

## CALANOIDES (CRUSTACEA: COPEPODA) DE LES AIGÜES CONTINENTALS BALEÀRIQUES

D. JAUME<sup>1</sup>

PARAULES CLAU: Calanoida, Ecologia, Biogeografia, Balears.

KEYWORDS: Calanoida, Ecology, Biogeography, Balearics.

RESUM. Es presenta un llistat de les sis espècies de Calanoides no marins trobades fins ara a les illes Balears. Es trata de *Calanipeda aquaedulcis*, *Lovenula alluaudi*, *Metadiaptomus chevreuxi*, *Mixodiaptomus incrassatus*, *Arctodiaptomus wierzejskii* i *A. salinus*. *C. aquaedulcis* és pròpia de llacunes costaneres; *A. salinus* ho és d'aigües atalassohalines en salines abandonades i la resta són pròpies d'aigües temporals. Per illes, Mallorca és la que ostenta una major representació d'espècies (6), 4 es troben a Menorca i cap a les Pitiüses. Cap de les 4 espècies pròpies d'aigües estepàriques s'ha trobat per sobre de la isoïeta de 500 mm. Recentment a Mallorca s'ha trobat una darrera espècie, *Eurytemora velox*.

ABSTRACT. CALANOIDA (CRUSTACEA:COPEPODA) FROM INLAND WATERS OF THE BALEARIC ISLANDS (W. MEDITERRANEAN). Six species of non-marine Calanoida have been recorded from the Balearics up to date: *Calanipeda aquaedulcis*, *Lovenula alluaudi*, *Mixodiaptomus incrassatus*, *Arctodiaptomus salinus* and *A. wierzejskii*. *C. aquaedulcis* is found in coastal lagoons, while *A. salinus* inhabits athalassohaline waters of abandoned salt pans. The other species are characteristic inhabitants of temporary rain pools, and are distributed according to the mean annual rainfall: they are never found in zones located above the 500 mm isohyet. Six species have been recorded from Mallorca, four from Menorca and none from the Pitiusic islands. Recently in Mallorca another species has been found, *Eurytemora velox*.

### INTRODUCCIÓ

Els Calanoides constitueixen un Ordre de Copèpodes majoritàriament marí, però que és representat al menys per sis Famílies a les aigües continen-

---

<sup>1</sup> Departament d'Ecologia. Universitat de Barcelona. Diagonal 645, 08028-Barcelona.

tals (HUTCHINSON, 1967); no semblen gaire relacionades entre elles, i cal suposar que han colonitzat aquest ambient de forma independent. D'entre elles, sols els Diaptòmids s'han desenvolupat, en gran mesura, i són exclusius, d'aquest tipus d'aigües. Els diaptòmids són interessants des d'un punt de vista biogeogràfic, presentant el grau d'endemicitat regional més elevat d'entre tots els organismes planctònics coneguts. Això és difícil d'explicar, atès que una gran porció de les espècies ocupen ambients que es dessequen periòdicament, on la supervivència presuposa la consegüent capacitat de producció d'ous durables, resistent a la dessecació. Cal suposar que aquests ous poden actuar com a veritables propàguls, i permetrien la dispersió indiscriminada de les diferents espècies. No obstant, analitzant les àrees de distribució, no sembla que els tàxons que produeixen ous més fàcilment transportables accidentalment es presentin menys localitzats que els d'hàbits eulimnoplànctònics, que no produeixen ous durables. La situació és, doncs, semblant a la descrita per altres crustacis dolçaquícules amb medis de dispersió passiva, que presenten àrees de distribució més restringides de les que caldria esperar (FREY, 1982).

Els Calanoides de les Balears van ésser estudiats per primera vegada pel Dr. R. Margalef. L'esmentat autor, a la seva trilogia dedicada la fauna i flora de les nostres aigües continentals (MARGALEF, 1951; 1952; 1953a), assenyalava un total de tres espècies. Aquestes cites apareixen més tard (MARGALEF, 1953b) al seu llibre sobre els crustacis de les aigües continentals espanyoles. ORTIZ (1958) recull les mateixes dades, sense presentar novetats, a un treball de conjunt sobre els Diaptòmids Ibèrics. Posteriorment JAUME (1989) afegí tres espècies més a les ja conegudes, a partir de la prospecció d'un extens sistema de basses temporals situat al Sud de Mallorca. Finalment, PRETUS (1989), cita dues d'aquestes espècies a Menorca, a la vegada que revisa l'estatus de totes les espècies de Calanoides conegudes a l'illa.

