

# Huevos resistentes de crustáceos eufilópodos no cladóceros de la península Ibérica: Observación de la morfología externa mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido.

MIQUEL ALONSO y MIQUEL ALCARAZ

Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Avda. Diagonal, 645, Barcelona-28, España.

Instituto de Investigaciones Pesqueras, Paseo Nacional, s/n. Barcelona.

## INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la paleoecología, el interés de cualquier grupo de organismos depende tanto de su capacidad para dejar restos perdurables y de fácil identificación, como del carácter indicador de las especies. Los eufilópodos cumplen ampliamente esta última condición (ALONSO, 1980), y respecto de la primera, ANDERSEN (1938), KOBAYASHI (1954), PALMER (1957) y MITCHELL (1957), entre otros, han citado la presencia de restos quitinosos de eufilópodos en sedimentos lacustres; por otra parte, dada la inestabilidad de los ambientes que ocupan habitualmente, su ciclo vital incluye fases de diapausa, con producción de huevos resistentes, cuya composición química, formación y estructura, han sido descritas, para algunas especies, por MAWSON & YONGE (1938), LOMMEAD (1941), LINDER (1956), DUTRIEU (1960), ANDERSON (1970) y GARREAU (1974).

La ornamentación de la cápsula o cubierta de los huevos resistentes, muy característica, ha sugerido su utilización como carácter taxonómico (GRAZZIELLA *et al.*, 1978), y aunque no parecen haber

sido utilizados en estudios paleolimnológicos, la sugerencia de que los huevos resistentes puedan conservarse fácilmente en el sedimento (FREY, 1964), deja abierta aquella posibilidad.

En el presente trabajo se estudia, mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido (SEM), la morfología externa de los huevos resistentes de la mayoría de las especies y variedades de eufilópodos no cladóceros de las aguas continentales ibéricas, con objeto de facilitar su clasificación y analizar sus posibilidades como material de base en estudios paleoecológicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material procede de muestras tomadas en medio centenar de lagunas y pequeñas masas de agua repartidas por las llanuras de toda España. Los huevos resistentes estudiados se obtuvieron por disección de sacos ovígeros de hembras fijadas en formol al 4,5 %, neutralizado con tetraborato sódico. En el caso de *Artemia salina*, el material procedía de

