

QL1.P72

PUBLICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE BIOLOGIA



IX

LIBRARY

SEP 6 1983

A. M. N. H.

P. Dept. Zool.

Barcelona, 1983

La correspondencia debe dirigirse a:

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona
Barcelona (7) - España.

ISSN 0210 - 4814

Gràfiques Valls - Terrassa
Depósito Legal B.: 28.735-1976

PUBLICACIONES
DEL DEPARTAMENTO
DE ZOOLOGIA

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE BIOLOGIA



IX

PUBLICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

VOLUMEN IX

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
M. M. GÜELL. - Estudio sapróbico de una charca según los protozoos hallados en ella y sus interacciones tróficas	7
R. SARDÁ. - Nuevas citas de Anélidos Poliquetos para la Península Ibérica	13
C. ALÓS. - Anélidos Poliquetos del Cabo de Creus. - II. Hojas de <i>Posidonia oceanica</i>	23
C. BOSCH. - Las glándulas del ribete sensorial de la bifurcación cefálica (cuernos de la trompa) de <i>Bonellia viridis</i> Rol. (Echiurida)	31
E. GADEA. - Nematofauna muscícola de los Pirineos orientales. - I. Montes Alberes	45
M. BALLESTEROS. - Primera cita de <i>Armina tigrina</i> (Mollusca: Opisthobranchia) para las costas españolas	53
F. PEREIRA. - Sobre la cavidad paleal de los Pleurotomariáceos (Moluscos; Prosobranquios)	63
C. RIBERA-ALMERJE. - Araneidos cavernícolas de Marruecos. I.	73
A. SERRA. - Contribució al coneixement de les espècies troglòbies del subgènere <i>Lithobius</i> Leach (s. str.) (<i>Chilopoda</i> , <i>Lithobiomorpha</i>) de la Península Ibèrica i dels Pirineus francesos	77
E. ALONSO DE MEDINA. - Sobre la entomofauna de la Sierra de Prades. I. Hemípteros	89
M. BLAS. - <i>Catops atlanticus</i> Szymczakowski, 1970, primera cita para la Península Ibérica (Col. Catopidae)	95
F. ESPAÑOL. - Sobre la representación malgache de los géneros <i>Gastrallus</i> Duv. y <i>Stagetus</i> Woll. (Col. Anobiidae; nota 98)	99
X. RUIZ y G. A. LLORENTE. - Un modelo de determinación de área mínima para el conteaje en muestras de observación microscópica.	107
J. GOSALBEZ y M. J. LÓPEZ-FUSTER. - Estudio comparado del dimorfismo sexual de <i>Mus musculus</i> L. entre una población insular y otra	111
J. GOSALBEZ y M. J. LÓPEZ-FUSTER. - Datos sobre el crecimiento del esqueleto postcranial en <i>Mus musculus</i> L.	117

Estudio sapróbico de una charca según los protozoos ciliados hallados en ella y sus interacciones tróficas

por

MARÍA DEL MAR GÜELL

INTRODUCCIÓN

Dentro de los protozoos el grupo de los ciliados es uno de los más abundantes y aunque muchos de ellos son cosmopolitas, en su distribución, ésta no es al azar sino según microhábitats. Las diferentes abundancias de géneros y especies reflejan su biología individual y su tolerancia a diferentes factores ecológicos y bióticos. Estos organismos varían de acuerdo con la temperatura, el pH, la concentración de materia orgánica presente, la concentración de oxígeno, calcio, nitratos, etc. Por ello podemos diagnosticar cualitativamente si el agua recogida es de tipo polisaprobio, mesosaprobio u oligosaprobio (KOLWITZ y MARSSON, 1969) según los protozoos ciliados que allí se encuentran (BICK, 1972).

Por todo ello es muy interesante investigar los diferentes géneros de estos organismos que habitan un lago, ver sus variaciones anuales y relacionarlo, a su vez, con la disponibilidad de alimento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos obtenidos en el presente estudio se han reunido durante un año con muestras recogidas en una charca de formación artificial, debida a una cantera abandonada cerca de la ciudad de Barcelona. La cantidad de agua que acoge es fluctuante, debido a unos desagües que funcionan en muy contadas ocasiones y de forma más directa a la aportación de agua de lluvia. Durante la época estival, las altas temperaturas (que facilitan la evaporación) y la menor pluviosidad provocan un descenso del nivel de hasta unos 75 cm.

La recogida de agua se hizo 4 veces por mes a lo largo de un año, tomando con ello diferentes parámetros.

Con el material recogido se hicieron cultivos con infusiones de trigo y lechuga. Para mejor observación de los protozoos ciliados, de las muestras recién tomadas o de los cultivos realizados, se utilizó diferentes colorantes vitales. Se llevó a cabo, también, impregnaciones argénticas (carbonato de plata piridinado (FERNÁNDEZ-GALIANO, 1966). Como amnésicos y retardadores de movimiento se usó sulfato de níquel y metil-celulosa.

RESULTADOS OBTENIDOS

Tras una escrupulosa observación de las muestras tomadas se determinó un número de 33 géneros de protozoos ciliados, además de una amplia biocenosis que agrupa diferentes organismos, como vegetales diversos —cianofíceas, criptofíceas y clorofíceas—, y también bacterias, diatomeas, protozoos fitoflagelados, zooflagelados, tecamébidos, amébidos, heliozoos, rotíferos, gastrotricos, algunos nematodos, entomostráceos, larvas de insectos, gasterópodos, etc.

Los géneros de ciliados determinados son los siguientes: *Tachisoma*, *Campanella*, *Pleurotricha*, *Didinium*, *Banyulsella*, *Spirostomum*, *Leptopharinx*, *Dileptus*, *Litonotus*, *Epiclintes*, *Uronema*, *Stylonichia*, *Caenomopha*, *Metopus*, *Paramecium*, *Euplotes*, *Vorticella*, *Aspidisca*, *Colpidium*, *Amphileptus*, *Stentor*, *Oxytricha*, *Chilodonella*, *Lacrymaria*, *Urocentrum Coleps*, *Blepharisma*, *Rabdostyla*, *Urotricha*, *Hypotrichia*, *Epistylis*, *Enchelidium*, *Tokophria*.

Una vez examinados los diferentes géneros de ciliados que se dan a lo largo del año, se puede afirmar que se trata de una zona de tipo mesosaprobio, según los criterios de polución de R. KOLKWITZ y MARSSON, como un lugar de aguas polucionadas, ricas en materia orgánica, en la que tienen lugar procesos de oxidación y son, en general, lugares ricos en fauna.

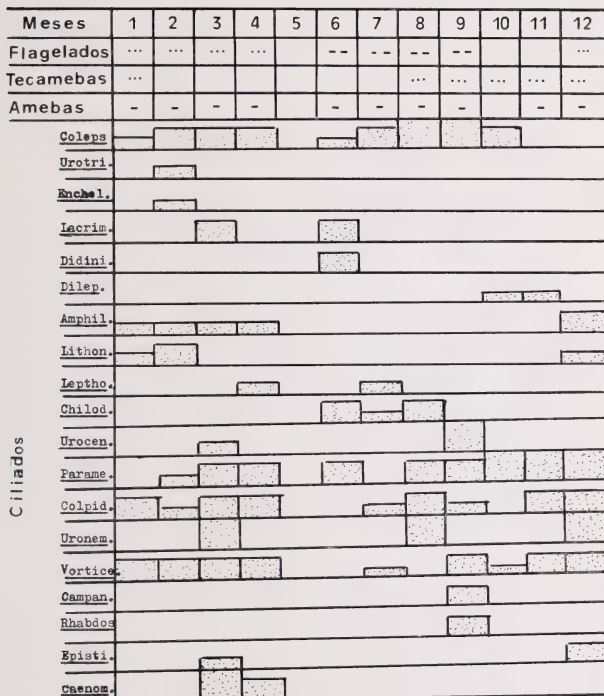
Entre los individuos mencionados encontramos una fuerte interacción que posibilita su coexistencia y ésta es de tipo trófico.

Con los datos obtenidos se ha confeccionado el siguiente cuadro en el que se apunta la abundancia, en cada mes, de los protozoos ciliados hallados (que viene señalada por la altura del rectángulo), así como la concentración más o menos elevada de flagelados en general y de protozoos rizópodos (amebidos y tecamébidos) (Figs. 1 y 2).

Cabe mencionar que ante un gran número de algas, diatomeas, bacterias y pequeños flagelados, encontramos una gran proliferación de ciliados, siendo de unos géneros u otros según sea el tipo de alimentación que se da mayormente. Sin embargo, con un gran número de rotíferos u otros depredadores las poblaciones disminuyen de forma considerable y en mayor medida los organismos de menor talla. Dentro de estas consideraciones hay que destacar que la presencia de gastrotricos no ha modificado notablemente las poblaciones a objeto de estudio.

Se ha visto que ante la presencia de numerosas bacterias se da un gran número de los siguientes organismos: *Vorticella*, *Spirostomum*, *Blepharisma*, *Aspidisca*, *Euplotes*, *Paramecium* y *Litonotus*, con abundantes flagelados *Lacrymaria*, *Stentor* y *Dileptus*. La presencia de diatomeas va acompañada con la de *Chilodonella*, *Frontoria*, *Euplotes* y *Oxytricha*.

Es de resaltar que organismos depredadores, como es el caso de *Dileptus*, se encontraban en los meses en los que el número de algas, bacterias y



Ciliados

Figs. 1 y 2. — Representación de la abundancia de cada uno de los diferentes géneros de ciliados presentes en cada mes, así como la de flagelados y rizopodos en general. Los signos representan: — raro, -- abundante y ... muy abundante.

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flagelados	...	...	...	...		--	--	--	--			...
Tecameb s	...							...	...	...	...	...
Amebas	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-
Ciliados	<u>Blepha.</u>											
	<u>Spiros.</u>											
	<u>Metop.</u>											
	<u>Stent.</u>											
	<u>Euplot.</u>											
	<u>Hypotri.</u>											
	<u>Oxitri.</u>											
	<u>Stylon.</u>											
	<u>Aspidis.</u>											
	<u>Epicli.</u>											
	<u>Banyul.</u>											
	<u>Pleuro.</u>											
	<u>Tachis.</u>											
	<u>Hypotri- cós varrís</u>											

diatomeas era muy bajo, épocas en las que los otros ciliados se encontraban en desventaja de tipo trófico con respecto a éste.

Hay un pequeño número de géneros que aparecen solamente de forma esporádica en algún mes, como *Tachisoma*, *Pleurotricha* y *Didinium*, en junio; *Hypotrichidium*, en septiembre; *Enchelidium*, en febrero; y *Epistilis*, en marzo.

Además de las relaciones de tipo trófico aparecen también las de soporte. A este caso pertenecen organismos como *Tokophria cyclopum* y algunos peritricos que se encuentran únicamente cuando se localiza en la muestra un portador.

No se ha hallado ninguna relación de tipo trófico entre ciliados y rizópodos.

Summary

This paper is the result of a population study of ciliated protozoa located in a pond of artificial formation.

After the determination of 33 genera, we can assess that such pond is of a mesosaprobic type, according to the pollution criteria of Kolkwitz and Marsson.

Some interactions of trophic characteristics inside this protocenosia are also mentioned.

Bibliografía

- BAMFORTH, S. 1963. *Microhabitats*. Tulane University, New Orleans.
- BICK, H. 1971. The potentialities of ciliated Protozoa in the Biological Assessment of water Pollution levels. *International Symposium on Identification and Measurement of environmental Polluants*, Ottawa, Ont., Canadá.
- CAIRNS, John Jr. 1962. The environmental requirements of fresh-water protozoa. *Biological problems in water pollution. Third seminary*, 1962.
- 1964. The chemical environment of common fresh-water protozoa. *Notulae Naturae*, núm. 365.
- , LANZ, Guy R., and PARKER, Bruce C. 1972. Pollution related and structural and functional changes in aquatic communities with emphasis on fresh-water algae and protozoa. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, vol. 124, núm. 5.
- CORLISS, J. O. 1961. *The Ciliated Protozoa*. Pergamon Press.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D. 1976. Silver impregnation of ciliated protozoa procedure yielding good results with the pyridinate silver carbonate method. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 95.
- KOLKWITZ, R. y MARSSON, M. 1969. Oecologie der tierischen saprobien. *Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydroqu.* 2.

Nuevas citas de Anélidos Poliquetos para la Península Ibérica

por

RAFAEL SARDÁ

En la presente nota se describen tres especies que hasta la fecha aún no habían sido halladas en muestreos realizados en las costas peninsulares ibéricas: *Amblyosyllis granosa* EHLERS, 1897, *Sphaerodoropsis minutum* (WEBSTER et BENEDICT, 1887) y *Eunereis longissima* JOHNSTON, 1840. De estas especies, los representantes de los géneros *Eunereis* y *Sphaerodoropsis* contribuyen a que tales entidades aparezcan por vez primera en el catálogo de la fauna anelidiana de nuestra Península.

En el transcurso de las descripciones que se efectuarán a continuación, se analizan determinados aspectos de la morfología de estas especies que no aparecen en pasadas descripciones; así, por ejemplo, se comenta el dispositivo dental de la abertura faríngea de *A. granosa*, las agrupaciones anárquicas de sedas encontradas en el cuerpo de *S. minutum* o la morfología de las sedas de *E. longissima*. Se realiza una iconografía detallada de aquellos caracteres esenciales en su identificación.

Amblyosyllis granosa Ehlers, 1897

A. granosa: Ehlers 1897, p. 58; Augener 1913, p. 243; Monro 1936, p. 130; Day 1954, p. 11; Westheide 1974, p. 68.

Pterosyllis granosa: Fyle 1952, p. 13; Fauvel 1953, p. 6; Rullier 1966, p. 18.

MATERIAL ESTUDIADO

Un ejemplar hallado en una muestra de *Mesophyllum lichenoides* (ELLIS) Lemoine, a 10 m. de profundidad en el litoral de Tarifa (Cádiz).

DESCRIPCIÓN

El ejemplar de esta descripción es un fragmento anterior de 6 setígeros, el cual es ya suficiente por sus características para atribuirlo a la especie considerada. Su longitud es de 3,8 mm., prescindiendo de antenas y cirros tentaculares; extrapolando su longitud final en el supuesto de considerar al individuo con 15-18 segmentos, como es la norma de estos ejemplares, nos encontramos frente a un individuo de unos 8 a 9 mm. Con respecto a su anchura, cabe decir que es del orden de 2 mm. en el cuarto setígero. Prostomio redondeado, ligeramente más ancho que largo, presentando 4 grandes

ojos coalescentes en disposición trapezoidal, de los cuales los dos anteriores son ligeramente más claros. Presenta dos expansiones nucales que surgen oblicuamente hacia la parte posterior llegando hasta el segundo setígero, con una longitud aproximada de 0,5 mm. Palpos rebatidos ventralmente y unidos en su base. Tanto las antenas como los cirros tentaculares se encuentran anillados, fenómeno que a medida que nos alejamos de la región del prostomio, es más difícil de observar pues los artejos están menos individualizados; antena central con 36 artejos, mientras que las laterales poseen 21 y 16, respectivamente, los cirros tentaculares dorsales son mayores que los ventrales, teniendo 33 artejos el único que se presenta, pues su compero se ha perdido en la individualización del ejemplar en la muestra; por su parte los cirros tentaculares ventrales son más cortos teniendo 14 y 11 artejos, respectivamente (Fig. 1-a).

Los segmentos siguientes presentan una treintena de sedas compuestas con articulación heterogonfa y artejos bidentados débilmente pectinados (Fig. 1-d); estas sedas presentan una ligera gradación dorsiventral en lo que se refiere a su longitud, siendo las mayores del orden de 29 micras y de 20 micras las menores; tal fascículo de sedas se haya soportado por 4 acículas rectas en la mayoría de los segmentos. Los cirros dorsales de todos los segmentos salvo el del primero son prácticamente de igual longitud y en ellos es difícil contar el número de artejos, pues su individualización es complicada; por el contrario, los cirros dorsales del primer setígero son sumamente largos teniendo 47 y 52 artejos cada uno de ellos; por su parte los cirros ventrales presentan la forma de lengüeta carnosa que sobrepasa ligeramente la longitud del parápodo. Cada setígero presenta en su parte posterior, cerca de la zona intersegmental, una línea de pequeñas papilas en fila recta transversal al cuerpo del animal.

Faringe larga con numerosas circunvoluciones, llevando en su parte inicial seis dientes tricúspides sumamente grandes, con las cúspides laterales mucho más pequeñas que la central (Fig. 1-b, c). Proventrículo corto en forma de barrilete, presentando 16 filas de puntuaciones.

A pesar de que el material estuvo un cierto tiempo fijado sin ser estudiado, se observan unos dibujos sobre su superficie, lo cual es síntoma de una buena coloración en vivo; tal coloración difuminada se traduce en dos filas más oscuras por segmento, la posterior coincidiendo con la fila de papilas antes reseñada, y algunas manchas adicionales entre estas dos filas, situadas en forma de tablero de ajedrez.

DISCUSIÓN

Resulta bastante problemática la clasificación de las especies del género *Amblyosyllis*, su similar morfología y organización no ayuda a la separación y ordenación de formas; básicamente es por la morfología de las sedas y la dentición en donde debe apoyarse un intento de clasificación racional del género.

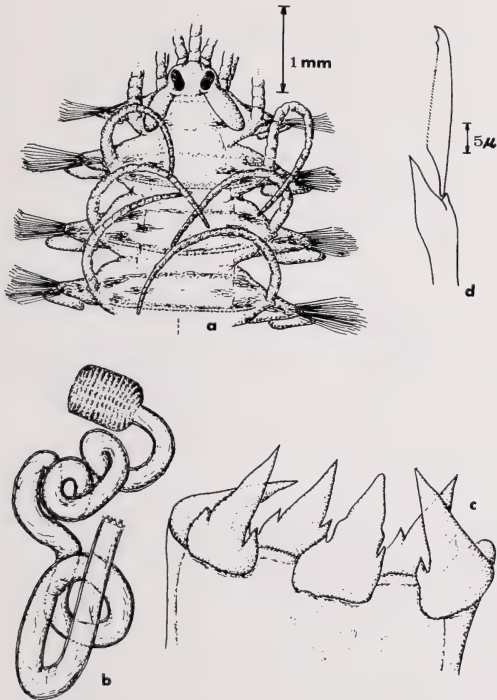


Fig. 1. — a) Región anterior del cuerpo; b) faringe y proventriculo; c) detalle de la abertura faringea; d) seda compuesta heterogonfa.

Existe un grupo de especies caracterizado por la posesión de sedas bi-dentadas y trépano con 6 o 7 dientes tricúspides; de entre éstas el ejemplar descrito se parece notablemente a las descripciones efectuadas de *A. granosa*, en especial en lo referente a la morfología setal y a los 6 dientes tricúspides

grandes, lo cual concuerda con WESTHEIDE (1974). La observación de CAMPOY (1981) sobre *A. cf. inmatura* como posiblemente relacionado con *A. granosa* no la creemos válida, pues esta última especie posee una dentición sumamente características, aunque en los demás caracteres sean parecidos.

Sphaerodoropsis minutum (Webster et Benedict, 1887)

Ephesia minuta: Webster et Benedict 1887, p. 728.