En el present treball es presenta un llistat comentat dels Calanoides continentals coneguts fins ara a les Balears. S'ha tingut especial cura en la representació gràfica de la majoria de les espècies esmentades de cara a facilitar ulteriors revisions taxonòmiques dels diferents grups, i evitar situacions semblants a la dels Cladòcers, en què la diversitat de formes existent ha romàs oculta per molt temps degut a la manca de descripcions acurades de les diferents espècies (FREY, 1982). Finalitzat aquest treball, s'ha descobert una altra espècie de calanoid, *Eurytemora velox* (PRETUS, en aquest volum) i de la que sols incloum aquesta cita.

## RESULTATS

## FAMÍLIA PSEUDODIAPTOMIDAE G.O. SARS

**Calanipeda aquaedulcis** Kristschagin, 1873

Es tracta d'una espècie eurihalina pròpia de les aigües salobres de la costa mediterrània i de la regió Ponto-Càspica; se'n coneixen poblacions dins d'aigües totalment dolces (HUTCHINSON, 1967). Es considera una espècie incapaç de produir ous durables, resistent a la dessecació i, en conseqüència, amb una capacitat dispersiva limitada; no obstant, RYLOV (1935) la troba dins safareigs de la regió de Kiev, el que presuposa uns remarcables poders de dispersió.

A Mallorca, l'espècie ha estat citada a les desembocadures dels torrents de Son Real i Na Borges (Sta. Margalida) (MARGALEF, 1953a), i recentment als estanys vora la central tèrmica d'Es Murterar, a la Albufera d'Alcúdia. A Menorca l'espècie es troba més estesa, en consonància amb la major profusió d'hàbitats que li són favorables (aigües salobres de les goles de torrents): platges de ses Canessies, Algairens, Binimel·là, Trebalúger i Son Saura (MARGALEF, 1952, 1953b; PRETUS, 1989). No s'ha citat fins ara a les Pitiüses.

A Mallorca, l'espècie apareix acompanyada pel Calanoide *Acartia* sp. i Harpacticoides marins indeterminats, a dins d'aigües somes dominades pel macròfit *Ruppia* sp. Cal destacar que l'espècie és absent del torrent de Son Bauló, pròxim geogràficament, i amb condicions ambientals similars, als de Na Borges i Son Real; MARGALEF (1953a) tampoc la va trobar en aquesta localitat.

FAMÍLIA DIAPTOMIDAE G.O. SARS  
SUBFAMÍLIA DIAPTOMINAE KIEFER, 1932**Mixodiaptomus incrassatus** (G.O. Sars, 1903) (figura 1)

És el Diaptòmid característic de les basses temporals de les regions subestèpiques (300-500 mm de plujositat mitjana anual) al Nord d'Àfrica (GAUTHIER, 1928). Espècie capaç de produir tant ous durables com d'eclosió immediata (HUTCHINSON, 1967). Presenta una curiosa distribució disjunta, amb un nucli poblacional mediterrani (península Ibèrica, Nord d'Àfrica, des del Marroc fins a Tunis, Sardenya) i un altre a l'Àsia central (KIEFER, 1978), d'on va ésser originàriament descrita (SARS, 1903). A Mallorca es presenta per sota la isoieta de 400 mm, dins d'aigües temporals. Es coneix de 5 localitats a la