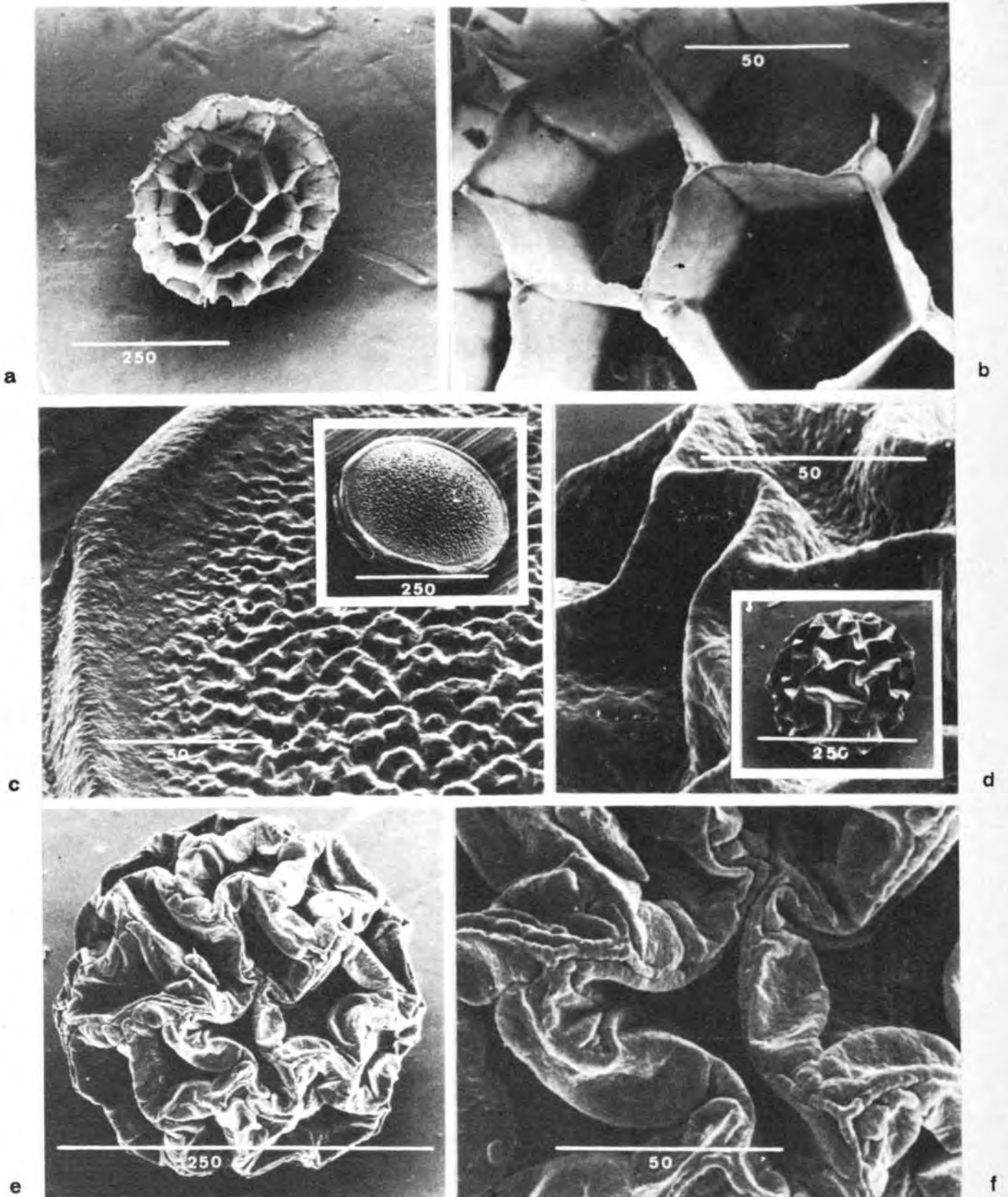


FIG. 1. Huevos resistentes de euphilópodos, vistos al microscopio electrónico de barrido, a y b, *Chirocephalus diaphanus*; c, *Tanyastix stagnalis*; d, *Streptocephalus torvicornis* var. *bucheti*; e y f, *Streptocephalus torvicornis torvicornis*. Escala en  $\mu\text{m}$ . Resting eggs of euphyllopods as seen with SEM. Scale in microns.

cultivos y fue cedido amablemente por F. Amat.

Los residuos salinos, así como la materia orgánica acompañante, se eliminaron por lavados sucesivos en agua bidestilada. El secado del material, debido a su consistencia, pudo hacerse al aire, sin que apenas se hayan observado deformaciones o colapsos.

Una vez secados, los huevos se fijaron al portamuestras mediante adhesivo de «scotch-tape» disuelto en tetracloruro de carbono; una gota de esta disolución deja, al evaporarse el disolvente, una fina película con el mordiente necesario para retener fijas las muestras, las cuales se recubrieron con una capa de oro de unos 200 Å de espesor en un DIODE SPUTTERING E 500. Las observaciones se realizaron en un microscopio electrónico de barrido STEREOSCAN 180 CAMBRIDGE INSTRUMENTS.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la península ibérica se han citado 17 especies y variedades de eufilepodos no cladóceros (ALONSO, 1980); en el presente estudio se describe la morfología externa de los huevos resistentes de las 16 siguientes:

### ANOSTRÁCEOS

*Artemia salina* L.  
*Branchinecta cervantesi* Margalef  
*Branchinecta ferox* Milne-Edwards  
*Branchipus schaefferi* Fisher  
*Tanymastix stagnalis* L.  
*Branchinella spinosa* (Milne-Edwards)  
*Branchinectella media* (Schmankewitsch)  
*Chirocephalus diaphanus* Prevost  
*Streptocephalus torvicornis* (Waga) var.  
*bucheti* Daday  
*Streptocephalus torvicornis torvicornis*  
 (Waga)  
*Linderiella occidentalis* (Dodds)

### NOSTOSTRÁCEOS

*Lepidurus apus*, L.

*Triops cancriformis* (Bosc) var. *simplex*  
 (Ghigi)

*Triops cancriformis* (Bosc) var. *mauritanicus* (Ghigi)

### CONCOSTRÁCEOS

*Cyzicus grubei* (Simon)

*Cyzicus tetracerus* (Krynicky)

Los huevos resistentes de *Eoleptestheria ticinensis* (Balsamo-Crivelli), la única especie de la península ausente de la lista anterior, no han podido estudiarse debido a que el único ejemplar capturado fue un macho.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran la morfología externa de los huevos de las especies listadas. Excepto *Tanymastix stagnalis* (fig. 1c), cuyos huevos resistentes tienen forma lenticular, en las demás especies son esferoidales. Su superficie puede ser lisa, no ornamentada, sin que se aprecien poros (*Lepidurus apus* y *Branchinectella media*, figs. 2a y 2e, respectivamente), o bien presentar un aspecto esponjoso, con algunos poros de unos 4 µm de diámetro (*Triops cancriformis* var. *simplex*, fig. 3c). En *Triops cancriformis* var. *mauritanicus* (fig. 3d) la superficie presenta aspecto esponjoso, aunque sin los poros de la forma anterior.