Ephesiella minuta: Pettibone 1863, p. 208.

Sphaerodorum minutum: Fauvel 1914, p. 96; Southern, 1914, p. 90;

Fauvel 1923, p. 381.

Sphaerodorium minutum: Hartmann-Schröder 1971, p. 227.

MATERIAL ESTUDIADO

Un ejemplar en pradera de *Caulerpa prolifera* en La Línea de la Concepción (Cádiz). Un ejemplar en fácies de *Asparagopsis armata* en Punta Carnero (Estrecho de Gibraltar, Cádiz), y ocho ejemplares en muestras de *Mesophyllum lichenoides* en Tarifa (Cádiz). De estos 10 ejemplares, 2 han sido localizados en las fracciones de microfauna obtenidas de las muestras.

DESCRIPCIÓN

Individuos en general gráciles, redondeados y de pequeño tamaño. El ejemplar descrito, uno de los que aparecieron en la microfauna, mide un poco más de 1 mm. de largo por 0,22 mm. de ancho en su parte más gruesa, y presenta 11 setíferos. El cuerpo se encuentra lleno de pequeñas papilas, irregularmente distribuidas tanto por la cara ventral como por la dorsal y pigidio, alternando con 11 filas de gruesas papilas esféricas que aparecen en número de 8 a 10 sobre la cara dorsal de cada setífero. Se observan asimismo irregularmente distribuidas sobre el cuerpo del animal, sedas capilares a modo de pelos, sin un orden aparente y extremadamente delgadas, por lo que resultan bastante difíciles de visualizar (Fig. 2-a).

Prostomio con 4 antenas apicales cortas, las dorsales un poco más largas que las ventrales, y una quinta impar situada en la parte dorsal con un tamaño similar a las anteriores. Segmento tentacular aqueto con 2 papilas alargadas a modo de cirros.

Parápodos asimismo alargados con cirro dorsal esférico (Fig. 2-d), llevando 5 o 6 sedas compuestas con el artejo unidentado y liso, siendo el extremo de la horquilla madre de los artejos fuertemente pectinado (Fig. 2-b), 1 acícula por parapodo recta (Fig. 2-c).

Pigidio terminado en dos cirros anales esféricos y un tercero impar alargado situado entre estos dos.

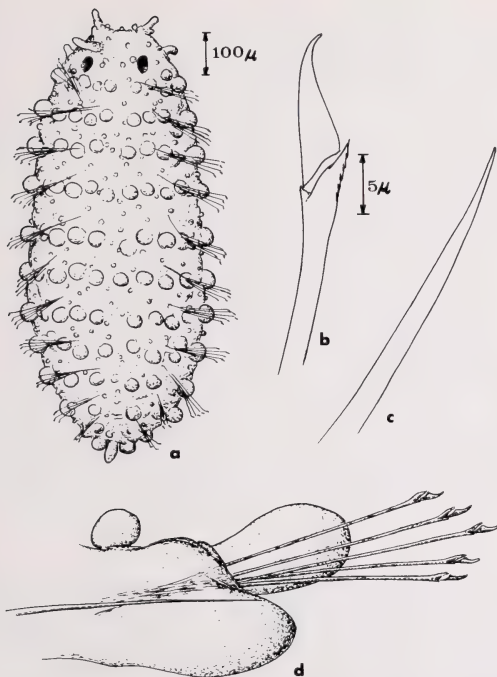


Fig. 2. — a) Animal entero; b) seda compuesta; c) acicula; d) parápodo medio del cuerpo.

DISCUSIÓN

La familia Sphaerodoridae, con una cincuentena de especies siempre se ha mostrado por su pequeño tamaño, sumamente problemática. *Sphaerodoropsis minutum* no ha sido una excepción, y a lo largo del tiempo se ha

visto trastocado en su género, en función de las distintas revisiones que sobre esta familia se han ido efectuando; así, *Ephesia*, *Ephesiella*, *Sphaerodorium*, *Sphaerodoridium* son nombres bajo cuya denominación ha aparecido. HARTMAN y FAUCHALD (1971), separan del género *Sphaerodoridium*, última agrupación genérica sinonimizada de la especie, a aquellos individuos que poseen las gruesas papilas sésiles y la antena impar igual o más larga que las laterales, el género *Sphaerodoropsis* se establece para agrupar especies con las características anteriores y en donde todas las sedas son compuestas; *S. minutum* cumple estas propiedades y así cabe atribuirlo a tal género.

Esta especie tiene en *S. balticum* HARTMANN-SCHRÖDER (1971), a su pariente más próximo, diferenciándose en base al mayor número de gruesas papilas que presenta en el primer setígero.

***Eunereis longissima* Johnston, 1840**

Nereis longissima: Johnston 1840, p. 178; McIntosh 1910, p. 325; Heinen 1911, p. 57; Friedrich 1938, p. 108.

Heteronereis paradoxa: Oersted 1843, p. 177.

Nereis (Eunereis) longissima: Fauvel 1923, p. 351; Hartmann-Schröder 1971, p. 207.

MATERIAL ESTUDIADO

Tres ejemplares hallados en una muestra de arenas de grado medio, recogidos en la zona intermareal que se sitúa en la margen derecha del espigón que protege el istmo del Castillo de Tarifa (Cádiz).

DESCRIPCIÓN

El ejemplar descrito presenta 48 setígeros que le dan una longitud de 35,7 mm. y un grosor en su parte media de 1,40 mm., una vez conservado. El tamaño de los otros dos ejemplares es similar, por lo que es de suponer, teniendo en cuenta los datos bibliográficos, que nos hayamos frente a individuos juveniles de esta especie. El cuerpo es bastante alargado y afilado posteriormente.

Prostómio casi tan largo como ancho. Dos palpos articulados, ovoides y alargados, de un tamaño superior en longitud a aquel. Antenas también alargadas, aunque algo menores que los palpos.

Las distintas regiones de la trompa se encuentran desnudas de paragnatos, salvo en lo referente a las áreas VI, en donde aparecen 5 o 6 de estas estructuras, sumamente agrupadas y que a diferencia de lo normal no aparecen coloreadas, poseyendo un tono amarillento que hace que en principio sean difíciles de observar, pudiendo hacer sospechar esto que la faringe se encuentre desnuda. Este detalle le confiere al grupo de especies que lo pre-

senta, su carácter genérico más importante. Las mandíbulas son de tipo normal presentando 8 o 9 dientes.

Segmento tentacular aqueto, casi el doble de largo que el primer setígero. Cuatro pares de cirros tentaculares cortos, alcanzando el más largo de ellos, el segundo setígero.

Los parápodos varían poco a lo largo del cuerpo del animal, salvo en lo referente al hecho de que las dos lígulas notopodiales disminuyen de tamaño a medida que nos alejamos del prostomio. Notopodios con dos lígulas subiguales, más semejantes en la parte posterior del cuerpo, siendo en la anterior algo mayor la lígula dorsal. Neuropodios presentando una lígula ventral cónica y alargada, menor no obstante que las notopodiales, y dos labios por encima redondeados, mucho más cortos que ella. Cirro ventral cónico que no supera la lígula neuropodial; por su parte el cirro dorsal es alargado y de longitud similar a la lígula notopodial más dorsal en la parte anterior, presentando en la parte posterior del cuerpo un tamaño que aunque idéntico, semeja mayor por las razones ante expuestas (Fig. 3-a, b).

Una acícula por podio negra. Sedas notopodiales homogonfas espiníferas (Fig. 3-e), las cuales hacia la región media del cuerpo y hasta el final de éste son sustituidas por dos sedas homogonfas falcíferas, que presentan el artejo final desprovisto de dientes aunque lobulado (Fig. 3-d). Sedas neuropodiales del haz superior homogonfas espiníferas y heterogonfas falcíferas, y del haz inferior heterogonfas falcíferas y espiníferas; las sedas falcíferas presentan una espinulación larga y marcada, en donde el extremo final del artejo no se encuentra unida a su tronco por prolongación alguna. (Fig. 3-c, f).

DISCUSIÓN

Tal y como señalábamos antes, creemos estar ante individuos juveniles de esta especie, puesto que las descripciones anteriores concuerdan básicamente con las nuestras, salvo en lo referente al tamaño. Algunas de las descripciones de esta especie tropiezan entre sí, sobre todo a la hora de aclarar la morfología de las sedas falcíferas. HARTMAN-SCHRÖDER (1971) describe un ejemplar de *Nereis (Eunereis) longissima* que posee los artejos de los falcíferos notopodiales posteriores sumamente espinulados; tal detalle no aparece recogido por FAUVEL (1923) y tampoco ha sido observado en nuestros ejemplares, estando únicamente ondulados pero no espinulados. Por su parte en el extremo de los artejos de las sedas falcíferas, no se observa ninguna prolongación que una éste con el tronco de tal estructura, como si es reseñado por HARTMAN-SCHRÖDER y por FAUVEL en sus dibujos, aunque esto puede deberse a una deficiente visión provocada por la gran longitud de la

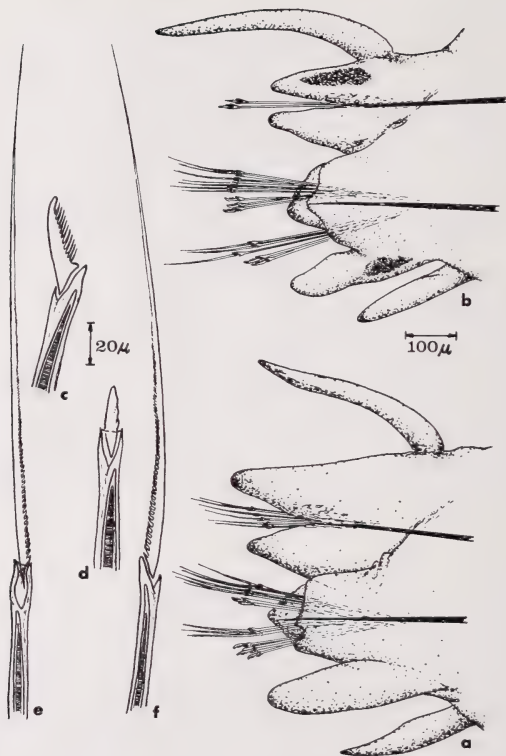


Fig. 3. — a) Parápodo anterior del cuerpo del animal; b) parápodo posterior del cuerpo del animal; c) seda falcigera heterogonfa; d) seda falcigera homogonfa de la región media y posterior del cuerpo; e) seda espinifera homogonfa; f) seda espinifera heterogonfa.

espinulación de estas sedas. A pesar de tales observaciones, creemos que los ejemplares encontrados en las zonas próximas al Estrecho de Gibraltar, deben atribuirse a la especie identificada.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Summary

Three Polychaeta species are described for the first time for the Iberian fauna: *Amblyosyllis granosa* Ehlers, 1897, *Sphaerodoropsis minutum* (Webster et Benedict, 1887) and *Eunereis longissima* Johnston, 1840.

A comentary is made under the descriptions of these specimens, putting an enfasis on those features wich are not suficiently explained in previous descriptions.

Bibliografía

- CAMPOY, A., 1981. Fauna de Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica. *Publ. Biol. Univ. Navarra (Ser. Zool.)*, 7: 1-462.
- FAUCHALD, K., 1977. The Polychaete Worms. Definitions and keys to the Orders, Families and Genera. *Allan Hancock Foundation University of Southern California*. Science, Series 28.
- FAUVEL, P. 1923. Polychètes errantes, en *Faune de France*. Librairie de la Faculté des Sciences. París.
- HARTMAN O. y FAUCHALD, K. 1971. Deep-water benthic Polychaetous annelids off New England to Bermuda and other North Atlantic areas. Part 2. *Allan Hancock Monogr. mar. biol.* 6: 1-327.
- HARTMANN-SCHRODER, G. 1971. Die Tierwelt Deutschlands. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. *Die Tierwelt Deutschlands*, 58 Teil: 1-594.
- WESTHEIDE, W. 1974. Interstitielle fauna von Galapagos. XI- Pisionidae, Hesionidae, Pilargidae, Syllidae (Polychaeta). *Mikrofauna des Meeresbodens*: 44: 195-338.

* Este trabajo se ha beneficiado de la Ayuda recibida con cargo al Fomento de la Investigación en la Universidad.

Anélidos Poliquetos del Cabo de Creus

II. Hojas de *Posidonia oceanica*

por
CARMEN ALÓS

INTRODUCCIÓN

Dentro del Programa de Bentos Cap de Creus y siguiendo con el estudio faunístico de los anélidos poliquetos de las praderas de *Posidonia oceanica* ya iniciado con los rizomas de esta fanerógama (ALÓS, in litt.), se ofrece en el presente trabajo una primera aproximación de la poliquetofauna asociada a las hojas de *P. oceanica*.

Tal y como se comentaba en el anterior trabajo sobre rizomas, *Posidonia oceanica* presenta dos estratos claramente diferenciados, hojas y rizomas cuyas condiciones para su colonización son totalmente distintas. En lo que respecta a las hojas, aunque se consideran como un caso más de sustratos duros, ofrecen dos peculiaridades que las diferencian y caracterizan. Por una parte, la superficie foliar, prácticamente lisa, garantiza muy poca protección a los organismos epifitos. Por otra, y como consecuencia de la anterior, los niveles de iluminación y de oxigenación son relativamente altos.

Si bien las condiciones que se desarrollan en los rizomas suelen ser bastante similares a lo largo del tiempo, no sucede así en las hojas en las que concurren un mayor número de variables: estado de degradación de la pradera, edad, longitud, grado de colonización, etc., por lo cual cabe esperar una menor riqueza y homogeneidad en su fauna asociada.

En cuanto a anélidos poliquetos se refiere, los autores que han abordado el estudio del estrato foliar de esta fanerógama (BELLAN, 1964; KERNEIS, 1960) ofrecen listados con un escaso número de especies, llegando a la conclusión de que las hojas de *P. oceanica* son poco favorables como sustrato para su colonización por este grupo zoológico, proliferando escasas especies que dominan de una manera casi absoluta sobre las restantes.

En la Península Ibérica, las hojas de *P. oceanica* han sido prácticamente olvidadas en los estudios realizados en el campo de los anélidos poliquetos por la pobreza faunística antes mencionada y en parte también debido a la limitada distribución de esta fanerógama a lo largo de las costas españolas, limitándose en la mayoría de los trabajos a señalar la presencia de determinadas especies en las praderas de *P. oceanica* pero sin especificar si se hace referencia a hojas o rizomas.

ESTACIONES DE MUESTREO

Para el presente trabajo se han escogido cinco estaciones situadas todas ellas en el litoral norte del Cabo de Creus (Fig. 1) y pertenecientes, como ya



Figura 1. — Estaciones de muestreo: 1) Punta Sernella; 2) El Pas; 3) Isla Galera; 4) Cala Taballera; 5) Punta del Tres Frares.

En el mapa correspondiente a la provincia de Girona se delimita en un recuadro la costa norte del Cabo de Creus donde se localizan las estaciones estudiadas.

se ha comentado, al Programa de Bentos Cap de Creus. Tres de estas estaciones, Punta Sernella (1), Isla Galera (3) y Punta dels Tres Frares (5), ya fueron utilizadas en el estudio de la poliquetofauna de los rizomas de *P. oceanica*, efectuándose en su momento una descripción somera de las mismas (ALÓS, in litt.).

De las otras dos estaciones, El Pas (1) y Cala Taballera (3), la primera de ellas corresponde a una pequeña playa situada en la localidad de Port de la Selva. Hasta los 3 m. de profundidad, desciende lentamente con un fondo de bloques redondeados, soldados entre sí por algas calcáreas y en cuyos resquicios abunda, entre otros, *Anemonia sulcata*. A partir de los 3 m. des-

ciende bruscamente hasta los 10 m. en forma de un talud también formado por bloques soldados (PEREIRA, 1981). A partir de los 12 m. se extiende la pradera de *P. oceanica* presentando inicialmente matas aisladas y de hojas bastante recortadas, apareciendo paulatinamente una pradera más densa. Las muestras capturadas corresponden a esta última zona, no presentando prácticamente ningún tipo de epibiosis, salvo algunos hidrozoos y briozoos.

La estación de Cala Taballera corresponde a una cala orientada al N. y situada en el interior de un pequeño golfo. A lo largo de toda la cala y a partir de la mitad exterior, las paredes descienden bruscamente casi de manera vertical hasta los 12 m. de profundidad, presentando en su parte final un inicio de biocenosis coralígena. En su base se inicia la pradera de *P. oceanica* que se extiende por toda la parte central de la cala. Las muestras han sido obtenidas en la pared este de la cala, en la zona donde se inicia la pradera, presentando las hojas bastante recortadas y con una fuerte epibiosis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todas las muestras han sido obtenidas directamente mediante el uso de escafandra autónoma, durante el día y a lo largo de todo el año, siguiendo la metodología usual en las praderas de *P. oceanica* para cada uno de los estratos que ofrece esta fanerógama (PEREIRA, 1981; ALÓS, in litt.). En todos los casos el área muestreada se ha tomado de 20×20 cm. a fin de homogeneizar el tamaño de las muestras.

En el laboratorio, las hojas se han lavado y filtrado el líquido obtenido, siguiendo el método clásico de separación de anélidos poliquetos (BELLAN, 1964; LAUBIER, 1966). Independientemente, cada una de las hojas ha sido observada minuciosamente bajo la lupa binocular a fin de detectar los posibles ejemplares que pudieran permanecer todavía adheridos a la superficie de la hoja.

Para la ordenación sistemática de las especies se ha seguido la utilizada por CAMPOY (1982) y se ha adoptado en algunos casos referentes a la F. Syllidae la nomenclatura genérica propuesta por SAN MARTÍN (1982).

RESULTADOS

Se han estudiado 1.222 ejemplares, determinándose un total de 41 especies que se detallan en la Tabla I. En ella, se desglosan estas especies en cada una de las estaciones en que han sido capturadas, señalándose únicamente la presencia (—). Cada una de las estaciones se indican según la numeración de la Fig. 1:

1. — Punta Sernella.
2. — El Pas.
3. — Isla Galera.
4. — Cala Taballera.
5. — Punta dels Tres Frares.

En la última columna (R) se señalan las especies capturadas igualmente en los rizomas de *P. oceanica* según los datos de un anterior trabajo en la misma zona geográfica (ALÓS, in litt.).