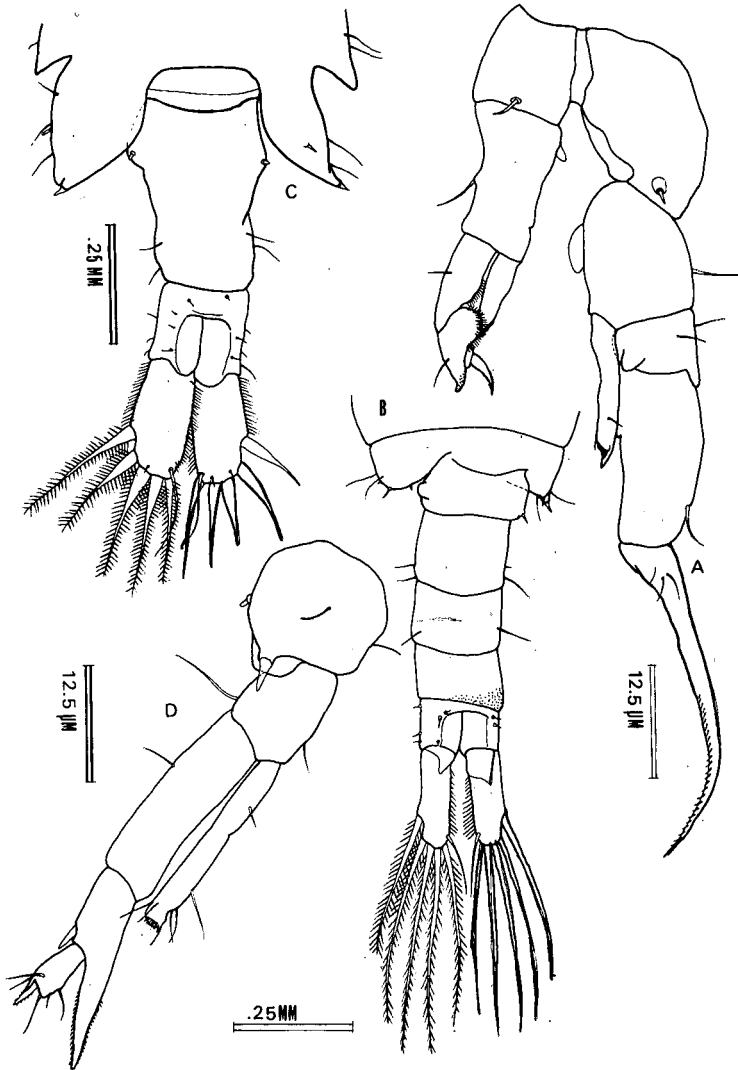


Fig. 1.- *Mixodiaptomus incrassatus* de Lluçmet Nou (Lluçmajor, Mallorca). a: Cinquè parell de potes del mascle; b: Visió dorsal de l'abdomen del mascle; c: cinquena pota de la femella; d: Visió dorsal de l'abdomen de la femella.

*Mixodiaptomus incrassatus* from Lluçmet Nou (Lluçmajor, Mallorca). a: Fifth pair of legs of male; b: Dorsal view of abdomen of male; c: Fifth leg of female; d: Dorsal view of abdomen of female.

Marina de Lluçmajor; les poblacions atenyen el seu màxim a la primavera, tant dins d'aigües clares (bassa del Puig de Ros 2, Ses Pedreres Noves 1, bassa de Lluçamet Nou) com argiloses (Ses Pedreres Noves 2, bassa de Puig de Ros 1). El rang de variació d'alguns paràmetres físico-químics de les aigües ha estat el següent: Cond.: 380-587  $\mu\text{m}$ , Clorinitat: 1.20-1.90 meq/l, Alcalinitat: 1.44-2.00 meq/l. La comunitat macrofítica d'aquestes basses es compon primordialment de *Ranunculus baudoti* Godr., *Zannichellia peltata* Bertol., *Marsilea strigosa* Willd. i *Chara vulgaris* L. *Mixodiaptomus incrassatus* apareix acompanyant al Paradiaptòmid *Metadiaptomus chevreuxi* (JAUME, 1989). Apareix sempre pigmentat de vermell. A Menorca, l'espècie ha estat citada (PRETUS, 1989) d'aigües argiloses.

#### **Arctodiaptomus (A.) wierzejskii** (Richard, 1888) (figures 3c,d,e;5)

És, juntament amb *M. incrassatus*, el Diaptòmid característic de les aigües temporals dolces de la regió subestèpica nordafricana (GAUTHIER, 1928). GURNEY (1931) la cita de les illes Shetland, Orkney, Hèbrides i d'Escòcia. HUTCHINSON (1967), analitzant la seva distribució, la considera una espècie adaptable a gairebé qualsevol contingència excepte la competència amb altres Diaptòmits, i la considera posseïdora d'un gran poder de dispersió. Es coneix de gairebé tota Europa, i s'estén per l'Est fins Mongòlia (KIEFER, 1978). DIE-TRICH (1915) va trobar que el temps necessari per a la maduració *Arctodiaptomus wierzejskii* és de vers un mes, en consonància amb el caràcter efímer dels hàbitats que ocupa.

A Mallorca no és gaire freqüent; es coneix a 4 basses temporals de la Marina de Lluçmajor (Puig de Ros, Sa Torre, i dues dins S'Àguila d'en Quart), i a una altra, recentment dessecada, al voltant del Km 43.5 de la ctra. C-715 Palma-Manacor. A Menorca en canvi, és força comú (MARGALEF, 1952; PRETUS, 1989), apareixent tant a llacunes costaneres aïllades del mar com dins de basses temporals.