En *Cyzicus grubei* (fig. 3e), los huevos están envueltos en una membrana que, al desecarse la substancia que existe entre ésta y la cápsula, puede formar arrugas en la superficie.

En el resto de las especies; la superficie de la cápsula presenta una ornamentación más o menos desarrollada, que va desde pequeñas oquedades que le dan aspecto de pelota de golf en *Branchinecta cervantesi* (fig. 2b), hasta las celdillas de *Chirocephalus diaphanus* (figs. 1a y 1b), el aspecto veloso de *Cyzicus tetracerus* (fig. 3f) o las prolongaciones de *Linderiella occidentalis* (fig. 3b).

Aunque se desconoce el significado de cada forma, por analogía con estructuras similares, tales como granos de polen o quistes de crisofíceas, podría deducir-

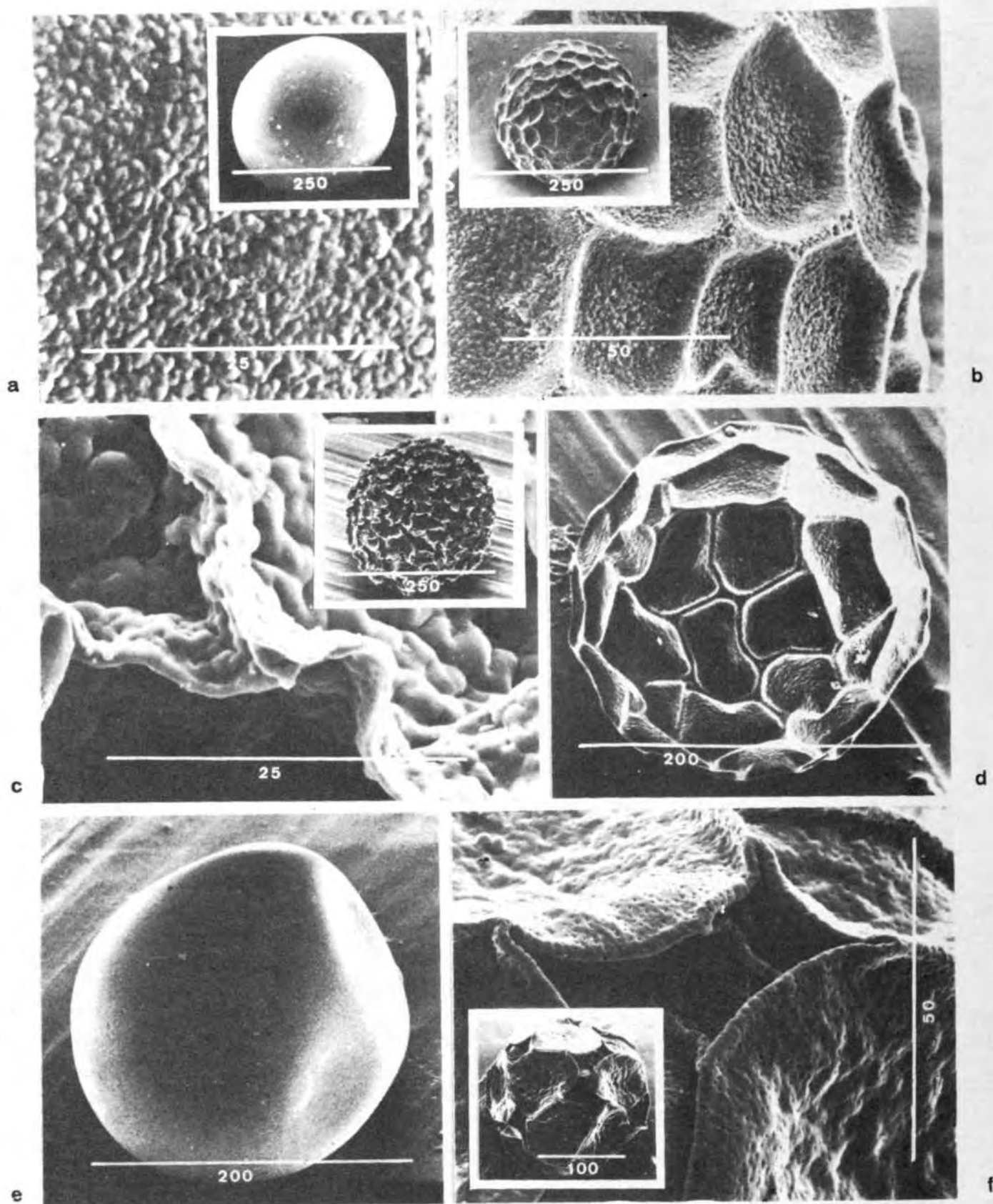


FIG. 2. Huevos resistentes de euphilópodos, vistos al microscopio electrónico de barrido. a, *Artemia salina*; b, *Branchinecta cervantesi*; c, *Branchinecta ferox*; d, *Branchinectella media*; e, *Branchinectella media*; f, *Branchipus schaefferi*. Escala en  $\mu\text{m}$ . Resting eggs of euphyllopods as seen with SEM. Scale in microns.