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>R</u>
<i>Subadyte pellucida</i> (Ehlers, 1864)						—
<i>Pholoë minuta</i> (Fabricius, 1780)	—					—
<i>Chrysopetalum debile</i> (Grube, 1855)						—
<i>Pterocirrus macroceros</i> (Grube, 1860)						—
<i>Mystides limbata limbata</i> (Saint-Joseph, 1888)			—			—
<i>Kefersteinia cirrata</i> (Keferstein, 1862)						—
<i>Syllidia armata</i> (Quatrefages, 1865)						—
<i>Procerastea nematodes</i> (Langerhans, 1884)						—
<i>Brania pusilla</i> (Dujardin, 1839)	—					—
<i>Pseudobrania clavata</i> (Claparède, 1863)						—
<i>P. limbata</i> (Claparède, 1868)						—
<i>Sphaerosyllis hystrix</i> (Claparède, 1863)						—
<i>S. pirifera</i> (Claparède, 1868)						—
<i>Exogene naidina</i> (Oersted, 1845)						—
<i>Eurysyllis tuberculata</i> (Ehlers, 1864)						—
<i>Odontosyllis</i> sp.						—
<i>Pionosyllis serrata</i> (Southern, 1914)		—				—
<i>Trypanosyllis coeliaca</i> (Claparède, 1868)						—
<i>Umbelysyllis clavata</i> (Langerhans, 1879)						—
<i>Typosyllis krohni</i> (Ehlers, 1864)				—		—
<i>T. variegata</i> Grube, 1880)						—
<i>T. prolifera</i> (Krohn, 1852)						—
<i>Micronereis variegata</i> (Claparède, 1863)						—
<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & M. Edwards, 1833)			—			—
<i>Neanthes fucata</i> (Savigny, 1820)						—
<i>Nereis falsa</i> (Quatrefages, 1865)						—
F. Nereidae						—
F. Eunicidae (juvenil)						—
<i>Cauilleriella bioculata</i> (Keferstein, 1862)						—
<i>Polydora ciliata</i> (Jonston, 1838)						—
<i>Polyopthalmus pictus</i> (Dujardin, 1839)			—			—
<i>Nicolea venustula</i> (Montagu, 1818)						—
<i>Polycirrus denticulatus</i> (Saint-Joseph, 1894)						—
<i>Amphiglena mediterranea</i> (Leydig, 1851)						—
<i>Dasychone lucullana</i> (delle Chiaje, 1828)						—
<i>Potamilla torelli</i> (Malmgren, 1866)						—
<i>Fabricia sabella</i> (Ehremberg, 1837)						—
<i>Oriopsis armandi</i> (Claparède, 1864)						—
<i>Josephella marenzelleri</i> (Cauillery & Mesnil, 1896)						—
<i>Spirobranchus polytrema</i> (Philippi, 1844)						—
<i>Pileolaria militaris</i> (Claparède, 1870)						—
<i>Janua pseudocorrugata</i> (Bush, 1904)			—			—

Cabe señalar que en algunas familias (F. Eunicidae, F. Phyllodocidae, F. Terebellidae) nos ha sido imposible determinar la especie e incluso el género de algunos individuos, si bien muy poco numerosos. Ello se ha debido a tratarse generalmente de individuos juveniles que todavía no habían desarrollado de manera clara los caracteres específicos o bien por tratarse de ejemplares en mal estado debido al proceso de fijación.

A pesar del reducido número de especies capturadas en las hojas de *P. oceanica*, destaca en cuanto a número de especies la F. Syllidae, igual como ocurría en los rizomas de la misma fanerógama. Por otro lado, si bien casi todas las especies también aparecen en los rizomas, las proporciones en que aparecen son totalmente distintas. Predomina en las hojas la especie *Pionosyllis serrata* que faltaba por completo en los rizomas. Este especie ha sido citada en la península siempre asociada a algas fotófilas, generalmente con una cierta cantidad de sedimento, fondos blandos (CAMPOY, 1982; SAN MARTÍN, 1982) o bien en el interior de esponjas (ALÓS, CAMPOY & PEREIRA, capturándose siempre de manera esporádica. Por lo tanto, esta especie podría ser considerada como característica de las hojas de *P. oceanica*.

Asimismo, dentro de esta misma familia, cabe destacar la presencia de *Procerastea nematodes* citada hasta la fecha en la Península Ibérica únicamente en Galicia y Estrecho de Gibraltar (Tarifa), siendo por lo tanto primera cita para el Mediterráneo español. Algo similar ocurre con *Umbelysyllis clavata*, de presencia esporádica igual que la especie anterior, pero que constituye la primera cita para la Península Ibérica (Fig. 2).

Otra especie interesante es la que se ha determinado como *Odontosyllis* sp., muy probablemente correspondiente a un ejemplar juvenil de *Odontosyllis gibba* por la similitud en la anatomía externa y sedas. Sin embargo, presenta un proventrículo poco diferenciado y a nivel de la faringe posee una estructura en forma de cono aplanado lateralmente con la parte inferior, cercana al proventrículo, con una serie de pequeños denticulos. Esta estructura, que falta por completo en *O. gibba*, es muy similar a la descrita en *O. polyodonta* pudiendo aventurarse que esta estructura no sería un carácter válido sistemáticamente, sino que se trataría de una estructura juvenil de la que se originaría la típica faringe de este género. Sin embargo, tal afirmación no puede ser corroborada hasta que se disponga de más ejemplares e incluso estadios intermedios en la formación de dicha faringe.

Si bien la F. Syllidae destaca en cuanto número de especies, es la F. Nereidae la que cuenta con el mayor número de ejemplares, llegando en ocasiones a representar casi un 70 % (510 ejemplares) del total de una muestra. La mayoría de dichos ejemplares corresponden a la especie *Platynereis dumerilii* si bien predominan los individuos juveniles, no sobrepasando en buen número de ellos los 5-10 segmentos, por lo que en algunos casos la determinación no aparecía de manera clara. Esta especie ya fue señalada como abundante en las hojas de *P. oceanica* por BELLAN (1964) predominando en aquellas praderas localizadas en zonas poco batidas. Cabe señalar que en nuestras muestras no han aparecido de manera constante en elevadas pro-

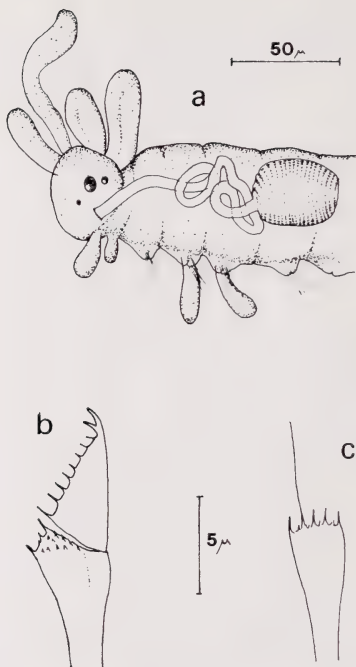


Fig. 2. — *Umbelisyllis clavata*: a) Visión lateral de la parte anterior del cuerpo; b) seda falcigera; c) seda en bayoneta.

porciones sino que en algunas de ellas su abundancia era similar a otras especies o netamente inferior. En ocasiones se ha podido observar que *P. dumerilii* se presentaba en su variedad tubícola, en el interior de un tubo mucoso adherido a las hojas.

Dentro de esta familia, si bien de manera ocasional, ha aparecido *Micronereis variegata*, la cual parece ser una especie que prefiere los sustratos

bien iluminados. Esta especie, también aparecida en muestras correspondientes a *Codium vermilara*, presenta generalmente un intenso color verde, que suponemos le ayudaría a pasar desapercibida en ambos sustratos.

Las especies que podemos encuadrar dentro del antiguo grupo de los poliquetos sedentarios son notablemente escasas destacando tan sólo *Amphiglena mediterranea* y *Polyophthalmus pictus*, si bien la abundancia relativa en cada una de las muestras es muy variable.

Por último, la F. Spirorbidae destaca en algunas muestras con un elevado número de ejemplares, apareciendo tan sólo dos especies: *Pileolaria militaris* y *Janua pseudocorrugata*, siendo en todas las ocasiones más abundante esta última especie, de tubo levogiro (en visión dorsal) que la primera (dextrogira). Sin embargo, creemos necesario apuntar que esta familia precisaría de un estudio más detallado en relación a la distribución de los ejemplares a lo largo de la hoja, según el estado de la misma, así como las relativas proporciones de cada una de las especies de la familia. Sin embargo, en este trabajo tan sólo se ha contemplado la composición faunística del sustrato dejando momentáneamente de lado las relaciones con el mismo.

DISCUSIÓN

A tenor de los resultados se aprecia claramente que la poliquetofauna asociada a las hojas de *P. oceanica* presenta una menor diversidad que la que puebla sustratos vecinos (rizomas de *P. oceanica*, algas fotófilas) siendo reducido el número de especies predominantes. Estas, bastante comunes con otros hábitats fotófilos, se hallan pobremente representadas en los rizomas, llegando a faltar en algunos casos (*Pionosyllis serrata*). Por el contrario, otras como *Sphaerosyllis pirifera* que predominan entre los rizomas, aparecen raramente entre las hojas.

A la hora de caracterizar la fauna asociada a *P. oceanica* a través de sus respectivos horizontes conviene señalar un hecho común a ambos: la intrusión del sedimento entre las fibras del rizoma impide separar claramente el origen faunístico de las especies presentes (ALÓS, in litt.) y la colonización de la hoja por algas epífitas conlleva a idéntica situación. De esta forma, pese a estudiar separadamente los dos estratos, la identidad de la fauna posidonícola no puede ponerse de relieve de una manera manifiesta.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

* Este trabajo ha sido subvencionado por una beca de la Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (C.I.R.I.T.) de la Generalitat de Catalunya.

Summary

In this paper, the autor gives a first contribution to the polychaete fauna of *Posidonia oceanica* leaves from the prairies of the northern coast of Cap de Creus. The fauna associated with posidonia leaves is characterized by their photofilic condition and their low diversity comparatively to rhizome fauna. Fam. Syllidae is represented for the bigger number of species and Fam. Nereidae for a very large number of exemplars.

Bibliografía

- ALÓS, C. (in litt.) 1982. Anélidos Poliquetos del Cabo de Creus. I. Rizomas de *Posidonia oceanica*. III.º *Simp. Iber. Est. Bentos Mar.* Pontevedra, 1982.
- , CAMPOY, A. & PEREIRA, F. 1982. Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos endobiontes de esponjas. *Actas II.º Simp. Iber. Est. Bentos Mar.* Barcelona, 1981. III: 139-157.
- BELLAN, G. 1964. Contribution à l'étude systematique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 49 (33): 1-171.
- BIANCHI, C. N. 1981. Guide per el riconoscimento delle acque lagunari e costiere italiane. 5. Policheti Serpuloidei. *Consiglio Nazionale delle Ricerche*: 1-187.
- CAMPOY, A. 1982. Fauna de los Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica. *Publ. Biol. Univ. Navarra. Ser. Zool.* 7 (1 y 2).
- KERNEIS, A. 1960. Contribution à l'étude faunistique et écologique des herbiers de Posidonies de la région de Banyuls. *Vie et Milieu*, V, fasc. II: 145-187.
- LAUBIER, L. 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocenotique. *Ann. Inst. Ocean.*, T. XLII. Masson et Cie. Edit.
- PERES, J. M. & PICARD, J. 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 47 (31): 5-137.
- PEREIRA, F. 1981. Contribución al estudio de los Moluscos Gasterópodos Prosobranchios. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Inédita.
- SAN MARTÍN, G. 1982. Estudio biogeográfico, faunístico y sistemático de los Poliquetos de la familia Sillidos (Syllidae: Polychaeta) en Baleares. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Inédita.

Las glándulas del ribete sensorial de la bifurcación cefálica (cuernos de la trompa) de *Bonellia viridis* Rol. (*Echiurida*)

por
CATALINA BOSCH

En un trabajo anterior acerca de las categorías glandulares de la epidermis del cuerpo de la trompa de *Bonellia viridis* Rol. (BOSCH y MICHEL, 1979), nos hacíamos eco de la opinión manifestada por diversos autores (BALTZER, 1931; DAHL, 1958) sobre el estado deficiente del conocimiento del tegumento de los Equiúridos y, en particular, de la especie que nos ocupa.

Estas lagunas del conocimiento son aún, si cabe, más notorias en lo que concierne a la bifurcación cefálica (cuernos de la trompa) de *Bonellia*, y, especialmente, del ribete blanquecino distal señalado por LACAZE-DUTHIERS (1858) en esta región sensorial, informadora de *Bonellia viridis*. Una revisión somera de la literatura servirá para reflejar esta situación.

RIESTCH (1886) define esta zona blanquecina como un triángulo que tiene por base la cara anterior de los cuernos y, como vértice, el cordón nervioso anterior. Estima que está ocupado por una red ganglionar subepitelial dispuesta en varias capas, cuyo último eslabón no sería otra que la capa epidérmica. Dicha red conecta íntimamente con el cordón anterior (cerebro del animal) por medio de abundantes nervios frontales ya descritos por Lacaze-Duthiers. Las glándulas —que, al igual que todos los autores posteriores, las estima de una sola categoría en todo el tegumento de la trompa— se acumulan en masas considerables en las caras internas del triángulo, por encima de los nervios frontales.

Las investigaciones de FYG le inducen a BALTZER (1931) a dar de este ribete blanquecino una interpretación un tanto discrepante respecto de la del autor francés. El color blanco del ribete frontal es atribuible a una formación glandular compacta que a modo de cinta se extiende a todo lo largo del borde anterior distal de los cuernos. Admite, es verdad, la presencia de células sensoriales entre las glándulas, pero sitúa el complejo sensitivo-glandular por encima de las células ganglionares subepiteliales en conexión con los nervios. La Fig. 71-2 del autor suizo, que reproducimos en el esquema *b* (Figura 1), ilustra de modo claro su interpretación: inmediatamente por debajo del borde anterior convexo de los cuernos, cuya epidermis posee cilios especialmente largos, se sitúa una línea blanquecina donde el pigmento verde epidérmico es desplazado por una formación glandular particularmente importante.

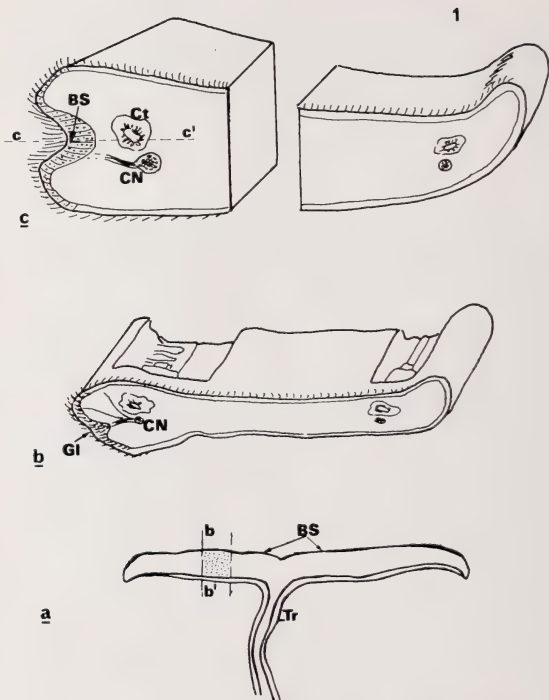


Fig. 1. — *Bonellia viridis* Rol.: estructura de los lóbulos de la bifurcación cefálica.
 1a. — Esquema del extremo distal de la trompa (Tr). El fragmento de lóbulo cefálico (en punteado) contenido entre el plano $b-b'$ y su paralelo es objeto de las figs. 1b y 1c.

1b. — Estructura de un lóbulo de la trompa según Baltzer (algo simplificado).

1c. — Esquema sintético obtenido a partir de la observación de los cortes semifinos. Muestra la existencia de un surco que recorre todo el ribete frontal de los cuernos de la trompa.

BS, ribete sensorial; CN, cordón nervioso; Ct, cavidad de la trompa; GI, glándulas.

JACCARINI y SCHEMBRI (1977 *a* y *b*), en un estudio detallado del comportamiento y ciliación de la trompa, al que nos referiremos más adelante, describen sucintamente los rasgos de esta región.

El aspecto de los lóbulos terminales observados lateralmente coincide con la ilustración de Baltzer: borde anterior («leading edge») netamente convexo, provisto de una ciliación densa y potente y de una rica innervación subepidérmica. No precisan la localización de las glándulas mucosas de los lóbulos terminales.

Observaciones preliminares efectuadas al microscopio óptico parecían señalar la existencia en el ribete anterior de los cuernos de un espesamiento epidérmico no atribuible solamente a los cuerpos glandulares. Un estudio ultraestructural posterior ha confirmado esta impresión. De él ofrecemos en esta nota algunas adquisiciones iniciales.

TÉCNICAS DE PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Microscopia electrónica. — Fragmentos de la bifurcación distal de la trompa han sido colocados en cápsulas de Petri conteniendo agua de mar a temperatura de unos 12 °C, hasta conseguir una adecuada estabilización (extensión) de los mismos. Rápidamente, han sido clavados por sus extremos al fondo parafinado de la cápsula y el agua de mar ha sido sustituida por el líquido fijador, en cuyo seno se ha efectuado la fragmentación definitiva de las piezas. Con ello se suprime la distorsión —efecto de la contracción brusca del animal bajo la acción del fijador— que dificulta la orientación precisa del material en los bloques. El resto del proceso se ha hecho conforme a la pauta ya indicada en otras publicaciones (BOSCH, 1976 y 1981) a temperatura de unos 7 °C.¹

Los *cortes semifinos* se han observado al microscopio ordinario, tras una coloración con azul de toluidina al 1 %, tamponado con borato Na al 1 %.

Los *cortes histológicos* proceden de un ejemplar al que, después de inmovilizarle con MS-222 al 0,3 %, se le practicó una inyección de Azul Tripán al 0,4 % en agua de mar diluida a ¼ en el vaso axial de la trompa. Recuperación del animal, fijación en formol salado, inclusión en parafina y coloración nuclear con safranina de cortes horizontales (perpendiculares al plano de simetría) de la bifurcación cefálica.

OBSERVACIONES

Los cortes semifinos que interesan transversalmente los lóbulos de la bifurcación cefálica (plano b-b' de la Fig. 1a) revelan que el borde anterior de los cuernos de la trompa no es convexo, sino que está hendido en toda

1. Gracias a la amable y eficiente colaboración del Laboratoire de Technologie Appliquée à la Microscopie Electronique, Paris.

su longitud por un surco bastante conspicuo, de unas 120 μm . de profundidad (Fig. 1-c).

Contorneando a este surco existe un espesamiento epidérmico, cuyo grosor se acrecienta hacia la parte central de la concavidad (Fig. 2). En el fondo de esta formación se acumulan abundantes cuerpos celulares, muy próximos entre sí. Al ascender hacia la superficie, las células tienden a ordenarse en capas superpuestas; el número de núcleos observables en el ápice central de la formación es bastante reducido.

Las glándulas bordean internamente al espesamiento epidérmico; las de la cara ventral son intensamente metacromáticas al azul de toluidina. Unas, por su forma y tonalidad violácea uniforme, evocan a las glándulas mucosas presentes en el colágeno subepidérmico del cuerpo de la trompa (Glándulas tipo Gmv). Masas de gránulos ovoides color rojo-vinoso intenso, dispersas entre las células de la formación epidérmica, son asimilables a cuellos de glándulas serosas del tipo GSi, características de la epidermis ventral de la trompa (BOSCH y MICHEL, 1979). Las glándulas de la cara dorsal están desprovistas de metacromasia.

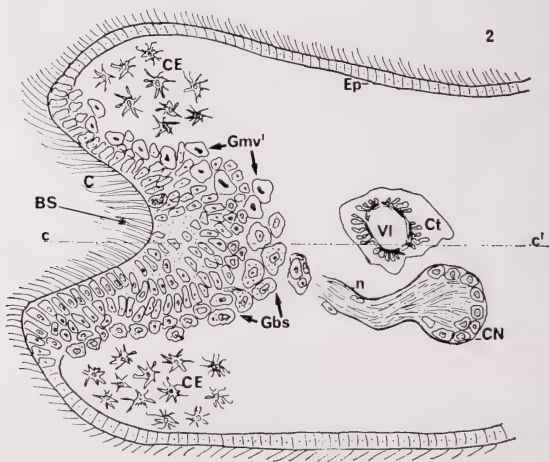


Fig. 2. — Detalle de la fig. 1c: Esquema de la formación celular que bordea la cara convexa del surco distal de los cuernos de la trompa. (Leyenda como la de la fig. 3.)

