  
   *ophthalmicus* (*Monoculus*), 147.  
*Orchestia*, 200.  
   *orientalis* (*Atyaëphyra desmaresti*), 207.  
   *ortizi* (*Jaëra*), 177.  
*Ostracoda*, 137.  
*ostrácodos*, 137.  
   *ovum* (*Cyclocypris*), 147.  
*Oxyurella*, 50.  
*Pachycyclops*, 84.  
*Palaemon*, 208.  
*Palaemonetes*, 208.  
*Palaemonidae*, 207.  
*palemónidos*, 207.

- pullines* (*Astacus*), 207.  
*Parabathynella*, 169.  
*Paracamptus*, 109.  
*Paracyclops*, 91.  
   *paralela* (*Candona*), 146.  
*Parhomoeogammarus*, 196.  
*Parastenocaridae*, 125.  
*parastenocáridos*, 125.  
*Parastenocaris*, 125.  
   *parva* (*Cypridopsis*), 160.  
   *pediculus* (*Polyphemus*), 60.  
   *peltatus* (*Asellus*), 182.  
   *pellucida* (*Bosmina longirostris*), 46.  
   *pellucidus* (*Argulus*), 136.  
*Peracantha*, 56.  
   *piger* (*Chydorus*), 58.  
*Pionocypris*, 159, 160, 161.  
   *pisciformis* (*Branchipus*), 17.  
   *phaleratus* (*Ectocyclops*), 93.  
*Phyllopoda*, 13.  
   *platensis* (*Orchestia*), 201.  
*Platycyclops*, 91, 93.  
*Pleuroxus*, 55, 56.  
*Podocopa*, 137.  
*Podon*, 60.  
*Potamocypris*, 161.  
*Potamon*, 204.  
   *polifemidos*, 59.  
*Polyphemidae*, 59.  
   *polyphemoides* (*Podon*), 60.  
*Polyphemus*, 60.  
   *polyphemus* (*Monoculus*), 60.  
   *pontifex* (*Diaptomus*), 77.  
*Poppella*, 70.  
*Porrasia*, 200.  
*Pseudodiaptomidae*, 70.  
*Pseudoniphargus*, 189.  
   *prasinus* (*Tropocyclops*), 79, 89.  
   *productus* (*Monoculus*), 22.  
   *pulchella* (*Ceriodaphnia*), 42.  
   *pulchra*, 52.  
   *pulex* (*Daphnia*), 36.  
   *pulex* (*Gammarus*), 196.  
   *pungens* (*Gammarus*), 198.  
   *puteanus* (*Niphargus*), 191.  
   *pygmaea* (*Cyclocypris*), 147.  
   *pymaeus* (*Bryocamptus*), 122.  
   *pyrenaica* (*Candona*), 146.  
   *pyrenaica* (*Potamocypris wolffi*), 164.  
   *pyrenaicus* (*Bryocamptus*), 122.  
   *quadrangula* (*Ceriodaphnia*), 42.  
   *quadrangularis* (*Alona*), 52.  
   *quadrangularis* (*Leydigia*), 53.  
   *quadricornis* (*Monoculus*), 85, 97.  
*quidóridos*, 49.  
   *rectangula* (*Alona*), 52.  
   *rectirostris* (*Moina*), 45.  
   *reptans* (*Herpetocypris*), 158.  
   *reticulata* (*Ceriodaphnia*), 43.  
   *reticulata* (*Cypris*), 153.  
   *retrogressus* (*Cletocamptus*), 127.  
*Rhabdodiaptomus*, 74.  
   *richardi* (*Epactophanes*), 107, 109.  
   *richardi* (*Diaptomus*), 75.  
   *rifana* (*Typhlocirolana*), 176.  
   *robusta* (*Acanthocyclops vernalis*); 101.  
   *robustus* (*Cyclops*), 101.  
   *roubau* (*Hemidiaptomus*), 74.  
   *rubescens* (*Ectocyclops*), 93.  
   *rugicauda* (*Spheroma*), 174.  
   *salina* (*Artemia*), 16.  
   *salina* (*Branchinectella*), 18.  
   *salina* (*Heterocypris*), 156.  
   *salinus* (*Arctodiaptomus*), 75.  
   *salmonis* (*Lepeophtheirus*), 130.  
   *sanguineus* (*Diaptomus*), 71.  
   *sarsii* (*Moraria*), 119.  
*Scapholeberis*, 38.  
   *schaefferi* (*Branchipus*), 17.  
   *schmeili* (*Paracamptus*), 109.  
   *seabrai* (*Asellus*), 181.  
   *sebastianus* (*Speocyclops*), 105.  