Les poblacions mallorquines es troben dins d'aigües netes, transparents, amb gran desenvolupament de *Ranunculus baudoti* Godr., sovint acompanyat pel Paradiaptòmid *Metadiaptomus chevreuxi*; les aigües no són excessivament mineralitzades (Cond.: 429-927  $\mu\text{S}$ ; Alc.: 1.10-2.98 meq/l; Clorurs: 1.30-2.20 meq/l). El màxim desenvolupament de les poblacions és primaveral. A la bassa de la carretera de Manacor *A. wierzejskii* va aparèixer junt amb *Daphnia magna* Kurz i l'ostràcode *Cypris bispinosa* Lucas. A la Marina de Lluçmajor, els individus han aparegut sempre pigmentats d'un vermell intens, amb excep-

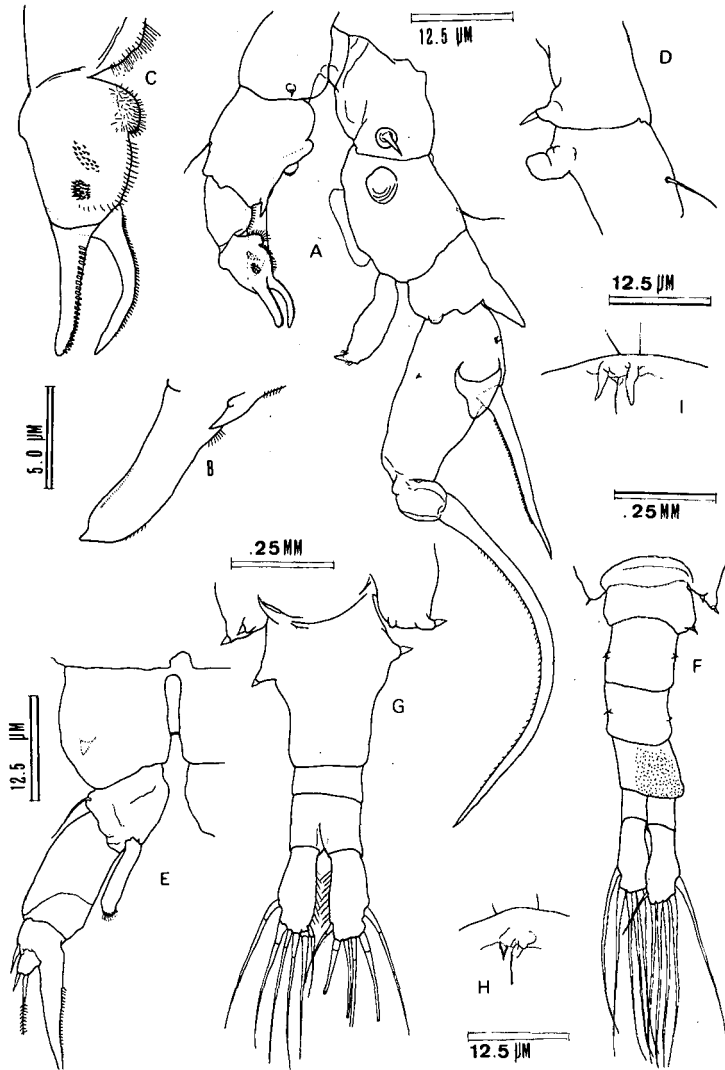


Fig. 2.- *Arctodiaptomus salinus* de les Salinetes de Ca'n Picafort (Mallorca). a: Cinquè parell de potes del mascle; b: Detall de l'endopodit de la cinquena pota esquerra del mascle; c: Detall del segment distal de l'exopodit de la cinquena pota esquerra del mascle; d: Visió lateral dels segments basals de la cinquena pota dreta del mascle; e: Cinquena pota esquerra de la femella; f: Visió dorsal de l'abdomen del mascle; g: Visió dorsal de l'abdomen de la femella; h: Rostre del mascle; i: Rostre de la femella.

*Arctodiaptomus salinus* from Salinetes de Ca'n Picafort (Mallorca). a: Fifth pair of legs of male; b: Detail of left fifth leg endopodite of male; c: Detail of distal segment of left fifth leg exopodite of male; d: Lateral view of basal segments of right fifth leg of male; e: Left fifth leg of female; f: Dorsal view of abdomen of male; g: Dorsal view of abdomen of female; h: Labrum of male; i: Labrum of female.