En conjunto, la configuración del espesamiento epidérmico y la posición de los cuerpos de las glándulas coinciden con las observaciones histológicas de cortes horizontales de la bifurcación cefálica teniños con safranina (Figura 3, que corresponde, aproximadamente, a la sección c-c' de las Figs. 1-c y 2).

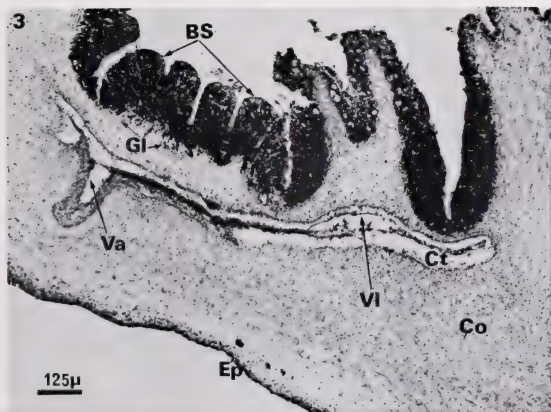


Fig. 3. — Sección horizontal de la bifurcación cefálica. (Según el plano c-c' de las figs. 1c y 2.) Formol salado, inyección de Azul Tripán en el vaso axial de la trompa, coloración nuclear con safranina. BS, ribete sensorial; C, cilios particularmente largos; CE, cromatóforos estrellados del conjuntivo; Co, colágeno; CN, cordón nervioso anterior; Ct, cavidad de la trompa; Ep, epidermis Gl, glándulas; Gbs, glándulas típicas del ribete sensorial; Gmv', glándulas metacromáticas próximas de las glándulas sub-epidérmicas ventrales del cuerpo de la trompa; n, nervio frontal; Va, vaso axial; VI, vaso lateral.

Imágenes ultraestructurales. — En inmediato contacto con la superficie corporal predomina una *formación ciliada* que recuerda a la célula típica del epitelio del surco ventral del cuerpo de la trompa (BOSCH, 1981) por la presencia de potentes raíces estriadas con inserción oblicua respecto del eje del cilio, y por la acumulación de mitocondrias en el extremo distal del citoplasma de la célula, que manifiesta con ello una marcada polaridad (Figura 4, célula tipo A). Existen, no obstante, algunas discrepancias en la configuración proximal del aparato ciliar, así como en la localización de otras estructuras celulares:

- En el cuerpo basal del cilio se insertan una o dos raíces accesorias, además de la raíz principal que, implantada en el extremo distal del mismo, se dirige hacia el citoplasma profundo, adentrándose entre las mitocondrias.
- Las raíces accesorias hacen hernia lateralmente sobre la pared del cuerpo basal; una de ellas (a menudo la única observable) presenta aspecto de maza.
- Las raíces accesorias de los diferentes cilios tienden a orientarse paralelamente entre sí; lo mismo acaece con las raíces principales.
- El aparato de Golgi puede observarse con frecuencia, pero el núcleo no aparece casi nunca en esta zona distal de las formaciones ciliadas; el pericarion, provisto de ergastoplasma, se sitúa basalmente, lejos de la superficie corporal. En los cortes ultrafinos la continuidad del mismo con la formación distal no es fácil de establecer, a diferencia de lo observado en la célula ciliada del epitelio del cuerpo de la trompa.

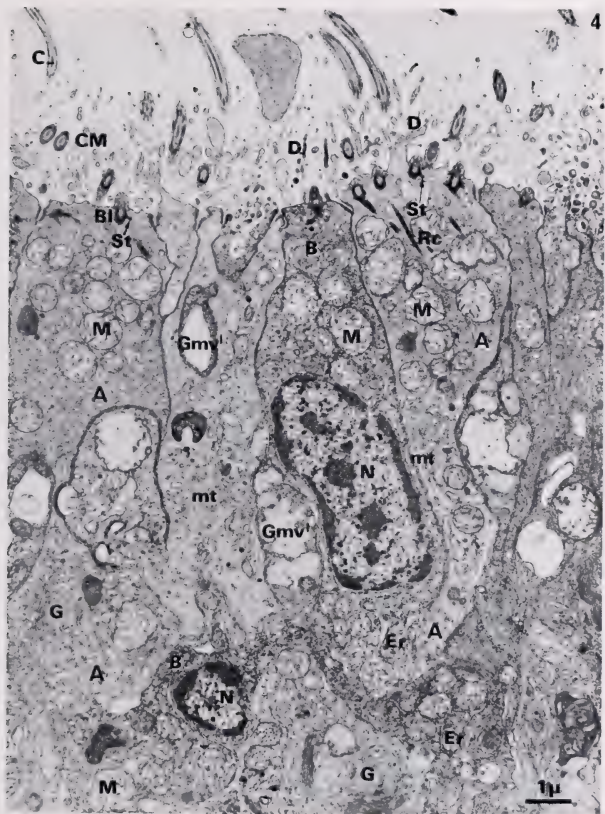
Es frecuente una *segunda categoría* de células provistas de un citoplasma más denso que las anteriores y de aspecto granuloso; el núcleo, con abundante cromatina perinuclear, se sitúa en el centro del cuerpo celular y su membrana está en continuidad con abundantes láminas de ergastoplasma. Las mitocondrias tienden a ser más numerosas en el polo distal. Estas células (Fig. 4, tipo B) se disponen en series más o menos alineadas en profundidad; las que contactan con el exterior pueden desarrollar un proceso ciliar en el que la raíz no es patente y emiten, al igual que las anteriormente descritas, microvellosidades hacia el exterior, que sufren el proceso de fragmentación característico de las células epiteliales de *Bonellia* (BOSCH, 1976).

Los contactos intercelulares se establecen por medio de «zonulas adhaerens» seguidas de uniones septadas, frecuentes en invertebrados.

A la superficie del animal llegan otros procesos celulares de aspecto variable, tanto por lo que se refiere a los caracteres citoplasmáticos como a la posesión y peculiaridades de las formaciones ciliares (Figs. 4 y 6). La presencia de cúmulos de prolongaciones nerviosas amielínicas en el seno del espesamiento epidérmico aboga por el carácter sensorial de gran parte de las mismas. Señalemos la presencia de células provistas de raíces ciliares muy afines a las de los receptores mecánicos del tipo II descritos por STORCH y MORITZ (1971) en el borde cefálico anterior de *Lineus ruber*. En la bonelia,

Fig. 4. Ultraestructura de la formación celular del ribete anterior (BS) de los cuernos de la trompa (porción distal en contacto con la superficie externa). Obsérvense los dos tipos celulares A y B preponderantes en esta región.

BI, cuerpo basal; C, cilio; CM, glicocáliz cuticular; D, vellosidades citoplasmáticas en vías de fragmentación; Er, ergastoplasma; G, golgi; Gmv', cuello de una glándula mucosa afín al tipo presente en el colágeno subepidérmico ventral del cuerpo de la trompa; M, mitocondria; mt, microtúbulos; N, núcleo; Rc, raíz ciliar principal; St, raíz accesoria de aspecto mazudo (=formación satélite)



el número de raíces axiales por célula parece ser de dos, a diferencia de *Lineus* que sólo presenta una (Fig. 5).

Numerosos *cuellos glandulares* se insinúan entre las formaciones epiteliales hasta abrirse en un poro rodeado de una corona de «microvilli».

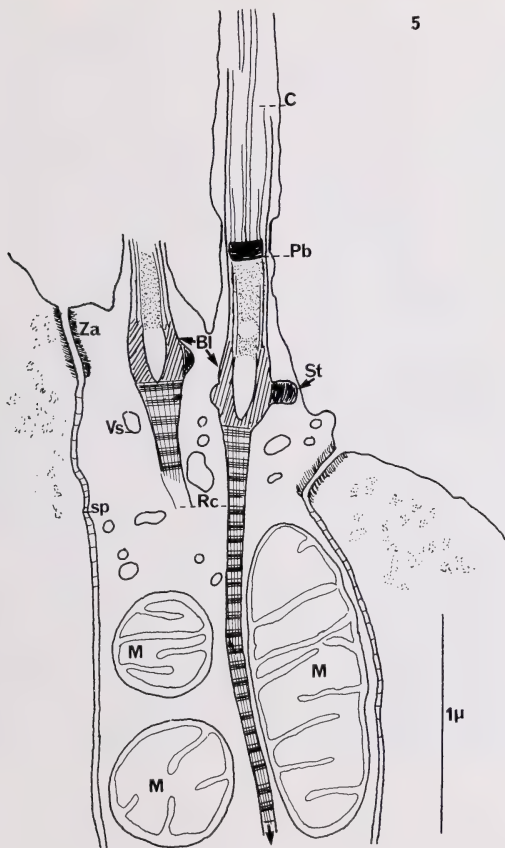
En la mayoría de ellos la secreción se presenta bajo forma de gránulos de aspecto claro y textura fibrosa muy tenue, rodeados de una membrana que se fragmenta y tiende a hacer confluyente la secreción. Es característica la presencia, en el centro de cada gránulo, de una formación densa de aspecto pseudocristalino (Fig. 6). El cuerpo secretor, hundido en el colágeno profundo, ofrece un ergastoplasma potente dispuesto en láminas concéntricas, que, adosadas primero a la membrana citoplasmática, van extendiéndose en profundidad. Las cisternas ergastoplásmicas están muy dilatadas y en ellas se acumula una sustancia de aspecto claro, salpicada de masas circulares densas. Escasos dictiosomas golgianos se resuelven en vesículas por sus extremos. El aspecto de la secreción, que poco a poco va llenando el cuerpo celular, difiere escasamente del contenido ergastoplásmico; las masas densas van adoptando la configuración pseudocristalina. Determinados cortes interesan una formación central de mitocondrias de gran tamaño que se sitúan entre el núcleo, algo excéntrico, y las láminas del retículo rugoso de la periferia citoplasmática.

Esta categoría *glandular*, distinta de las del cuerpo de la trompa y, al parecer, característica de la formación sensorial de los cuernos, predomina netamente en el borde dorsal de la misma (Fig. 6).

Al progresar hacia la cara ventral del surco sensorial, aumentan los cuellos glandulares repletos de una secreción clara y homogénea, sin gránulos discernibles (Fig. 4). El pericarion profundo se caracteriza por un sistema de Golgi hipertrofiado, con dictiosomas arciformes o semicirculares de cuyas vesículas se origina la secreción descrita. El aspecto de estos cuerpos celulares provistos de un núcleo, a menudo excéntrico, y cuya cromatina está fuertemente condensada coincide con las imágenes intensamente metacromáticas de los cortes semifinos. La metacromasia de la secreción y los caracteres citológicos son próximos de las glándulas subepidérmicas del tipo Gmv (con mucus difuso) propias del surco ventral del cuerpo de la trompa BOSCH y MJCHEL, 1979); la presencia frecuente de elementos puntiformes fuertemente osmiófilos dispersos en la masa general de mucus claro es un carácter diferencial de la secreción del ribete anterior.

Fig. 5. Formación sensorial próxima al tipo II del borde cefálico anterior de *Lineus ruber* (dibujo semiesquemático). Se caracteriza por el gran desarrollo de la raíz ciliar axial (Rc) que atraviesa longitudinalmente el citoplasma.

Bl, blefaroblasto; C, cilio; M, mitocondria; Pb, placa basal; sp, unión septada; St, cuerpo satélite (=raíz accesoria); Vs, vesículas claras; Za, «zonula adhaerens».



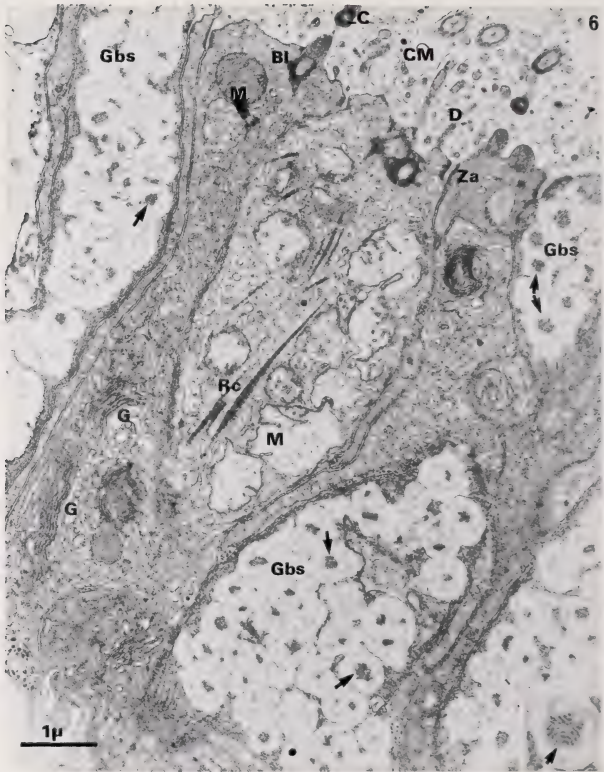


Fig. 6. Glándulas *Gbs*, características del ribete sensorial de los cuernos de la trompa de *Bonellia viridis*. Rol. Las flechas señalan formaciones de aspecto pseudocristalino en los gránulos de secreción; el resto de la leyenda como la de las figs. 4 y 5.

Recuadro del ángulo inferior derecho: detalle de la formación pseudocristalina de un gránulo de secreción ($\times 2,7$ respecto de la imagen de conjunto).

DISCUSIÓN-CONCLUSIÓN

Nuestras imágenes son favorables a la opinión de Riestch: la tonalidad blanquecina del ribete frontal de los cuernos de *Bonellia viridis* corresponde verosímilmente a una formación de carácter sensorial. *Los cuerpos secretores glandulares se hallan en la profundidad de esta formación celular, cuyos procesos ciliares distales se ubican en una depresión del tegumento a la que vierten su secreción las glándulas, de un tipo especializado.*

Según JACCARINI y SCHEMBRI (1977a) la bonelia captura el alimento por el borde de los cuernos al establecer contacto con las partículas alimentarias, que son englobadas en una masa copiosa de mucus en cuyo seno los cilios potentes del borde («fringe») baten fuertemente. El tamaño de las partículas determina que el mecanismo de captura sea sólo ciliar o con intervención de la musculatura. Además de seleccionar las partículas por tamaños, reconoce la naturaleza química del sustrato (selección cualitativa). Todo parece exigir la presencia de receptores mecánicos y químicos de tipo gustativo (no hay detección a distancia).

Además de los receptores mecánicos afines al tipo II de *Lineus* ya mencionados, las células del tipo A observadas en el ribete frontal son próximas —por la estructura del cuerpo basal y sus raíces accesorias— al receptor tipo I descrito por STORCH y MORITZ (1971) en el borde cefálico anterior de dicho nemertino. Según estos autores, tal configuración del kinocilio es propia de los receptores mecánicos de otros invertebrados y del sistema acústico-vestibular de los vertebrados (FLOCK y DUVAL, 1965).

Aunque para Jaccarini y Schembri el mucus juega sólo un papel de adhesividad, su carácter de secreción especializada y la conformación de la zona sensorial donde se acumula sugieren que podría tratarse de la sustancia idónea a través de la cual el estímulo apropiado sería transmitido a las células receptoras (criterio sostenido acerca de los órganos sensitivos de la línea lateral; PATT y PATT, 1969; DENIZOT, J. P., 1969 y 1970).

En apoyo de estas especulaciones digamos que Riestch ha señalado un complejo sensitivo-glandular equivalente al del ribete de los cuernos de *Bonellia* en el borde distal de la trompa de *Echiurus* y en todo el borde lateral de la trompa de *Thalassema*. La localización de estas estructuras coincide en *Echiurus* (GISLEN, 1940; NYHOLM y BORNØ, 1969) y en *Ochetostoma* (CHUANG, 1962), género próximo a *Thalassema*, con los lugares capaces de captar (previo reconocimiento ?) las partículas alimentarias.

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona*

* Dirección actual del autor: Catalina Bosch, Doctor en Biología. Calle Aragón, 119. Barcelona-15.

Summary

The anterior edge of the terminal lobes of the proboscis in *Bonellia viridis* («fringe region») which is of a lighter colour than the rest of the proboscis was examined with the electron microscope.

In the semi-thin sections it can be seen that along the anterior edge there runs a 120 μm . deep groove which convex side rests on a complex cellular formation. The glands, which are different from those of the stem of the proboscis, have their secretor bodies laying deeply in the collagen network.

On the surface of the body, several types of apical-cell structures can be observed. One particularly dominant type bears copious cilia; another one exhibits only two cilia. The structure of the basal body and the accessory ciliary rootlets and the arrangement of the mitochondria looks very much alike the receptor types I and II of the anterior edge of the head of *Lineus ruber*.

The specialized nature of the secretion that fills the anterior depression suggests that the mucus is the substance through which the appropriate stimulus is transmitted from the environment to the receptor cells.

On support of our hypothesis stands the fact that *Bonellia* actively picks up feeding particles with this anterior edge, after having selected them either by their size and quality. The particles are taken onto the proboscis by means of cilia or by muscular action depending on the size of the particles.

Bibliografia

- BALTZER, F. 1931. *Echiurida*, 2 (9), 62-168. *Handbuch der Zoologie* (Berlin); ed. Kükenthal, W. and Krumbach, T.
- BOSCH, C. 1976. Zoologie. Sur un nouveau type de symbiose chez la Bonellie. (*Bonellia viridis*, Echiurien). *C. R. Acad. Sc. Paris*, série, D, 282, (24), 2179-2182.
- 1981. Sobre los tipos de cilios del cuerpo de la trompa de *Bonellia viridis* Rol (Echiurida). P. Dept. Zool. Barcelona, 7, 29-38.
- y MICHEL, C. 1979. Ultrastructural and histochemical study of the glands of the proboscis in *Bonellia viridis* Rolando (Echiura). *Cellular and Molecular Biology*. Pergamon Press, 25, 233-245.
- CHUANG, S. H. 1962. Feeding mechanism of the echiuroid, *Ochetostoma erythrogrammon* Leuckart & Rueppell, 1828. *Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole*, 123, 80-85.
- DAHL, E. 1958. The integument of *Echiurus echiurus*. *K. fysiogr. Sällsk. Lund Förh.*, 28, 33-44.
- DENIZOT, J.-P. 1969. Etude histochimique des Mucopolysaccharides de l'épiderme et des organes récepteurs du système de la ligne latérale du gymnarque, *Gymnarchus niloticus*. *Z. Zellforsch.*, 98, 469-476.
- 1970. Etude histochimique comparée des mucopolysaccharides des organes récepteurs de type ampullaire de certains poissons électriques à faible décharge: *Gnathonemus petersii* (Mormyridés), *Gymnotus carapo* (Gymnotidés) et *Gymnarchus niloticus* (Gymnarchidés). *Histochemie*, 23, 82-90.
- FLOCK, A. y DUVAL, A.-J. 1965. The ultrastructure of the kinocilium of the sensory cells in the inner ear and lateral line organs. *J. Cell Biol.*, 25, 1-8.
- GISLEN, T. 1940. Investigations on the ecology of *Echiurus*. *Lunds Univ. Arsskrift. N. F.*, 2, 36 (10), 1-39.