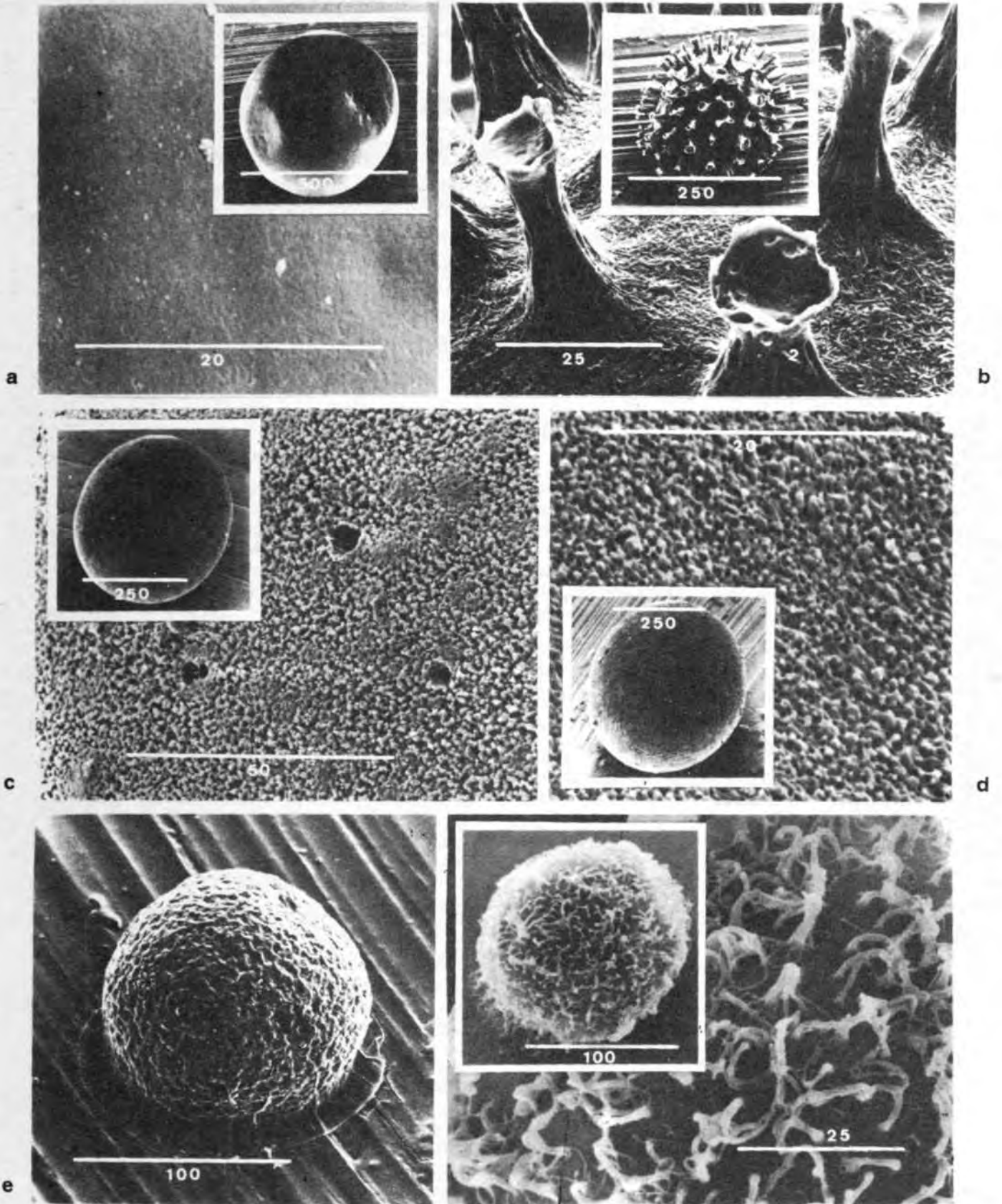


FIG. 3. Huevos resistentes de eufilópodos, vistos al microscopio electrónico de barrido. a, *Lepidurus apus*; b, *Linderiella occidentalis*; c, *Triops cancriformis* var. *simplex*; d, *Triops cancriformis* var. *mauritanicus*; e, *Cyzicus grubei*; f, *Cyzicus tetracerus*. Escala en  $\mu\text{m}$ . Resting eggs of euphyllopods as seen with SEM. Scale in microns.

se que, en ocasiones, tal vez están destinadas a favorecer la zoocoria.

Quizá las conclusiones más interesantes sean, por una parte, la comprobación del carácter específico de la estructura externa de los huevos resistentes de los eufilepodos, y por otra, la relativa sencillez de la metodología necesaria para su identificación al SEM, lo que unido al carácter indicador de estos organismos y a la posibilidad de una buena conservación de los huevos resistentes (o de restos de los mismos) en el sedimento, abre nuevas perspectivas en el estudio paleoeco-

lógico de los ambientes ocupados por los eufilepodos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a A. Fauquet, encargado del Servicio de Microscopía Electrónica del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona, por su ayuda en la preparación y observación de las muestras, y a J. Biosca por la elaboración del material gráfico.

## SUMMARY

RESTING EGGS OF THE NON-CLADOCERAN CRUSTACEAN EUPHYLLOPODS OF THE IBERIAN PENINSULA: OBSERVATIONS OF THE EXTERNAL MORPHOLOGY BY S.E.M. — The external morphology of the resting eggs from 16 of the 17 species and varieties of non-cladoceran euphyllpods, described for the Iberian peninsula, has been stu-

died by means of SEM techniques.

The differences in external ornamentation allows one to easily distinguish the eggs of each of the species and varieties. These resting eggs covers are readily preserved in the sediments and have great interest as a paleological indicator of the group.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M., 1980. *Estudio sistemático y ecológico de los eufilepodos (Euphyllpoda) no cladóceros de España*, Tesis licenciatura. Universidad de Barcelona.