Fig. 3.- *Arctodiaptomus salinus* de les Salinetes de Ca'n Picafort (Mallorca); **a,b**: Antènula dreta del mascle. *Arctodiaptomus wierzejskii* de la bassa de S'Àguila d'en Quart, Lluçmajor (Mallorca); **c,d,e**: Antènula dreta del mascle; *Lovenula alluaudi* de la bassa de Cas Garriguer, Lluçmajor (Mallorca); **f,g**: Antènula dreta del mascle.

*Arctodiaptomus salinus* from Salinetes de Ca'n Picafort (Mallorca); **a,b**: Right antennula of male. *Arctodiaptomus wierzejskii* from bassa de S'Àguila d'en Quart, Lluçmajor (Mallorca); **c,d,e**: Right antennula of male. *Lovenula alluaudi* from Cas Garriguer, Lluçmajor (Mallorca); **f,g**: Right antennula of male.

ció de la bassa de Sa Torre, on es presentaven blavosos; a la bassa de la carretera de Manacor els exemplars eren també de color blavós.

**Arctodiaptomus salinus** (Daday, 1885) (figures 2;3a,b)

Aquesta espècie sols es coneix actualment a les Balears a les salinetes de Ca'n Picafort, a Mallorca. Es tracta d'un tàxon halòfil, habitant tant d'aigües costaneres com interiors de la regió Mediterrània, estenent-se per l'Est fins al Tíbet (KIEFER, 1978). A Mallorca, les poblacions presenten el seu màxim a la primavera, dins d'aigües transparents somes, amb vegetació macrofítica constituïda per la caràcia *Lamprothamnion papulosum* (Wallr.) i la fanerògama *Ruppia maritima* var. *brevirrostris* Ag. La fauna acompanyant està integrada pel rotífer *Brachionus plicatilis* (Müller), els cladòcers *Daphnia* (*Ctenodaphnia*) *mediterranea* Alonso i *Moina* *ssalina* Daday, així com ostràcodes i poliquets indeterminants. La clorinitat el 18.04.85 va esser de 164.2 meq/l, Cond.: 18.43 mS, Alc.: 5.05 meq/l. La coloració dels exemplars ha estat d'un vermell intens tots els cops que han estat recol·lectats.

L'espècie va esser trobada per Margalef dins síquies de reg al Prat de Sant Jordi (Palma) i als estanys de Cala Xoriguer (Menorca) (MARGALEF, 1952; 1953a, b), dues zones humides avui desaparegudes.

SUBFAMÍLIA PARADIPTOMINAE Kiefer, 1932

**Lovenula (Neolovenula) alluaudi** (Guerne & Richard, 1890) (figures 2 f,g; 3).

Espècie circummediterrània (KIEFER, 1978), pròpia d'aigües estepàriques amb un grau variable de mineralització. A les Balears la seva àrea de distribució es veu restringida a les basses de la Marina de Lluçmajor, a l'illa de Mallorca, per sota la isoïeta de 400 mm (JAUME, 1989), i a varies basses temporals argiloses de Menorca (PRETUS, 1989). No és una espècie gaire freqüent (a Mallorca ha aparegut sols a quatre localitats). El màxim desenvolupament de les poblacions és primaverl, presentant-se tant a dins d'aigües clares (bassa de Cas Garriguer, bassa de Lluçamet Nou) com argiloses (Cas Busso, S'Àguila de Torralís), amb vegetació macrofítica composta per *Callitriche brutia* Petagna, *Ranunculus baudoti*, *Elatine macroprotoda* Guss i *Marsilea strigosa*. El rang de variació d'alguns paràmetres físico-químics de l'aigua en aquestes basses ha estat el següent: Cond.: 364-833  $\mu$ S, Alc.: 1.02-2.48 meq/l, Cl: 1.60-