- JACCARINI, . y SCHEMBRI, P. J. 1977a. Feeding and Particle Selection in the Echiuran Worm *Bonellia viridis* Rolando (Echiura: Bonelliidae). *J. Exp. mar. Biol. Ecol.*, 28, 163-181.
- 1977b. Locomotory and other movements of the proboscis of *Bonellia viridis* (Echiura, Bonelliidae), *J. Zool. Lond.*, 182, 467-476.
- LACAZE-DUTHIERS, H. de. 1858. Recherches sur la Bonellie. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, sér. 4, 10, 49-110.
- NYHOLM, K.-G. y BORNO, C. 1969. The food uptake of *Echiurus echiurus* Pallas. *Zool. Bidr. Upps.*, 38, 249-254.
- PATT, D. J. y PATT, G. J. 1969. *Comparative Vertebrate Histology*. Harper & Row Publ. New York, Evanston, London.
- RIETSCH, M. 1886. Etude sur les Géphyriens armés ou Echiuriens. *Thèse Sc. Nat. Série A*, 81. núm. 558. Paris (ver también: *Recl. Zool. Suisse*, 3, 314-515.
- STORCH, V. y MORITZ, K. 1971. Zur Feinstruktur der Sinnesorgane von *Lineus ruber* O. F. Müller (Nemertini, Heteronemertini). *Z. Zellforsch.*, 117, 212-225.

Nematofauna muscícola de los Pirineos Orientales

I. Montes Alberes

por
ENRIQUE GADEA

En este trabajo se estudia la zona comprendida entre el paso del Portús y el litoral mediterráneo, correspondiente a los Montes Alberes. Se trata de una contribución al conocimiento de los nematodos de los musgos en diversas áreas de Cataluña, en sus aspectos faunísticos y comparado, y en él se expone sucintamente los resultados del estudio nematológico de la microfauna briófila de dicha área.

En el esquema adjunto (Fig. 1) se indica las zonas de recolección de las muestras (unas 40), situadas unas en la vertiente meridional, y otras, en la septentrional. Ambas vertientes presentan notorias diferencias ambientales y por ello se tratarán por separado.

El material estudiado ha sido recogido en la primavera y el verano y consiste en muestras de musgos con parte del substrato. Todas ellas son muestras de superficie, de musgos hipnáceos (algunas con líquenes). De cada muestra se ha hecho el estudio nematológico y el del resto de la microfauna hidrófila (protozoos, rotíferos, tardigrados), así como los caracteres fundamentales del medio ecológico.

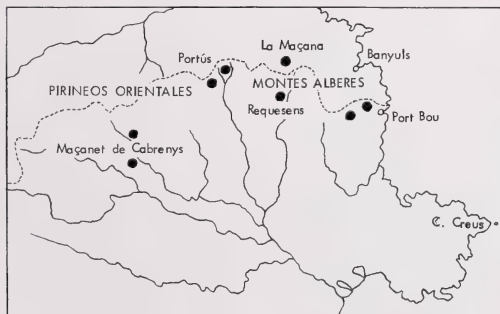


Fig. 1. — Esquema (muy simplificado) de la región de los Pirineos orientales (Montes Alberes), con indicación de las áreas prospectadas (círculos negros).

Siguiendo los métodos técnicos habituales en este campo, se ha tomado en todos los casos 5 c.c. de material, verificándose la extracción de los nematodos después de las 24 horas de tratamiento acuoso (método de Baerman). En cada muestra se ha determinado la naturaleza y reacción del suelo. Los ejemplares, previamente teñidos con azul de metilo (método de Goodey) o fucsina ácida, se han montado en lactofenol.

Tras los resultados del estudio analítico, se exponen en este trabajo algunas consideraciones sobre la ecología y distribución de las especies halladas. Finalmente se exponen las principales conclusiones del trabajo.

Procede indicar que este estudio forma parte de un plan de investigación de la nematofauna muscícola catalana, para cuya labor se consideran cuatro grandes zonas o áreas: a) Zona montañosa pirenaica (a la que corresponde este trabajo en su parte). b) Macizos montañosos interiores. c) Zonas áridas interiores. d) Depresiones litorales. Este trabajo constituye una de sus primeras fases. Para su realización se ha contado con una Ayuda para el Fomento de la Investigación de la Dirección General de Política Científica del Ministerio de Educación y Ciencia.

VERTIENTE SEPTENTRIONAL

Se ha prospectado la zona del bosque de La Maçana, a unos pocos kilómetros de Banyuls de La Marenda, en la Cataluña francesa, muy cerca de la frontera. Es un reducto forestal prácticamente relicto, formado en su mayor parte por hayas con algunos robles y que actualmente está declarado reserva natural protegida. Su estudio es muy interesante porque, aparte de ofrecer grandes árboles con un abundante mantillo de detritus vegetales, se trata del hayedo meridional europeo más próximo al Mar Mediterráneo, a una altitud de sólo 600 a 700 m. Se puede considerar como un bosque autóctono relicto que ha subsistido gracias al rigor y a la gran humedad de los inviernos en dicho paraje, y que puede calificarse geobotánicamente como un bosque postclímax.

Por razones obvias de espacio se omite la exposición detallada del estudio particular de cada muestra, así como de las nematocenosis parciales. Todas las consideraciones se harán sobre la totalidad de los resultados.

La fauna nematódica hallada en el material estudiado incluye un total de 39 especies, pertenecientes a los órdenes Tripyloidea, Mononchoidea, Dorylaimoidea, Monhysteroidea, Aracolaimoidea, Tylenchoidea y Rhabditoidea. A continuación se exponen algunas consideraciones biocenóticas.

En cuanto a la abundancia, ordenando las especies de nematodos según su proporción centesimal en el conjunto total de individuos hallados —tal como se indica en la Tabla I—, resultan ser las más abundantes *Eudorylaimus carteri* (18 %), *Eudorylaimus obtusicaudatus* (12 %), *Prionchulus muscorum* (8 %), *Mesodorylaimus bastiani* (6 %), *Tylenchus (F.) filiformis* (5,5 %),

Plectus cirratus (5,5), *Cephalobus persegnis* (5 ‰), *Alaimus primitivus* (5 ‰), *Eudorylaimus bryophilus* (4,5 ‰), *Eudorylaimus intermedius* (4,5 ‰) y *Wilsonema auriculatum* (4,5).

TABLA I

Abundancia en % de las especies de nematodos halladas en el material estudiado de la vertiente septentrional (sólo las 25 primeras):

Núm. orden	Especie	% individuos
1	<i>Eudorylaimus carteri</i>	18
2	<i>Eudorylaimus obtusicaudatus</i>	12
3	<i>Prionchulus muscorum</i>	8
4	<i>Mesodorylaimus bastiani</i>	6
5	<i>Tylenchus</i> (F.) <i>filiformis</i>	5,5
6	<i>Plectus cirratus</i>	5,5
7	<i>Cephalobus persegnis</i>	5
8	<i>Alaimus primitivus</i>	5
9	<i>Eudorylaimus bryophilus</i>	4,5
10	<i>Eudorylaimus intermedius</i>	4,5
11	<i>Wilsonema auriculatum</i>	4
12	<i>Teratocephalus terrestris</i>	3
13	<i>Monhystera filiformis</i>	3
14	<i>Rhabditis producta</i>	2,5
15	<i>Eucephalobus elongatus</i>	2
16	<i>Tylenchus davaini</i>	2
17	<i>Monhystera vulgaris</i>	2
18	<i>Tripyla setifera</i>	1,5
19	<i>Teratocephalus crassidens</i>	1,5
20	<i>Ditylenchus intermedius</i>	1,5
21	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	1
22	<i>Rhabdolaimus terrestris</i>	1
23	<i>Rhabditis terricola</i>	0,5
24	<i>Panagrolaimus rigidus</i>	0,5
25	<i>Tripyla intermedia</i>	0,2
...	

Respecto a la distribución biotrófica, en el conjunto de la nematocenosis las formas depredadoras (Tripyloidea y Mononchoidea) alcanzan el 10 % del total; las formas briófagas (Dorylaimoidea), el 50 ‰; y las formas fitodetríticas y saprobióticas (Monhysteroidea, Araeolaimoidea, Tylenchoidea y Rhabditoidea), el 40 ‰. Esta distribución corresponde, en líneas generales, a la de una nematocenosis muscícola equilibrada, con una notable preponderancia de formas briófagas y depredadoras, pudiéndose considerar como normal y característica de un medio no alterado de musgos forestales hipnáceos y relativamente húmedo. En la Fig. 2 se representa gráficamente esta composición.



Fig. 2. -- Composición biótica global de la nematocenosis muscícola de la zona estudiada de la vertiente septentrional de los Pirineos orientales (Montes Alberes).

A pesar de que la altitud del paraje es sólo de 600-700 m., el tipo de nematofauna muscícola se aproxima a la de los mismos biotopos de alta montaña (a partir de 1.500 m.), ofreciendo, en este sentido, un marcado contraste con la otra vertiente de los Alberes, que se va a tratar a continuación.

VERTIENTE MERIDIONAL

Han sido prospectadas las zonas del Portús, de Maçanet de Cabrenys, de Requesens i de Port Bou, en aquellos parajes en que hay el bosque típico mediterráneo de encinas con robles, a altitudes de unos 500 m. Se trata de encinares más o menos degradados, pero que conservan un mínimo de biotopo primario. Al contrario que el lado norte, el ambiente es aquí más seco y la temperatura media más elevada.

Igualmente por razones obvias de espacio, se omite aquí también la exposición detallada de las nematocenosis particulares de cada muestra; y por ello todas las consideraciones se harán, pues, sobre la totalidad de los resultados.

En el material estudiado la fauna nematódica hallada incluye un total de 32 especies de medio muscícola típicamente terrestre, pertenecientes a los órdenes Tripyloidea, Mononchoidea, Dorylaimoidea, Araeolaimoidea, Monhysteroidea, Tylenchoidea y Rhabditoidea. Como en el caso anterior, se exponen a continuación algunas consideraciones biocenóticas.

Respecto a la abundancia, ordenando las especies de nematodos según su proporción centesimal en el conjunto total de individuos hallados —tal como se indica en la Tabla II—, resultan ser las más abundantes: *Eudorylaimus carteri* (13 %), *Tylenchus davainei* (12 %), *Prionchulus muscorum* (11,4 %), *Plectus cirratus* (8,4 %), *Ditylenchus intermedius* (7 %), *Monhystera vulgaris* (6,3 %), *Tylenchus (F.) filiformis* (5,2 %), *Eudorylaimus obtusicaudatus* (4,5 %), *Plectus parietinus* (4 %) y *Wilsonema auriculatum* (3,5 %). Como se puede apreciar, las especies halladas aparecen distribuidas, en orden a su abundancia, según una serie sensiblemente logarítmica.

TABLA II

Abundancia en % de las especies de nematodos halladas en el material estudiado de la vertiente meridional (sólo las 25 primeras):

Núm. orden	Especie	% individuos
1	<i>Eudorylaimus carteri</i>	13
2	<i>Tylenchus davaini</i>	12
3	<i>Prionchulus muscorum</i>	11,4
4	<i>Plectus cirratus</i>	8,4
5	<i>Ditylenchus intermedius</i>	7
6	<i>Monhystera vulgaris</i>	6,3
7	<i>Tylenchus (F.) filiformis</i>	5,2
8	<i>Eudorylaimus obtusicaudatus</i>	4,5
9	<i>Plectus parietinus</i>	4
10	<i>Wilsonema auriculatum</i>	3,5
11	<i>Tripyla setifera</i>	2,7
12	<i>Teratocephalus crassidens</i>	2,5
13	<i>Rhabdolaimus terrestris</i>	2,5
14	<i>Mesadorylaimus bastiani</i>	2,5
15	<i>Eudorylaimus bryophilus</i>	2
16	<i>Rhabditis teres</i>	2
17	<i>Mesodorylaimus filiformis</i>	1,5
18	<i>Alaimus primitivus</i>	1,5
19	<i>Tripyla intermedia</i>	1,2
20	<i>Aphelenchoides parietinus</i>	1
21	<i>Eucephalobus elongatus</i>	0,5
22	<i>Eudorylaimus intermedius</i>	0,5
23	<i>Monhystera setosa</i>	0,5
24	<i>Plectus longicaudatus</i>	0,2
25	<i>Mesadorylaimus tenuicaudatus</i> ...	0,2
...	

En cuanto a su distribución biotrófica, en el conjunto de la nematocenosis las formas depredadoras (Tripyloidea y Mononchoidea) alcanzan el 15,3 % del total; las formas briófagas (Dorylaimoidea) sólo el 27 %; y las formas detritófagas y saprobióticas (Monhysteroidea, Araeolaimoidea, Tylenchoidea y Rhabditoidea), el 57,7 %. Esta distribución corresponde, en líneas generales, a la de una nematocenosis muscícola de medio desequilibrado, dada la desmesurada proporción de formas detritófagas y saprobióticas, en detrimento de las formas briófagas. Es igualmente algo crecida la proporción de formas depredadoras. En la Fig. 3 se representa gráficamente esta composición.

La nematocenosis de la vertiente meridional de los Alberes incluye formas de hábitat francamente terrestre, siendo muy pocas las que se pueden considerar acuáticas, lo cual da una idea de las condiciones de ambiente predominantemente seco de esta parte de los Pirineos orientales.

Se pone de manifiesto la diferencia entre la nematofauna de los Pirineos centrales y la de los orientales en su extremo más levantino, siendo ésta de



Fig. 3. — Composición biótica global de la nematocenosis muscicola de la zona estudiada de la vertiente meridional de los Pirineos orientales (Montes Albes).

tipo mediterráneo, análoga a las de las zonas litorales de todas las áreas estudiadas, tanto continentales, como insulares.

CONCLUSIONES

1. La nematofauna muscícola de los Montes Albes (Pirineos orientales) presenta notorias diferencias entre las dos vertientes.

2. En la vertiente septentrional dicha nematofauna recuerda más la de las altas montañas, a causa de la mayor humedad y temperatura media anual más baja. El número de especies halladas es de 39, siendo las dominantes *Eudorylaimus carteri*, *Eudorylaimus obtusicaudatus*, *Prionchulus muscorum*, *Mesodorylaimus bastiani* y *Tylenchus filiformis*.

3. En la vertiente meridional la nematofauna muscícola se aproxima a la de los mismos biótopos de tipo mediterráneo, de ambiente predominantemente seco. El número de especies halladas es de 32, siendo las dominantes *Eudorylaimus carteri*, *Tylenchus davainei*, *Prionchulus muscorum*, *Plectus cirratus* y *Ditylenchus intermedius*.

4. Se pone de manifiesto la diferencia entre la nematofauna muscícola de los Pirineos centrales y la de los orientales en su extremo más levantino, siendo ésta análoga a la de las zonas litorales mediterráneas, mientras que aquélla semeja la de las altas montañas centroeuropeas.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

* Este trabajo se ha beneficiado de la Ayuda para el Fomento de la Investigación de la Dirección General de Política Científica del Ministerio de Educación y Ciencia.

Summary

Moss inhabiting nematofauna of Oriental Pyrenean Mounts in Catalonia (NE of Spain). — In this paper this subject is studied. As principal conclusions can be given:

1. The nematofauna presents notorious differences between the Northern and Southern flanks.

2. In the Northern flank the nematofauna is similar to that of high mountains because of high humidity and low temperature. The number of the found species is 39. The dominant ones are *Eudorylaimus carteri*, *Eudorylaimus obtusicaudatus*, *Prionchulus muscorum*, *Mesodorylaimus bastiani* and *Tylenchus (F.) filiformis*.

3. In the Southern flank the nematofauna is similar to that of Mediterranean type of drier characteristics. The number of the found species is 32. The dominant ones are *Eudorylaimus carteri*, *Tylenchus davainei*, *Prionchulus muscorum*, *Plectuchus cirratus* and *Ditylenchus intermedius*.

4. It becomes obvious the clear difference between the moss inhabiting nematofauna of the Central Pyrenees and that of the Oriental ones in its Eastern end, being that analogous to that of the Mediterranean littoral zones; the other one is similar to that of the European high mountains.

Bibliografía

- ALTHERR, E. 1952. Les Nématodes du Parc National Suisse. *Rés. des rech. au Parc Nat. Suisse*, 3 (Nouv. Sér.), 26.
- FRANZ, H. 1950. *Bodenzoologie als Grundlage des Bodenpfluges*. Akademie Verlag, Berlín, 1-316.
- GADEA, E. 1952. Contribución al estudio de los nematodos libres terrestres y dulciacuáticos de la fauna española. *P. Inst. Biol. Apl.*, Ser. Zool., 1-213.
- 1956. Nematodos libres de los Pirineos Centrales. *Actes du II Congrès Intern. d'Etudes Pyrénéennes*, 3, 124-146. Toulouse.
- 1957. Comunidades nematodológicas representativas de las altas montañas españolas. *P. Inst. Biol. Apl.*, 24, 127-133.
- 1982. Nematofauna muscícola de los Pirineos Centrales de Cataluña. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 7, 37-43.
- MICOLETZKI, H. 1922. Die freilebende Erd-Nematoden. *Ark. f. Natur.*, 87 (8-9), 1-650.
- SCHUURMANS-STEKHOFEN et TEUNISSEN. 1938. Nématodes libres terrestres. *Exploration du Parc National Albert*, Bruxelles, 22, 1-229.
- STEFANSKI, W. 1939. Etudes sur les Nématodes muscicoles des environs de Zakopane (Massif du Tatra polonaise). *Bull. Acad. Polonaise des Sc. (Sér. B (Sc. Nat.))*, 1 (10), 21-60.
- STEINER, G. 1914. Freilebende Nematoden aus der Schweiz. *Ark. f. Hydrobiol. Planckton.*, 9 (2), 159-176.

Primera cita de *Armina tigrina* (Mollusca: Opisthobranchia) para las costas españolas

por
MANUEL BALLESTEROS

Dentro de los estudios regulares que sobre los opisthobranquios estamos realizando en la costa catalana desde 1976, se efectuaron en agosto de 1981 y agosto de 1982 dos cortas campañas de recolección en aguas del Delta del Ebro utilizando embarcaciones de arrastre comercial de la Cofradía de Pescadores del puerto de San Carlos de la Rápita. Se pudo constatar que los fondos someros de 5 a 11 brazas (9 a 20 metros de profundidad) estaban bien caracterizados por la abundancia de algunos opisthobranquios como *Aplysia punctata*, *A. fasciata* *Scaphander lignarius*, *Philine aperta* (extraordinariamente abundante) *Akera bullata* y *Philinopsis depicta*.