- ANDERSEN, F. S., 1938. Spätglaziale Chironomiden. *Medd. Dausk. Geol. For n.*, 9:320-326.
- ANDERSON, E.; LOCHHEAD, J. H.; LOCHHEAD, M. S. & HUEBER, 1970. The origin and structure of the tertiary envelope in thick-shelled eggs of the brine shrimps. *Artemia Jour. ultrastruct. Res.*, 32:497-525.
- DUTRIEU, J., 1960. Observations biochimiques et physiologiques sur le développement d'*Artemia salina* Leach. *Arch. Zool exp. gen.*, 99: 1-134.
- FREY, D., 1964. Remains of animals in Quaternary lake and bog sediments and their interpretation. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, 2, I-II:1-114.
- GARREAU, N., 1974. Étude chronologique de la mise en place des enveloppes de l'œuf d'un crustacé phyllopoide: *Tanyastix lacunae*. *J. Microscopie*, 20:21-38.
- GRAZIELLA, M.; ACCORDI, F. & RAMPINI, M., 1978. Studies on the resting eggs of some fresh water fairy shrimps of the genus *Acrocephalus*: Biometry and scanning electron microscopic morphology (Branchiopoda, anostraca). *Crustaceana*, 35(2):191-194.
- KOBAYASHI, T., 1954. Fossil estherians and allied fossils. *J. Fac. Sci. Tokyo Univ. II*, 9:1-192.
- LINDER, H. J., 1959. Studies of the fresh water fairy shrimp, *Chirocephalopsis bundyi* (Forbes). Histochemistry of egg shell formation. *J. Morphol.*, 107:259-284.
- LOCHHEAD, J. H., 1941. *Artemia*, the brine shrimp. *Turttox News*, 19:84-87.
- MAWSON, M. L. & YONGE, C. M., 1938. The origin and nature of the egg membranes in *Chirocephalus diaphanus*. *Quart. J. Micr. Sci.*, 80:553-565.
- MITCHELL, G. F., 1957. Late-glacial finds of *Lepidurus arcticus* (Pallas) in the British Isles. *Nature, Lond.*, 180:513.
- PALMER, A. R., 1957. Miocene arthropods from the Mojave Desert, California. *Prof. Pap. U.S. Geol. Surv.*, 294-G, I-II:237-280.