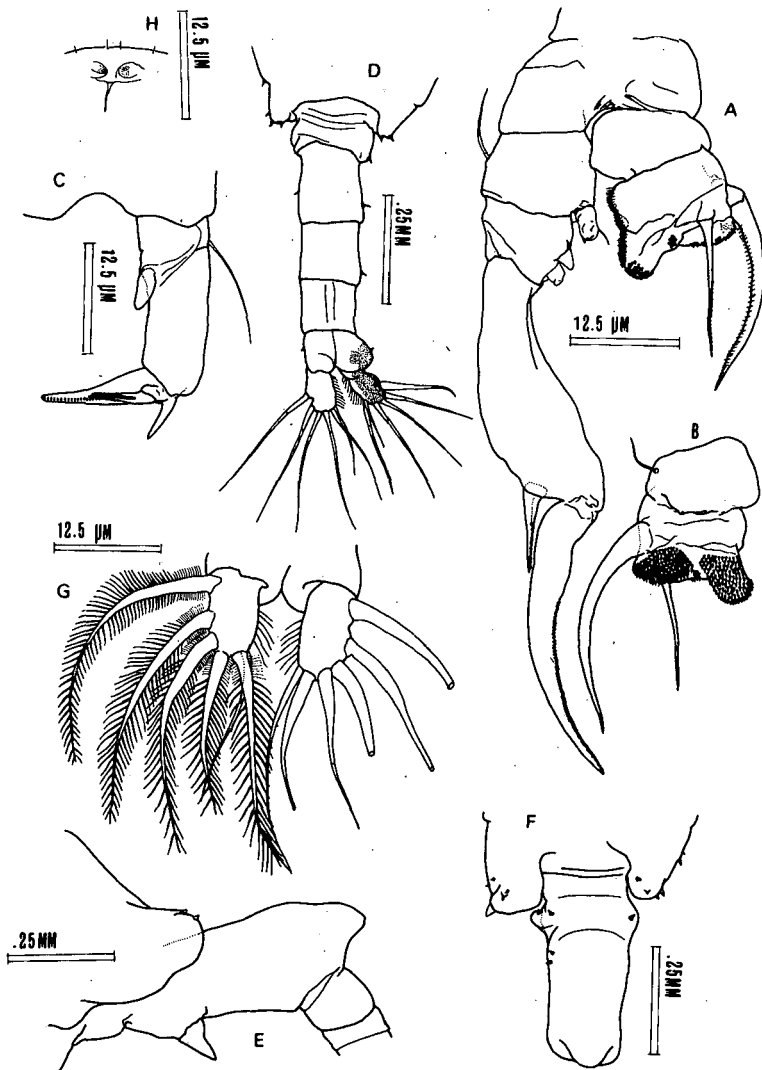


Fig. 4.- *Lovenula alluaudi* de Cas Garriguer, Lluçmajor (Mallorca). a: Cinquè parell de potes del mascle; b: detall de la cinquena pota esquerra del mascle; c: Cinquena pota esquerra de la femella; d: Visió dorsal de l'abdomen del mascle; e: Visió lateral del segment genital de la femella; f: Visió dorsal del segment genital de la femella; g: Visió dorsal de les branques furcals de la femella; h: Rostre de la femella.

*Lovenula alluaudi* from Cas Garriguer, Lluçmajor (Mallorca). a: Fifth pair of legs of male; b: Detail of left fifth leg of male; c: Left fifth leg of female; d: Abdomen of male, dorsal view; e: Lateral view of genital segment of female; f: dorsal view of genital segment of female; g: Furcal rami of female, dorsal view, h: Rostrum of female.