En estos fondos recolectamos también 5 ejemplares de *Armina tigrina*, nueva para la fauna española y sobre la que trata este artículo. Aunque en las famosas Monografías de BERGH sobre las *Pleurophyllidia* se encuentra la descripción de la anatomía de las dos especies de *Armina* conocidas en la península ibérica (*A. tigrina* y *A. maculata*), su antigüedad (fueron publicadas en 1866) y lo intrincado del idioma en el que están escritas (danés antiguo) hacen que pocos autores modernos hablen de su organización interna. Incluso PRUVOT-FOL en su obra de los Opisthobranquios franceses sólo cita algunos

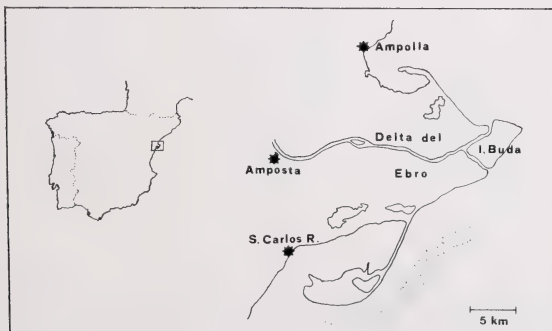


Fig. 1. — Mapa de la zona muestreada.

rasgos anatómicos concernientes a la rádula y a las mandíbulas. VAYSSIERE en 1901 estudia la anatomía de *A. tigrina* pero su descripción no va acompañada de la suficiente ilustración aclarativa. Todas estas circunstancias son las que nos han motivado a efectuar una revisión de la organización interna de estas dos especies ibéricas.

Orden Arminacea ODHNER, 1934
 Superfamilia Euarminoidea ODHNER
 Familia Arminidae PRUVOT-FOL, 1927
 Género *Armina* RAFINESQUE, 1814

Armina tigrina RAFINESQUE, 1814

Sinónimos:

Pleurophyllidia undulata STAMMER, 1816
Diphyllidia lineata OTTO, 1820, THIELE, 1931
Pleurophyllidia cuvieri MECKEL, 1823

MATERIAL ESTUDIADO

Cuatro ejemplares de 59,5 mm. de longitud media (máximo de 72 mm y mínimo de 57 mm.) recolectados frente a las costas del Delta del Ebro el 4 y el 6 de agosto de 1981, en fondo arenoso a 9 m. de profundidad; un ejemplar de 52 mm. de longitud recolectado el 6 de agosto de 1982 en la misma área en fondo de fango con abundancia de algas pardas a 20 m. de profundidad.

MORFOLOGÍA EXTERNA

Cuerpo de contorno triangular y con el extremo caudal afilado. El dorso está estriado longitudinalmente mediante surcos oscuros y elevaciones blancas, en número de una treintena aproximadamente, y con un trayecto algo irregular. La cabeza está protegida por un escudo cefálico de color rosado cuyo borde superior es negro; este escudo cefálico se prolonga lateralmente mediante dos formaciones a modo de palpos. Los rinóforos son oscuros, pequeños y poco salientes en el animal vivo; entre ellos se aprecia una carúncula pigmentada de negro. En el animal conservado los rinóforos quedan cubiertos por el borde anterior del dorso. Como en las demás especies del género, las laminillas rinofóricas van en sentido longitudinal a lo largo del rinóforo (Fig. 2 C).

Los márgenes del dorso están provistos de abundantes orificios glandulares (Fig. 2 D) procedentes de glándulas consideradas en el siglo pasado como cnidógenas y que segregan unos filamentos de misión posiblemente defensiva. En el margen ventral del manto se encuentran las branquias y las laminillas laterales. Las primeras son blanquecinas, finas y dispuestas apretadamente en sentido longitudinal; las láminas laterales, entre 45 y 55 según los ejemplares, son más gruesas, de color pardo debido a los conductillos

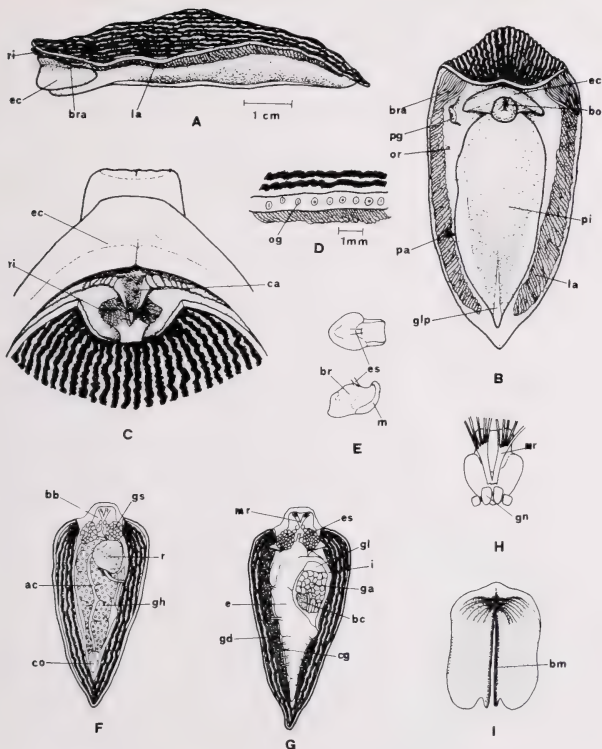


Fig. 2. — *Armina tigrina* Rafinesque, 1814.

A: ejemplar visto por su flanco izquierdo; B: visión ventral de un ejemplar; C: detalle de la zona cefálica. La parte anterior del dorso se ha seccionado en parte; D: margen del dorso; E: bulbo bucal en vista lateral (abajo) y dorsal (arriba); F: anatomía interna, vísceras en posición; G: vísceras en posición vistas al retirar la gonada hermafrodita; H: bulbo bucal en vista dorsal; I: mandíbula.

hepáticos y tienen una dirección algo oblicua respecto al eje longitudinal del cuerpo. En la pared derecha del cuerpo se encuentran los orificios genital y anal, en sendas papilas; la papila genital en la zona de contacto de branquias y láminas laterales y la papila anal al inicio del tercio posterior del cuerpo. Entre ambas y más cerca de la papila genital se encuentra el orificio renal, prácticamente no visible si no es con la ayuda de la lupa binocular (Fig. 2 B).

El pie es ancho y de tonos algo rosados, destacando en su zona posterior la glándula pedia. El borde superior del pie es de color oscuro.

ORGANIZACIÓN INTERNA

El bulbo bucal es robusto y de grandes dimensiones (12 mm. de longitud y 9 mm. de anchura en un ejemplar de 65 mm. de longitud). Las mandíbulas están fuertemente quitinizadas y delimitan la porción anterior del bulbo bucal; su coloración es amarillenta y presentan una fina estriación longitudinal (Fig. 2, I). El borde masticador de las mandíbulas es más oscuro y posee de 4 a 5 hileras de denticulos algo afilados. La membrana radular está profundamente hendida en el centro. La rádula tiene como fórmula 25, 40 (según los ejemplares) \times (50-60)—1—(50-60). El diente mediano es muy estrecho si se lo compara con el de las demás especies del género y presenta una fina denticulación a ambos lados del denticulo central (foto 1). El primer diente lateral es pequeño, algo ganchudo y con su borde interno denticulado. Los demás laterales y hacia afuera, se van haciendo más largos y estilizados. Un par de glándulas salivares de color amarillento en el animal conservado en alcohol recubren la porción posterior del bulbo bucal y anterior del estómago.

El esófago es muy corto, abriéndose en una inmensa bolsa gástrica que ocupa la mayor parte de la mitad ventral de la cavidad visceral. De ambos lados del estómago salen 5-6 tubos (gastrohepáticos) que van a comunicar con la glándula digestiva, constituida por conductillos que forman una masa pardooscura que discurre a ambos lados del cuerpo desde la cabeza a la cola. El intestino (Fig. 3, K) sale de la porción anterior del estómago, sufre un giro hacia la derecha, recorre la pared derecha del cuerpo y desemboca en el ano.

En el aparato genital destaca una gran ovotestis o glándula hermafrodita dividida en lóbulos, que ocupa la mitad dorsal de la cavidad visceral. De color crema, se encuentra surcada en su cara dorsal por la arteria cefálica o anterior. De su cara ventral parte el conducto hermafrodita que la une a los genitales anexos (Fig. 3, M). Estos forman una masa compacta que se sitúa entre la gran curvatura gástrica y el intestino. Las glándulas nidamentales (albúmina y mucosa) son de color blanquecino, destacando la de la albúmina por su intenso lobulado. Adosada a ellas se encuentra la bolsa copuladora o espermatoteca, de color rosáceo. Los gonoductos se encuentran en parte incluidos en las glándulas nidamentales, las cuales hay que eliminar parcialmente para observarlos. El conducto deferente es de color blanco-lechoso. La próstata

no está diferenciada, representado posiblemente a una porción algo más engrosada del conducto deferente. El pene es corto, cónico e inerme.

El corazón se encuentra alojado al final de la cavidad visceral, sobre el último tramo de la bolsa gástrica. Consta de un amplio pericardio, con una aurícula y un ventrículo. La pared superior del corazón está unida al dorso. A la aurícula llegan diversos vasos venosos por cada lado procedentes de las laminillas branquiales. Del ventrículo parte en dirección anterior una evidente

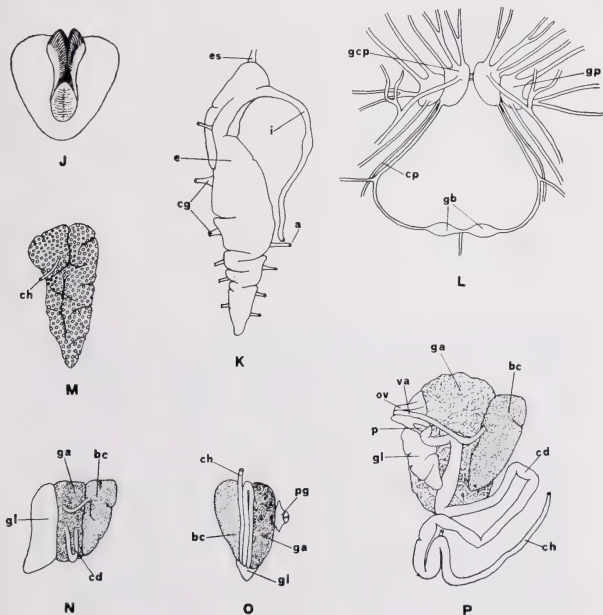


Fig. 3. — *Armina tigrina* Rafinesque, 1814.

J: bulbo radular; K: tubo digestivo aislado; L: sistema nervioso; M: gonada hermafrodita (ovotestis) vista ventralmente; N: genitales anexos vistos por su cara interna; O: genitales anexos en vista posterior; P: genitales anexos con sus elementos separados (las glándulas de la albúmina y mucosa han sido disecadas en parte).

arteria (cefálica) que recorre el dorso de la ovotestis. La arteria cefálica va dejando colaterales, algunas de las cuales penetran en profundidad en la ovotestis. En la zona anterior del cuerpo, la arteria cefálica sufre un giro a la derecha y se hace profunda, relacionándose con la cámara renal.

El riñón se sitúa en la zona anterior derecha de la cavidad visceral. Se trata de un órgano plano colocado entre la glándula hermafrodita y el techo de la cavidad visceral; es semitransparente, blanquecino y de estructura reticulada. Comunica con el poro renal por un corto conducto excretor que parte de su región posterior.

El sistema nervioso (Fig. 3, L) se compone de 4 grandes ganglios situados sobre el bulbo bucal. Los cerebro-pleurales son algo ovales y están separados por una corta comisura cerebral. Los dos ganglios pedios son más bien cuadrangulares y están íntimamente unidos a los cerebrales. De los ganglios cerebro-pleurales y pedios parte un complejo sistema de nervios que inervan a casi todas las regiones del cuerpo. Los ganglios bucales son más pequeños y de contorno discoidal, encontrándose situados bajo el esfago.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En el Mediterráneo, *A. tigrina* ha sido localizada en las costas de Sicilia (RAFINESQUE, 1814), Banyuls (PRUVOT-FOL, 1954), golfo de Nápoles (SCHMMEKEL, 1968) y promontorio de Portofino, Italia (BARLETTA & MELONE, 1976). En el Atlántico las citas se extienden a las costas portuguesas (OLIVEIRA, 1895), Se-

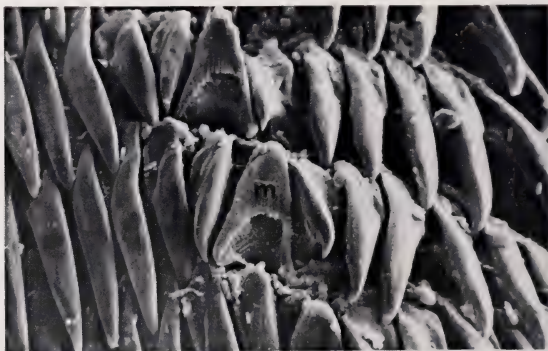


Foto 1. — *Armina tigrina*: rádula; m: diente mediano (X 226).

negal (WHITE, 1955) y una cita en el sudeste de los Estados Unidos (ABBOTT, 1954) que necesita confirmación.

Armina maculata RAFINESQUE, 1814

Sinónimos:

Diphyllidia ocellata DESHAYES, 1830

D. verrucosa CANTRAINED, 1835

D. pustulosa SCHULTZ in PHILIPPI, 1836

De esta especie ya se ha hablado en una nota anterior (BALLESTEROS, 1981) de su morfología externa, rádula, mandíbula y distribución geográfica.

ORGANIZACIÓN INTERNA

La anatomía interna, con las vísceras en posición puede observarse en la figura 4 B y C. Al seccionar el dorso para poner al descubierto los órganos internos, se puede apreciar cómo las laminillas branquiales ocupan una gran extensión bajo el espesor del manto, llegando incluso hasta las inmediaciones del bulbo bucal. Este es voluminoso: 10 mm. de longitud y 8 mm. de anchura en un ejemplar de 59 mm. de longitud (fig. 4 D y E). En él se diferencian claramente la porción mandibular de la radular, entre las que hay unas potentes fibras musculares. El borde masticador de la mandíbula está también denticulado con 6-7 hileras de denticulos romos y perfectamente alineados (foto 2).



Foto 2. — *Armina maculata*: detalle del borde masticador de la mandíbula (X 224).

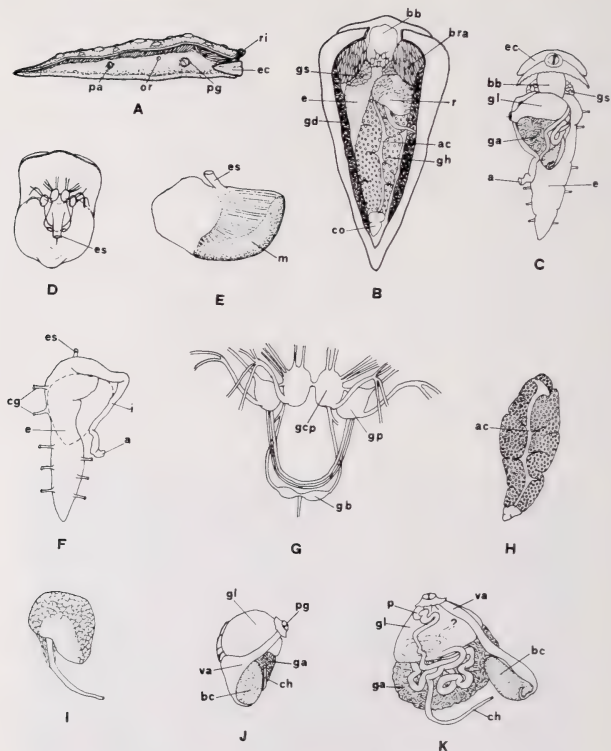


Fig. 4. — *Armina maculata* Rafinesque, 1814

A: vista lateral derecha de un ejemplar; B: anatomía interna, vísceras en posición; C: vísceras en posición vistas ventralmente; D: bulbo bucal en posición dorsal; E: ídem, lateral; F: tubo digestivo aislado; G: sistema nervioso; H: gonada hermafrodita vista dorsalmente; I: riñón y conducto excretor; J: genitales anexos en vista dorsal; K: genitales anexos con sus elementos separados.

Las glándulas salivares son dos masas amarillentas y no muy bien definidas colocadas algo por encima y los lados del bulbo bucal; la derecha recubre también parte de los genitales anexos y la izquierda la porción anterior del estómago. La estructura del tubo digestivo es muy parecida a la de *A. tigrina*, siendo interesante destacar que el intestino tiene 3-4 asas antes de desembocar en el ano (Fig. 4 F). La glándula digestiva es de color amarillento y se comunica con la bolsa gástrica con 5-6 conductos gastro-hepáticos por la izquierda y 3-4 por la derecha.

La glándula hermafrodita, de color crema, ocupa la parte dorsal de la cavidad visceral, sin embargo no recubre a la totalidad del estómago. La masa de los genitales anexos se encuentra alojada bajo la mitad anterior de la bolsa gástrica (Fig. 4 F). La glándula de la albúmina es de color amarillo y posee numerosas lobulaciones; la glándula mucosa, de idéntico color pero lisa, ocupa la zona más cercana a la papila genital. El conducto hermafrodita se continúa por un conducto de color blanco intenso que se repliega numerosas veces entre las glándulas nidamentales. El conducto deferente tiene, en las inmediaciones de la papila genital, 3-4 cortas curvaturas donde se encuentra el pene (Fig. 4 K). La próstata no está diferenciada. La espermatoteca, de color blanquecino y de contorno casi ovoide, ocupa la porción más posterior de los genitales anexos. La vagina nace de la parte posterior de la espermatoteca mediante un fino conducto ligeramente rosado que se incurva y rápidamente se ensancha y aplanada.

El riñón es de color blanco y de estructura reticulada excepto su parte posterior. Muy aplanado, está fuertemente adherido a las demás vísceras por su ángulo anterior derecho, justo por donde la arteria cefálica que pasa por debajo establece, al parecer, conexión con él. La parte inicial del conducto excretor está rodeada de un tejido laxo (Fig. 4 I).

El aparato circulatorio posee las mismas características que el de *A. tigrina*, con la arteria cefálica recorriendo el dorso de la glándula hermafrodita.

En el sistema nervioso, a destacar el contorno más cuadrangular de los ganglios cerebropleurales, la evidente separación de éstos respecto a los pedos y las menores dimensiones de la comisura subesofágica (Fig. 4 G).

Agradecimientos

Agradecemos al Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona su inestimable ayuda en el tratamiento y fotografiado de las muestras con el microscopio electrónico de barrido (SEM), a D. Christian Aguilera la traducción del danés de algunos pasajes de las Monografías de Bergh y a D. Miguel Gallés la recolección de los ejemplares de *A. tigrina*.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

* Este trabajo se ha beneficiado de la Ayuda concedida a la Cátedra de Zoología (Invertebrados) con cargo al Fomento de la Investigación en la Universidad.

Summary

The arminacean nudibranch *Armina tigrina* is recorded for the first time for the Spanish coasts. The author carries out a revision of the internal anatomy of the two *Armina* species known in the Iberian peninsula: *A. tigrina* and *A. maculata*.