   *serrata* (*Ceriodaphnia reticulata*), 44.  
   *serricornis* (*Diaptomus*), 76.  
   *serrulata* (*Simosa*), 39.  
   *serrulatus* (*Eucyclops*), 79, 87.  
*seudodiaptómidos*, 70.  
*Sida*, 27.  
*Sididae*, 31.  
*sídidos*, 31.  
   *sieboldi* (*Ergasilus*), 105.  
   *signatus* (*Cyclops*), 85.  
*Simocephalus*, 38.  
*Simodaphnia*, 38.  
   *simoni* (*Gammarus*), 199.  
*Simosa*, 38.  
   *simplex* (*Nitocra*), 112.  
   *simplex* (*Triops cancriformis*), 21.  
*sincáridos*, 168.  
   *sinensis* (*Eriocheir*), 204.  
   *sordidus* (*Ilyocryptus*), 47.  
   *spelaeus* (*Asellus*), 181.  
   *spelaeus* (*Speocyclops*), 105.  
*Speocyclops*, 104.

- speratus* (*Eucyclops serrulatus*), 87, 88.  
*sphaericus* (*Chydorus*), 58.  
*Sphaeroma*, 174.  
*Sphaeromatidae*, 174.  
*Sphaeromides*, 175.  
*Spinicaudata*, 23.  
*spinipes* (*Nitocra*), 112.  
*spinosa* (*Branchinella*), 18.  
*spinosus* (*Branchipus*), 18.  
*squilla* (*Leander*), 208.  
*stagnalis* (*Branchipus*), 17.  
*stagnalis* (*Cancer*), 19.  
*stammeri* (*Parastenocaris*), 126.  
*Stenasellus*, 178.  
*staphylinus* (*Canthocamptus*), 115.  
*Stenocypris*, 156.  
*stevensoni* (*Darwinula*), 164.  
*strenuus* (*Cyclops*), 79, 95.  
*surbecki* (*Ergasilus*), 105.  
*Synasellus*, 179.  
*Synurella*, 200.  
*tacapensis* (*Gammarus*), 194.  
*Talitridae*, 200.  
*talitridos*, 200.  
*Telphusa*, 204.  
*tenuicaudis* (*Oxyurella*), 50.  
*tenuicornis* (*Cyclops*), 85.  
*testudinaria* (*Graptoleberis*), 54.  
*testudinarius* (*Lynceus*), 54.  
*Thamnocephalidae*, 18.  
*Thermocyclops*, 103.  
*Thersites*, 106.  
*Thersitina*, 106.  
*Tigriopus*, 116.  
*torosa* (*Cytheridea*), 165.  
*torrentium* (*Astacus*), 209.  
*Transfuga*, 112.  
*tricuspidata* (*Idothea*), 173.  
*trigonellus* (*Pleuroxus*), 56.  
*Triopidae*, 20.  
*Triops*, 20.  
*triquetra* (*Daphnia*), 34.  
*trisetaceus* (*Ergasilus*), 105.  
*trisetosa* (*Horsielia*), 110.  
*Tropocyclops*, 89.  
*truncata* (*Peracantha*), 56.  
*truncatus* (*Pleuroxus*), 56.  
*tuberculata* (*Alona guttata*), 51.  
*typica* (*Nitocra*), 113.  
*Typhlocirolana*, 175.  
*unisetiger* (*Graeteriella*), 104.  
*valentina* (*Ceriodaphnia*), 40.  
*valentina* (*Dugastella maroccana*), 205.  
*vandouwei* (*Bryocamptus*), 124.  
*varians* (*Palaemonetes*), 208.  
*varicatus* (*Moraria*), 119.  
*varicus* (*Canthocamptus*), 119.  
*varius* (*Cyclops*), 87.  
*vasconica* (*Candona*), 146.  
*vasconica* (*Nitocrella*), 114.  
*vernalis* (*Acanthocyclops*), 79, 101.  
*vetula* (*Simosa*), 39.  
*vidua* (*Cypridopsis*), 160, 161.  
*villosa* (*Potamocypris*), 163.  
*virei* (*Stenasellus*), 179.  
*virens* (*Eucypris*), 152.  
*viridis* (*Megacyclops*), 97.  
*vulgaris* (*Cyclops*), 97.  
*vulgaris* (*Eudiaptomus*), 74.  
*weberi* (*Bryocamptus*), 123.  
*wierzejskii* (*Arctodiaptomus*), 76.  
*wolfi* (*Potamocypris*), 163.  
*Wolterstorffia*, 126.  
*zariquieyi* (*Palaemonetes*), 209.  
*zenkeri* (*Eucypris*), 151.  
*zschokkei* (*Bryocamptus*), 123.