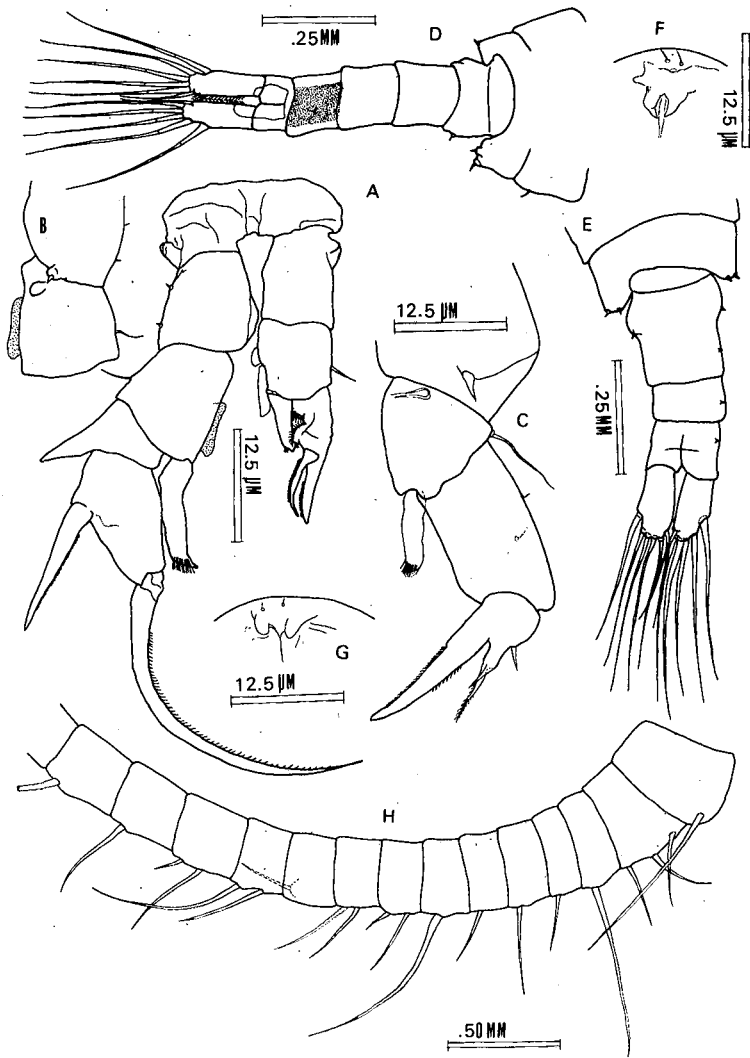


Fig. 5.- *Arctodiaptomus wierzejskii* de la Bassa des Puig de Ros, Lluçmajor (Mallorca). a: Cinquè parell de potes del mascle; b: Visió lateral dels segments basals de la cinquena pota dreta del mascle; c: Cinquena pota dreta de la femella; d: Visió dorsal de l'abdomen del mascle; e: Visió dorsal de l'abdomen de la femella; f: Rostre del mascle; g: Rostre de la femella; h: Antènula dreta de la femella.

*Arctodiaptomus wierzejskii* from bassa des Puig de Ros, Lluçmajor (Mallorca). a: Fifth pair of legs of male; b: Lateral view of basal segments of right fifth leg of male; c: Right fifth leg of female; d: Abdomen of male, dorsal view; e: Abdomen of female, dorsal view; f: Rostrum of male; g: Rostrum of female; h: Right antennula of female.

2.20 meq/l. *L. alluaudi* s'integra dins d'una comunitat primaveral de crustacis composta per: *Alona elegans* Kurz, *Leydigia acanthocercoides* (Fischer), *Ceriodaphnia laticaudata* (P.E. Muller), *Pleuroxus letourneuxi* (Richard), *Dunhevedia crassa* King i *Leptestheria mayeti* Simon; *Neolovenula alluaudi* és l'únic Diaptòmid present a la bassa de Cas Garriguer, mentre que apareix juntament amb *Metadiaptomus chevreuxi* a les basses de S'Àguila de Torradís i Cas Busso, i amb *Mixodiaptomus incrassatus* a la de Lluçamet Nou. *Neolovenula alluaudi* no ha aparegut mai pigmentat, malgrat a les mateixes basses *M. chevreuxi* i *M. incrassatus* presentaven pigmentació vermella.

**Metadiaptomus chevreuxi** Guerne & Richard, 1894.

L'única localitat europea coneguda d'aquesta espècie, que es pensava restringida a les zones àrides del Sahel (< 300 mm) es troba a les basses de la Marina de Lluçmajor, a Mallorca. Alguns aspectes de la seva morfologia, ecologia i distribució apareixen tractats extensament a JAUME (1989).

## CONCLUSIONS

El cens de Calanoides no marins de les Balears és força reduït: s'han assenyalat fins ara representants de dues Famílies, comptabilitzant un total de 6 espècies. Falten, com calia esperar, les espècies limnoplànctòniques pròpies dels llacs i embassaments europeus i nordafricans, havent-hi no obstant una bona representació d'espècies característiques de llacunes costaneres i basses temporals, en consonància amb la profusió d'aquests hàbitats a les illes. És paradoxal en aquest sentit el cas de les Pitiüses on, malgrat haver estat intensament prospectades, no s'ha assenyalat cap espècie de calanoide. El cas d'Eivissa és justificable per la fugacitat, escàs volum i reduït nombre de cossos d'aigua temporals a l'illa; MARGALEF (1951), que no troba *Calanipeda aquaedulcis* a les aigües salobres del litoral, ho justifica també per la poca fondària i efimera persistència d'aquest tipus d'ambients. El de Formentera ja no ho és tant; en efecte, l'estructura geològica de l'illa, constituïda primordialment per calcàries arrecifals d'edat Tortoniana, en conjunció amb unes condicions semiàrides (menys de 400 mm de pluja anuals), fan que a les zones rocoses siguin nombroses les cubetes impermeables, de dimensions i natura semblant a les descrites al Sud de Mallorca (JAUME, 1989). La comunitat de crustacis característica d'aquestes aigües és molt semblant a la descrita a la

Marina de Llucmajor, a Mallorca (JAUME, 1989), a excepció de què falten totalment els Diaptòmids. No falten els grans eufil·lòpodes (familiars als humans nadius, que els han batejat; així: “peixets de bassa”: *Branchipus schaeferi*, “tortuguetes”: *Triops cancriformis*, essent aquesta última denominació idèntica a la que rep als arrossars del delta de l'Ebre).