Bibliografía

- ABBOT, R. T. 1954. The habits and occurrence of the nudibranch *Armina tigrina* in south east United States. *Nautilus*, 67: 83-86.
- BALLESTEROS, M. 1980. *Contribución al estudio de los Sacoglossos y Nudibranchios*. Estudio anatómico, sistemático y faunístico de las especies del Mediterráneo español. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona: 367 pp.
- 1981. Sobre un raro armináceo (Mollusca: Opisthobranchia) de la costa mediterránea española: *Armina maculata* Rafinesque, 1814. *P. Dept. Zool.* 6: 27-31.
- BARLETTA, G. y MELONE, G. 1976. Nudibranchi del Promontorio di Portofino (Génova). *Natura, Milano*: 67 (3-4): 203-236.
- BERGH, R. 1866. Bidrag til en Monographi af Pleurophyllidierne, en Familie af de Gastracopode Mollusker. *Naturh. Tidsskr.* (3) 4 (1): 1-81.
- 1866. Idem. *Naturh. Tidssks.* (3) 4 (2): 207-380.
- CANTRAINE, F. J. 1841. Malacologie Méditerranéenne et littorale. *Nouv. Mèm. Acad. Roy. Sci. Bruxelles*, 13 (1): 1-175.
- CUENOT, L. 1914. Les prétendus nématocystes del Pleurophyllidiens (Moll. nudibr.). *Arch. Zool. Expér. Gen. Paris*, 54: 14-18.
- ELIOT, Ch. 1910. *British Nudibranchiate Mollusca*. VIII. Ray Society. London.
- LABBE, A. 1922. Contribution à la faune du Croisic. 2. *Pleurophyllidia henneguyi* n. sp. *Arch. Zool. Expér. Gen.*, 61 (3): 51-58.
- MACFARLAND, F. M. 1966. Studies of Opisthobranchiate Mollusks of the Pacific Coast of North America. *Mem. Calif. Acad. of Sciences*, VI: 1-546.
- OLIVEIRA, M. P. 1895. Opisthobranches du Portugal de la collection de M. Paulino d'Oliveira. *Inst. Coimbra*, 42: 574-592.
- PRUVOT-FOL, A. 1954. *Mollusques Opisthobranches*. Faune de France, vol. 58. Paul Lechevalier, Paris.
- 1955. Les Arminidae (Pleurophyllidae ou Diphylidae des anciens auteurs). *Bull. Mus. Nation. Hist. Nat. Paris* (2), 27 (6): 462-468.
- RAFINESQUE, C. S. 1814. Précis des découvertes somiologiques ou zoologiques et botaniques. Palermo.
- SCHMEKEL, L. 1968. Ascoglossa, Notaspidea und Nudibranchia im litoral des Golfes von Neapel. *Rev. Suisse Zool.*, 75: 103-155.
- VAYSSIÈRE, A. 1901. Recherches zoologiques et anatomiques sur les mollusques Opisthobranches du Golfe de Marseille (suite et fin). 3. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 6: 1-130.
- WHITE, K. M. 1955. Some Opisthobranchs from West. Africa. *Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, 3 (4): 161-195.

En todas las figuras rigen las siguientes abreviaturas: a: ano; ac: arteria cefálica; bb: bulbo bucal; bc: bolsa copuladora; bm: borde masticador; bo: boca; br: bulbo radular; bra: branquias; ca: carúncula; cd: conducto deferente; cg: conductos gastrohepáticos; ch: conducto hermafrodita; co: corazón; cp: comisura pedia; e: estómago; ec: escudo cefálico; es: esófago; ga: glándula de la albúmina; gb: ganglios bucales; gcp: ganglio cerebro-pleural; gd: glándula digestiva; gh: gonada hermafrodita; gl: glándula mucosa; glp: glándula pedia; gn: ganglios nerviosos; gp: ganglio pedio; gs: glándulas salivares; i: intestino; la: láminas laterales; m: mandíbula; mr: músculo retractor del bulbo; og: orificios glandulares; or: orificio renal; ov: oviducto; p: pene; pa: papila anal; pg: papila genital; pi: pies; r: riñón; ri: rinóforo; va: vagina.

Sobre la cavidad paleal de los Pleurotomariáceos (Moluscos, Prosobranquios)

por
F. PEREIRA*

El tegumento que recubre la masa visceral y que, como repliegue de la pared del cuerpo, está en íntimo contacto y segrega la concha, ha sido poco estudiado dentro del grupo en cuestión en los aspectos más interesantes (THIELE, 1912).

Dada su principal función, la secreción de la concha, no existen en la actualidad trabajos sobre esta actividad en los Pleurotomariáceos donde la construcción de la escotadura y su posterior regresión merecen una especial atención (THIELE, 1912; VAYSSIERE, 1894).

El estudio histológico e histoquímico, prolijo sin duda, aportará en su momento, suficientes datos para interpretar los fenómenos más importantes que en él tienen lugar.

Si bien el manto está constituido por epitelios entre los que se sitúan fibras musculares y amebocitos (FRANK, 1968), su principal interés se centra en la actividad glandular tan variada como poco ubicada en una región en concreto y, menos aún, conocida.

El fenómeno más destacado que se presenta en los Pleurotomariáceos (y a los que da nombre) es precisamente el corte o hendidura que aparece en el borde anterior y progresa hacia atrás hasta, generalmente, el punto de inserción de las branquias. El significado inmediato de esta estructura no es otro que poner en comunicación directa a la cavidad paleal (y en especial a la cámara branquial) con el exterior mediante la modificación de los bordes internos de la hendidura que adoptan la forma de sifón.

La posición de la hendidura paleal es el resultado de la configuración simétrica, o no, de la cavidad paleal, por lo que es posible hallar casos de localización izquierda (*Haliotis*), central (*Puncturella*, *Diodora*, *Fissurella*, *Emarginula*) y derecha (*Scissurella*).

En el primero de ellos, la cavidad paleal ha sido desplazada hacia la izquierda por el desarrollo que alcanza el músculo columelar, de tal forma que, pese a mantener la paridad de elementos anatómicos, la mitad derecha se ve parcialmente reducida (Branquia, glándula hipobranquial, etc.).

Los bordes de la escotadura paleal suelen deformarse constituyendo un conducto cilíndrico que facilita el flujo desde la cavidad paleal al exterior,

* Departamento de Zoología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

que en algunos géneros toma carácter definitivo (*Puncturella*, *Diodora*, *Fissurella*), mientras que en otros varía con el crecimiento. Así en *Haliotis*, el manto comunica con el exterior a través de los dos o tres últimos orificios de la concha, especialmente por el último, o en la fase intermedia entre éste y el inicio del siguiente, a través de la escotadura. El resto de los orificios, de los que la última parte permanece todavía abierta, quedan sin funcionalidad aparente. Es posible, sin embargo, que estos orificios no funcionales permi-

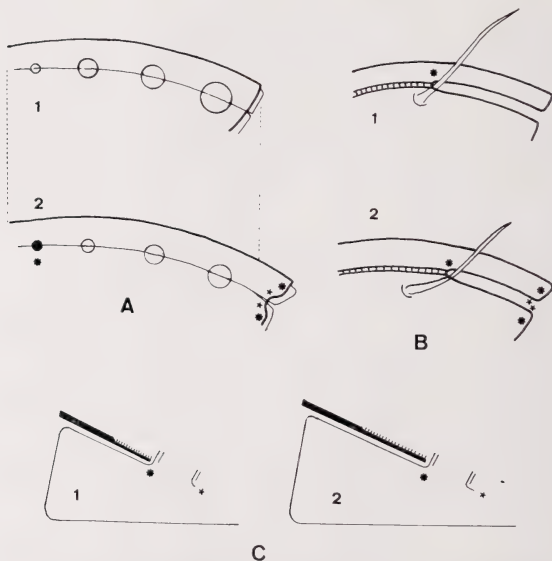


Fig. 1. — Esquemas de la actividad calcificante del manto en *Haliotis tuberculata* (A), *Scissurella costata* (B) y *Emarginula* sp. (C). Para los tres casos se han representado dos formas, la superior correspondiente a un estadio cualesquiera del crecimiento (1) y la inferior que se refiere a una fase posterior (2). En *Haliotis* se observa el cierre del orificio más viejo al tiempo que se inicia la construcción del nuevo. En *Scissurella* se observa, además, el acortamiento de la parte externa del tentáculo paleal. En *Emarginula* se representa el crecimiento del surco junto con el descenso del sifón. En todos los esquemas se señala con un asterisco la zona de recalcificación y con una estrella la zona no calcificante.

tan la ventilación de la delgada cámara que persiste entre el manto y la concha en la región próxima a la hendidura. De esta forma sería posible mantener a la región perifisural libre de pequeñas partículas que se introducen a través de los orificios o por el borde de la concha durante los movimientos de locomoción (Fig. 1).

Gracias a esta estructura paleal, la comunicación entre ambas zonas puede ser interrumpida bruscamente cuando el animal es molestado, cesando por unos instantes el flujo respiratorio (CROFTS, 1937).

En *Emarginula* sucede un caso muy similar al de *Haliotis*, con la salvedad de que, durante el crecimiento, la posición del sifón respecto a la concha va progresando armónicamente con ésta sin sufrir las alteraciones que implican los cambios de orificios. Sin embargo, a nivel paleal, el proceso es idéntico. A medida que el sifón se separa del ápice, la parte anterior de la hendidura paleal (comprendida entre el sifón y el ápice) va soldándose lentamente (Fig. 1.)

El mecanismo histológico de esta fusión está todavía por explicar, si bien hay que relacionarlo con los procesos de regeneración de la concha que se dan simultáneamente con la evolución de la hendidura paleal (reconstrucción de la concha en la parte superior de la escotadura u obliteración de orificios en *Haliotis*).

La mecánica de este proceso fue expresada de forma muy simple por BOUTAN (1885) quien la definía como una inversión de la acción calcificadora del manto en ciertas zonas, al tiempo que calcificante en otras. De cualquier manera, el problema no ha sido todavía abordado a ningún nivel.

Comparativamente, en cada una de las familias estudiadas, el fenómeno se presenta en forma significativamente distinta. Así en *Haliotidae*, la parte anterior de la hendidura paleal tendría una actividad decalcificante o, al menos, no calcificante, lo que provocaría la aparición de un nuevo orificio, mientras que la región posterior actuaría como recalcificante, o al menos, calcificante, taponando los antiguos orificios y, simultáneamente, soldando los labios de la hendidura paleal (?), en la parte más joven del ejemplar. No obstante, en ejemplares adultos, el corte persiste en los 5/6 del manto (RISBEC, 1955).

En los *Scissurellidae*, la segunda y última familia que mantiene la estructura helicoidal de la concha, el proceso es parecido. La escotadura aparece en la última espira (1) y avanza linealmente sin interrupción alguna siguiendo el propio desarrollo de la concha. Al tiempo que prospera este crecimiento en los bordes anteriores del manto, se origina una soldadura en la parte superior que, a su vez, cierra la escotadura parcialmente constituyendo un surco o canal. Durante este período, las papilas tentaculares que emiten los labios de la hendidura paleal a través de la escotadura, persisten en el tiempo, a la vez que crecen en longitud. De esta forma, dichas papilas o tentáculos paleales van a convertirse en la única estructura que no modifica su posición durante todo el crecimiento. Este, por último, finaliza precisamente en esta espira (Fig. 1).

En la familia Fissurellidae el fenómeno se ha de discutir para cada uno de los géneros puesto que varía de unos a otros. En *Emarginula* se presenta por vez primera una estructura claramente sifonal (Fig. 3) constituida por la protrusión de dos segmentos de los respectivos bordes de la hendidura. A medida que el animal crece, la escotadura se aleja del ápice por los dos mecanismos ya citados por BOUTAN (1885) y, en consecuencia, los segmentos del manto que constituyen el sifón van siendo paulatinamente reemplazados por otros más inferiores (Fig. 2). Durante este proceso, la secreción calcárea no se ubica en el mismo grupo de células sino que se desplaza de una parte a otra del epitelio en la dirección en que se desarrolla la concha. Desde el momento en que la zona en cuestión debe pasar antes por una función netamente dinámica (en donde sin duda intervienen las fibras musculares mencionadas por FRANK [1968], entre otros autores) parece probable que esta actividad previa sea la que, posteriormente, condicione la secreción calcárea.

En el caso de *Puncturella*, cuya existencia ha permitido interpretar algunas de las principales incógnitas filogenéticas de los Pleurotomariáceos, coinciden los procesos descritos para *Emarginula*, si bien que para los primeros estadios de desarrollo, puesto que al alcanzar la fase emarginuloide se interrumpe el proceso quedando el sifón fijado en la posición correspondiente al primer estadio juvenil. En el extremo inferior del sifón el borde de la hendidura paleal reemprende la función calcificante actuando a partir de este momento de manera sincrona con el resto del manto. Por este motivo, el resto de concha que se forma después de esta etapa carece por completo de escotadura. A este fenómeno, que en cierto modo guarda paralelismo con el desarrollo de la concha en *Scissurella*, no cabe duda de clasificarlo como neoténico puesto que el adulto de *Puncturella* presenta una estructura definitiva de carácter embrionario correspondiente al estadio definitivo de *Emarginula* (Fig. 2).

Para *Puncturella*, y en lo concerniente al manto, este fenómeno no está, sin embargo, tan claro como para la concha. El cese de la función calcificante en la zona presifonal después de haber reconstruido parte de la fisura (como lo demuestra el corto pero visible surco) es imprescindible para evitar la estrangulación total del sifón (hecho que ocurriría al irse cerrando la escotadura en su porción superior sin proseguir su avance en el extremo opuesto) e implica, al mismo tiempo, una soldadura del borde anterior de la hendidura en la que, necesariamente se inhibe la función decalcificante o, por lo menos, se retorna a la capacidad inicial conchiliogena (Fig. 2).

En *Diodora* y *Fissurella* se acentúa el proceso descrito para *Puncturella*, que en parte justifica la equivocada sugerencia de algunos autores para considerar a *P. noachina* como un estado precoz de *D. graeca*.

Todo el grupo de los Fissurellinae pasa por un estado emarginuliforme y, a continuación, por otro punctureliforme durante su desarrollo larvario (BOUTAN, 1885), ambos encadenados y de rápida solución. Al finalizar el estadio punctureliforme comienza la última fase del crecimiento en la que los valores de longitud, anchura y altura se multiplican por un factor compren-

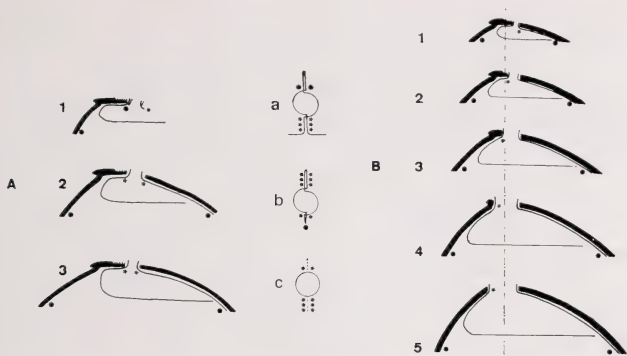


Fig. 2. — Esquemas de la actividad calcificante del manto en *Puncturella* (A) y en *Fissurella* (B) vistas en corte sagital.

Los esquemas *a*, *b* y *c* corresponden a secciones transversales del sifón representando su secuencia, la evolución que sufren los bordes anteriores y posteriores del mismo durante el crecimiento. En B, la línea de puntos que corta a las cinco figuras marca la posición del borde posterior de la fisura y su retroceso durante el crecimiento.

dido entre 15 y 20. Esta gran desproporción es la que motiva el proceso que, comparativamente, se podría llamar de *fisurización* y que se centra en las respectivas capacidades decalcificantes de los bordes libres de la hendidura paleal.

La escotadura paleal, convertida en fisura tras la soldadura producida en la frase punctureliforme, debe aumentar su diámetro para ofrecer el flujo que, conforme avanza el crecimiento, es cada vez mayor. A tal fin, el diámetro (o la sección) de la fisura debe aumentar proporcionalmente y, de manera similar, otro tanto ocurre en la concha. La fase fisuriforme se caracteriza, pues, por una actividad decalcificante realizada por las células del epitelio del borde de la fisura sobre el orificio de la concha. Esta actividad tiene lugar en todo el perímetro de la fisura pero, especialmente, en la zona próxima al ápice motivo por el cual desaparecen rápidamente todos los restos del surco embrionario.

La morfología del sifón paleal varía también de manera sustancial a lo largo del grupo. En los primeros géneros, *Scissurella* y *Emarginula*, el sifón es una estructura anatómica sin constancia morfológica, es decir, los bordes de la hendidura paleal se conforman momentáneamente tomando el aspecto

y la función de sifón para retornar a la posición inicial cuando el animal se ve molestado y en la cual deja de existir bajo todos los aspectos la susodicha estructura (Fig. 3).

En los géneros cuya escotadura se ha estabilizado convirtiéndose en fisura (*Puncturella*, *Diodora* y *Fissurella*) la soldadura de los bordes de la hendidura convierte a ésta en una estructura estable, la fisura paleal, y como tal presenta una morfología claramente distinta. Dos detalles cabe señalar como característicos: la diferenciación papilar del borde y la mecánica de invaginación-evaginación.

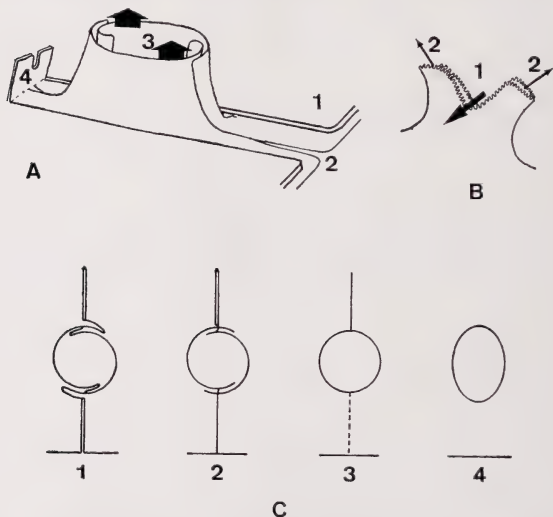


Fig. 3. — Esquema del sifón paleal de *Emarginula* (A) y *Diodora italica* (B). Corte transversal del sifón de *Diodora* y *Fissurella* durante el desarrollo embrionario (C). En A, se observa la protusión de los bordes de la hendidura paleal a través de la escotadura de la concha. 1, concha; 2, borde anterior del manto en donde se aprecia la hendidura; 3, cavidad sifonal; 4, último septo del surco de la escotadura. En B, se representan las líneas de flujo que se dan en el sifón. 1, corriente depresora canalizada (efecto Venturi); 2, flujo exhalante laminar. En C, se representa el estado emarginuliforme (1), punctureliforme —o rimuliforme— (2), el cierre parcial de la hendidura correspondiente al primer estadio del proceso de fisurelinización (3) y el estadio final definido por la regresión de la parte posterior de la fisura (4).

En el primer tipo de sifón (*Ermaginula*, etc.), la pared del mismo es cilíndrica y el borde es liso y afilado. En la invaginación, como ya hemos dicho, se deshace la estructura completamente quedando los dos bordes enfrentados y paralelos.

En el segundo tipo (*Diodora*, etc.), el sifón tiene forma cónica invertida con el borde ricamente circundado de papilas (Fig. 3). Durante la fase de invaginación, las paredes laterales internas del sifón contactan entre sí al tiempo que la corona de papilas del borde se une en una doble línea. En este tipo es de señalar otro par de caracteres que constatan su personalidad anatómica: la pigmentación parcial o total del epitelio y la presencia de un collarite sanguíneo, visible a simple vista en *Fissurella*, que rodea la base del sifón y del que parte una densa red de capilares fuertemente anastomosados. Este collarite va acompañado de otro, más tenue, constituido por una red nerviosa cuyas derivaciones alcanzan a toda la masa del sifón. Es, pues, lógico que un soporte sanguíneo y nervioso corresponda, no tan sólo, a una estructura estable, sino también capaz de una actividad mecánica importante (Fig. 4).