La situació a Mallorca i Menorca és bastant similar pel que fa a la composició faunística, essent *Metadiaptomus chevreuxi* l'única espècie que no s'ha trobat fins ara a Menorca. Això és estrany, ja que es donen els hàbitats adients, ocupats fins i tot per espècies de semblants afinitatss geogràfiques com són els Concostracis nordafricans *Leptestheria mayeti* i *Cycicus bucheti* (PRETUS, 1989).

Finalment, cal dir que el determinant pluviomètric de la distribució dels Diaptòmids (GAUTHIER, 1928) és més palès a Mallorca que no a Menorca. El gradient geogràfic en la plujositat mitjana anual, molt més acusat (1400-350 mm) i uniforme de cap al SE a Mallorca (JANSÀ, 1985), permet limitar l'àrea de distribució de les cinc espècies pròpies d'aigües temporals per sota de la isoieta de 500 mm. A Menorca la situació no es veu tan clara, donat que el gradient pluviomètric no és tan pronunciat, ni la seva extensió a l'espai tan uniforme (JANSÀ, 1985).

#### AGRAÏMENTS

El Dr. Gabriel Moyà, del Dept. de Biologia de la UIB. ens ha permès utilitzar instrumental del seu laboratori, i el Dr. M. Alonso (UB) el seu microscopi, per tal de realitzar algunes de les il·lustracions presentades. Aquest treball s'inclou al projecte DGICYT PB88-0041.

#### BIBLIOGRAFIA

- DIETRICH, W. 1915.- Die Metamorphose der freilebenden Süßwassercopepoden. I. Die Nauplien und das erste Copepodidstadium. *Z. Wiss. Zoll.*, 113: 252-324.
- FREY, D.G. 1982.- Questions concerning cosmopolitanism in Cladocera. *Arch. Hydrobiol.*, 93: 484-502.
- GAUTHIER, H. 1928.- *Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie*. Alger, Imp. Minerva, 419 pp.
- GURNEY, R. 1931.- *British Freshwater Copepoda. Calanoida, I*. London, The Ray Society, 238 pp.
- HUTCHINSON, G.E. 1967.- *A Treatise on Limnology II. Introduction to lake Biology and the Limnoplankton*. New York, J. Wiley & Sons, 1115 pp.

- JANSÀ, A. 1985.- Condiciones climáticas. In: *Baleares, macromagnitudes del sector agrario*. El Campo. Boletín de información agraria, 100. Banco de Bilbao.
- JAUME, D. 1989.- *Metadiaptomus chevreuxi* (Copepoda: Calanoida: Diaptomidae) and *Leptestheria mayeti* (Branchiopoda: Conchostraca: Leptestheriidae), two African freshwater crustaceans recorded in Mallorca. *Limnética*, 5: 101-109.
- KIEFER, F. 1978.- Freilebende Copepoda. In: *Die Binnengewässer*, band 26, 2. Teil, pp: 1-342. Stuttgart.
- MARGALEF, R. 1951.- Materiales para la hidrobiología de la isla de Ibiza. *P. Inst. Biol. Apl.*, 8: 5-71.
- MARGALEF, R. 1952.- Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca. *P. Inst. Biol. Apl.*, 11: 5-112.
- MARGALEF, R. 1953a.- Materiales para la hidrobiología de la isla de Mallorca. *P. Inst. Biol. Apl.*, 15: 5-112.
- MARGALEF, R. 1953b.- *Los crustáceos de las aguas continentales Ibéricas*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid, 243 pp.
- ORTIZ, E. 1958.- Distribución geográfica de los diaptómidos de la Península Ibérica. *P. Inst. Biol. Apl.*, 28: 69-73.
- PRETUS, J.L., 1989.- Els Crustacis. In: *Enciclopèdia de Menorca*, Tom 2: 201-274.
- RYLOV, W.M. 1935.- Das Zooplankton der Binnengewässer. *Die Binnengewässer*, 15. 271 pp.
- SARS, G.O. 1903.- On the crustacean fauna of Central Asia. *Ann. Mus. Zool. St. Pétersbourg*, 8: 195-232.