Dentro del grupo de los Fissurellinae aparece una última modificación del sifón paleal consistente en una depresión de los bordes laterales del mismo. El fenómeno lo presenta únicamente *Diodora italica* y su interpretación parece obligada a utilizar el concepto de mejora en la eficacia de la ventilación.

Existe un hecho que puede contribuir a explicar la mayor o menor funcionabilidad del sifón y que se manifiesta a través de los dos géneros de este grupo. En *Fissurella*, el sifón es corto y casi cilíndrico pese a que las papilas del borde pueden dar la imagen cónica. En *Diodora*, el sifón es comparativamente más largo y de aspecto cónico (1). Coincidentemente, todas las especies de *Diodora* habitan sustratos caracterizados por la deficiente ventilación mientras que *F. nubecula* lo hace en condiciones inversas. Es por este motivo por el que cabe sugerir que la forma troncocónica, al tener mayor sección transversal en su extremo externo, que en el techo de la cámara branquial, facilite la ventilación pasiva (por el efecto Venturi) en sustratos con poca renovación. El caso de *D. italica* sería, dentro de esta misma línea, una mejora conseguida en base a aprovechar al máximo la depresión que crea una leve corriente externa (entiéndase como cualquier ligero movimiento de la masa de agua circundante que fluya en dirección perpendicular al eje mayor del individuo (Fig. 3).

En cuanto a los bordes laterales del manto así como a la superficie que expone al exterior las características principales suelen ser casi constantes para todos los Pleurotomariáceos.

La pigmentación es generalmente pobre quedando reducida en la mayoría de los casos a puntuaciones de color claro más o menos abundantes. La norma general consiste en el carácter translúcido del manto y colores que oscilan entre el blanco y el ocre. Sin embargo, en alguna especie y con carácter local,

pueden presentarse excepciones a este punto. En *D. graeca* se han detectado coloraciones amarillentas e, incluso, anaranjadas (PEREIRA, 1978) que afectaban a la totalidad del manto y, en la costa inglesa, FORBES y HANLEY (1853) señalan tonalidades que oscilan desde el anaranjado hasta el rojo púrpura. En los ejemplares capturados y estudiados en el presente trabajo, la pigmentación ha sido blancuzca excepto para dos ejemplares hallados en un en-

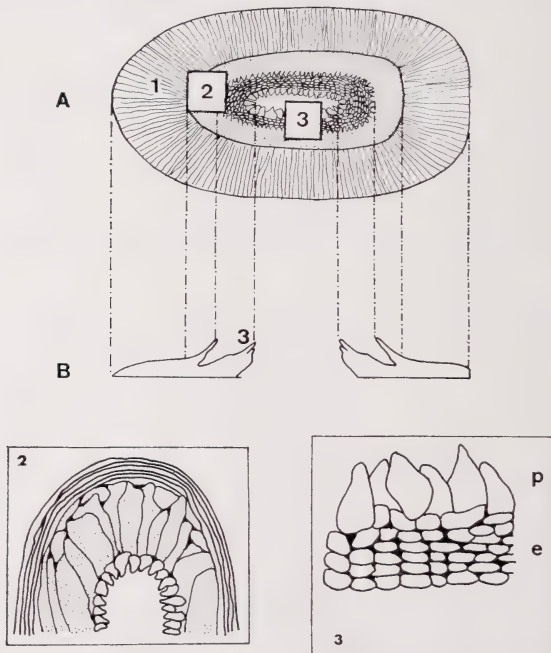


Fig. 4. — Aspecto general del collar fisural de *Fissurella nubecula* (A). 1, anillo muscular; 2, epitelio melánico de borde papilar; 3, anillo papilar interno. En B, sección transversal del collar fisural. En la parte inferior de la figura aparecen detallados el epitelio y el anillo papilar. p, papilas del borde; e, epitelio melánico.

clave semiesciáfílo que se presentaban en la forma anaranjada. Dentro de los ejemplares propios de enclaves infralapidícolas la pigmentación queda reducida a las punteaduras antes citadas (lo que constituye un carácter común de todo el género) llegando a desaparecer por completo en aquellos que se localizaron en el interior de esponjas (PEREIRA, 1978).

En *Fissurella nubecula* el manto toma coloraciones amarillentas excepto en la zona periférica, constituida por papilas, en que aumenta esta tonalidad al tiempo que aparece una franja verdosa.

En el resto de los Pleurotomariáceos coincide en la pigmentación agrupada en pequeños puntos cuya densidad puede variar para cada especie. Así, todo el género *Emarginula* se caracteriza por la baja cantidad de puntuaciones; *D. graeca*, las presenta de manera más densa pero menos perceptible; *D. gibberula* se hace inconfundible por la gran cantidad que posee; *D. italica* no alcanza los valores de la anterior y es, al mismo tiempo, menos aparente, y en *F. nubecula* este carácter se presenta con mucha variabilidad.

En cuanto a la presencia de papilas en la parte exterior del manto, cabe distinguir tres tipos:

- a) papilas tentaculares del borde de la hendidura paleal;
- b) papilas libres de la superficie externa del manto;
- c) papilas del borde libre del manto.

El primer tipo corresponde a los casos de *Haliotis* y *Scissurella* que emiten un corto número de ellas a través de la escotadura o fisura. En *Haliotis* aparecen en los orificios que quedan aún abiertos excepto en el último. De corto recorrido, lisos e invaginables, se les asocia una función tanto quimio-receptora como táctil. Suelen estar pigmentados en tonos verdosos. En *Scissurella* suelen estar reducidos a uno sólo, casi tan largo como el diámetro de la concha y recubierto de cilios dispuestos en coronas. No se conocen datos acerca de su pigmentación (nuestros ejemplares, por estar fijados, han per-

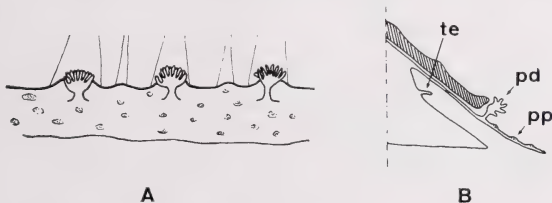


Fig. 5. — Papilas paleales de *Puncturella noachina* en vista lateral (A) y en sección transversal (B). te, tentáculos epipodiales; pd, papilas dendriformes; pp, protuberancias papilares.

dido los posibles restos) apuntándose también las mismas funciones anteriores.

El segundo tipo corresponde al caso único de *Puncturella noachina* que presenta una fila de papilas y cortos filamentos dispuestos en cáliz (Fig. 5). Cada una de estas papilas corresponde con uno de los surcos de la concha formados por la terminación de una de las costillas gruesas. De esta forma, cuando se invagina el manto, las pilas quedan protegidas en la cavidad que se forma bajo las costillas. Carecen de pigmentación y su función está, de momento por estudiar. De las pocas hipótesis que se han emitido varias de ellas le asocian un papel secretor sin por ello negar la posibilidad de que mantenga las funciones descritas para *Haliotis*.

El tercer tipo corresponde a *Fissurella*, cuyo borde del manto está dividido en numerosas papilas ramificadas y planas (lo que le confiere un carácter único dentro de los Arqueogasterópodos) fuertemente pigmentadas. La función es táctil y, posiblemente, quimiorreceptora.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Summary

The Pleurotomariacea are characterized by and special organization to mantle cavity and shell, showing a different structure for each genera. In the present work, the functional anatomy of those parts is comparatively studied.

Bibliografía

- BOUTAN, L. 1885. Recherches sur l'anatomie et le developpement de la fissurelle. *Arch. Zool. Exptl. Gén.* (2): 1-173.
- CROFTS, D. R. 1937. The development of *Haliotis tuberculata* with special reference to the organogenesis during torsion. *Phil. Trans., B.*, 228: 219-268.
- FORBES, E. y HANLEY, S. 1853. *A History of British Mollusca and their shells*. London. Van Voorst. 345 pp.
- FRANK, A. 1968. Mollusques Gastéropodes. In *Traité de Zoologie*. Grassé, P.P. V (3): (3): 1-925.
- PEREIRA, F. 1978. Sobre un nuevo habitat en *Diodora graeca* (Moll. Gasteropodos). *Publ. Dept. Zool.*, IV: 19-21.
- 1981. *Contribución al estudio de los Moluscos Gasterópodos Prosobranquios*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. Inédito.
- RISBEC, J., 1955. Anatomie comparée et classification des Gastéropodes Prosobranques. *Jour. Conchyol.*, 95. Fasc. 2.
- THIELE, J., 1912. *Scissurelliden und Fissurelliden*. Conchylien Gabinet. Martini & Chemnitz ed. Nurnberg.
- VAYSSIERE, A. 1984. Etude de la *Scissurella*. *Jour. Conchyol.* 42.

* Este trabajo se ha beneficiado de la Ayuda concedida a la Cátedra de Zoología (Invertebrados) con cargo al Fomento de la Investigación en la Universidad.

Araneidos Cavernícolas de Marruecos. I

por

CARLOS RIBERA-ALMERJE

Desde el año 1966 hasta nuestros días se han realizado numerosas expediciones espeleológicas en Marruecos. Desde el punto de vista bioespeleológico estas campañas han proporcionado abundante material cavernícola, parte del cual ya ha sido publicado (ESPAÑOL 1967, 1969, 1970, 1972), apareciendo numerosas especies nuevas.

El material aracnológico recolectado en estas campañas es de gran interés ya que, por un lado, son muy escasos los datos que se poseen sobre los araneidos cavernícolas de Marruecos, y por otro, la fauna cavernícola de Marruecos está muy relacionada con la fauna cavernícola de nuestra península, principalmente con la fauna andaluza, con la que presenta estrechas relaciones faunísticas.

Los resultados que se exponen a continuación corresponden a una parte del material recolectado durante las campañas Atlas-68, Atlas-71 y Atlas-72, organizadas por el E.R.E. del Centre Excursionista de Catalunya y el Museo de Zoología de Barcelona. El resto del material, actualmente en estudio, será objeto de una próxima publicación.

ESPECIES RECOLECTADAS Y LOCALIDADES

Fam. DYSDERIDAE

Dysdera drescoi n. sp. 2 ♀♀, Cv. Wit-Tandoum, Tazentout (Agadir), 10-VIII-71, Ribera leg. (2038 y 2039/82).

Dysdera sp. 1 im. Zona de entrada de la Cv. de Wit-Tandoum, íd., 10-VIII-71, Ribera leg. 2036/82).

Fam. ARGIOPIDAE

Meta sp. 1 ♀ im. Ifri propre du Caid, Ait-M'hamed, agosto 1972, Ribera leg. (2030/82).

Meta segmentada (CLERCK 1757), 1 ♂, 5 ♀♀ 1 im., Ifri N'Touaïa, Ait-M'hamed, agosto 1972, Ribera leg. (2035/82).

Fam. LINYPHIIDAE

Leptyphantes pieltaini (MACHADO 1940), 2 ♀♀, 1 im., Cv. Aframano Jerba, Tazza, agosto 1972, Ribera leg. (2033/82).

Fam. ERIGONIDAE

Scotoneta barbara (SIMON 1910), 2 ♂♂, 8 ♀♀, 3 juv. Iri Subils-Godoy (Iri Bouilamane), Ait-M'hamed, 15-VI-68, Ribera leg. (1690-68). 2 ♀♀,

íd., agosto 1972, Ribera leg. (2032/82). 2 ♂♂, 2 ♀♀, Cv. Wit-Tandoum, Tazentout, 11-VIII-71, Ribera leg. (1686/68). 3 ♂♂, 1 ♀, Ifri propre du Caid, Ait-M'hamed, agosto 1972, Ribera leg. (2029/82). 1 ♂, Ifri du Caid, Ait-M'hamed, 21-VIII-71, Ribera leg. (1385/56). ♂♂ y ♀♀, íd., Ribera leg., agosto 1972 (2034-82). 1 ♂ y ♀, Ifri N'Touaïa, Ait-M'hamed, 25-VIII-71, Ribera leg. (1388/56).

Fam. GNAPHOSIDAE

Nomisia sp. 1 im. Zona de entrada de la Cv. de Wit-Tandoum, Tazentout, Agadir, 13-VIII-71, Ribera leg. (2036/82).

Fam. AGELENIDAE

Tegenaria sp. 1 im., Kef Delma Ansef, Tazza, agosto 1972, Ribera leg. (2031/82).

Los números entre paréntesis indican la colección del Departamento de Zoología de la Universidad de Barcelona donde están depositados los ejemplares.

DESCRIPCIÓN DE *Dysdera drescoi* n. sp.

Material: 1 ♀ (holotipo) de la Cv. de Wit-Tandoum, Tazentout, Agadir. Marruecos, 10-VIII-71, Ribera leg., Col. Dep. Zool. Univ. Barna. núm. 2038/82. 1 ♀ (paratipo) de la misma localidad, núm. 2039/82.

Descripción: Prosoma de color pardo rojizo, liso a poco aumento, sin ojos. Esternón pardo amarillento con una estrecha banda marginal pardo rojiza y con escasa pilosidad. Quelíceros (Fig. 1) provistos de granulaciones pilíferas, con el margen interno inerte y el externo con cuatro dientes. Pedipalpos pardo amarillentos con los artejos basales más oscuros y rojizos, la patela presenta dos espinas internas y la tibia una o dos internas. Patas largas, de color pardo amarillentas presentando los tres artejos basales pardo rojizos; presentan numerosas espinas en los fémures, tibias y metatarsos de los cuatro pares de patas. No señalo la espinulación ya que es muy variable, tanto en los dos ejemplares estudiados como entre las patas de cada lado del mismo individuo. Abdomen grisáceo, provisto de una fina y uniforme pilosidad, Vulva (Fig. 2).

♂ desconocido.

Medidas en mm.: Prosoma 2'15 de largo y 1'90 de ancho. Opistosoma 3'16 de largo. Longitud total: 5'31.

<i>Patas</i>	<i>Coz.</i>	<i>Tro.</i>	<i>Fem.</i>	<i>Pat.</i>	<i>Tib.</i>	<i>Met.</i>	<i>Tar.</i>	<i>Total</i>
I	1'14	0'25	2'66	1'21	2'15	2'15	0'66	10'22
II	0'91	0'25	2'53	1'14	2'02	2'15	0'66	9'66
III	0'66	0'25	2'10	0'94	1'59	2'15	0'58	8'27
IV	0'76	0'25	2'53	1'14	2'15	2'53	0'63	9'99
Pedipalpo	—	0'25	1'40	0'76	0'56	—	0'83	3'80



Dysdera drescoi n. sp. Fig. 1:
Quelicero izquierdo vista inferior.

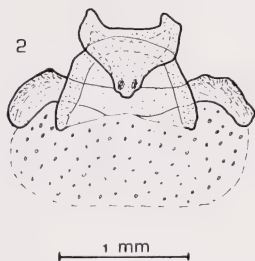


Fig. 2. — Vulva vista dorsal.

Derivato nominis: Dedico esta especie al Dr. E. Dresco como muestra de mi agradecimiento por su ayuda en el inicio de mi especialización al estudio de los araneidos cavernícolas.

Discusión: Especie próxima a *Dysdera festai* (DI CAPORIACO, 1929). Se diferencia de la misma por la morfología del aparato genital.

Distribución: Conocida únicamente de la Cv. de Wit-Tandoum, en Tazentout, Agadir (Anti Atlas), Marruecos.

Categoría ecológica: Por su morfología externa (patas muy largas, ausencia total de ojos, etc.), esta especie se puede considerar como troglobia. Los ejemplares fueron capturados entre 1.800 y 2.000 metros de la entrada.

Leptyphantès pieltaini (MACHADO, 1940)

Esta especie fue descrita en 1940 por A. de B. Machado con ejemplares procedentes de la Caf Muley Abdelkader, de El Ajmas (Rif), Marruecos, y cono-

cida hasta el presente de esta única localidad. Su captura es muy interesante, no solamente por ampliar su área de distribución, sino porque el material que se utilizó para su descripción está actualmente extraviado.

Meta segmentada (CLERCK, 1757)

Especie troglófila que coloniza casi toda Europa y el norte de Africa. En el Mediterráneo occidental es muy abundante en la mayoría de las cavidades.

Scotoneta barbara (SIMON, 1910)

Especie que coloniza en norte de Africa y el sur de la Península Ibérica, donde se encuentra regularmente en el interior de las cavidades. También ha sido señalada del exterior en el Gran Atlas (Marruecos) y en Andalucía. Troglófila.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Resumé

Dans ce travail on présente une relation des araignées cavernicoles recoltées au Maroc pendant des campagnes espéologiques réalisées en 1968, 1971 et 1972. On décrit une nouvelle espèce de Dysderidae: *Dysdera drescoi* n. sp. Par la morphologie des organes génitaux, cette nouvelle espèce est voisine de *Dysdera festai* (Di Caporiaco, 1929).

Bibliografía

- BERLAND, L. 1922. Note sur deux araignées cavernicoles du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc* II (7-8): 137.
- BRIGNOLI, P. M. 1978. Su alcuni Linyphiidae ed Erigonidae di Gibilterra e del Marocco (Araneae). *Rev. Suisse Zool.* 85 (1): 107-110.
- 1980. Some new or interesting Eastern Mediterranean Dysderidae and Agelenidae (Araneae). *Ann. Zool. Warszawa.* 35 (7): 75-82.
- DENIS, J. 1955. Notes d'Aranéologie marocaine. VI. Bibliographie des Araignées du Maroc et addition d'espèces nouvelles. *Bull. Soc. Sci. Nat. du Maroc XXXV* (1): 179-207.
- et DRESKO, E. 1957. Araignées cavernicoles du Maroc. *Notes Biospéol.* 12:49-52.
- MACHADO, A. de B. 1940. Una nueva especie cavernícola del género *Leptyphantes* (Aran. Linyph.) *VI Congr. Int. Entom.* (Madrid, 1935), 1:515-517.
- RIBERA, C. et LÓPEZ, L. 1982. Résultats d'une campagne biospéologique en Tunisie et description d'une espèce nouvelle de Leptonetidae: *Paraleptoneta bellesi*. *Rev. Arachnol.* 4: 57-64.
- 1981. Sobre els gèneres *Lessertia* i *Scotoneta* (Arach. Araneae) a les cavitats de la Península Ibèrica. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 9: 157-161.
- STRINATI, P. et AELLEN, V. 1959. Faune cavernicole de la region de Taza (Maroc). *Rev. Suisse de Zool.* 66 (4): 765-777.

* Este trabajo se ha beneficiado de la Ayuda concedida a la Cátedra de Zoología (Invertebrados) con cargo al Fomento a la Investigación en la Universidad.

Contribució al coneixement de les espècies troglòbies del subgènere *Lithobius* Leach (s. str.) (*Chilopoda, Lithobiomorpha*) de la Península Ibèrica i dels Pirineus francesos.

per
ANTONI SERRA

En aquest treball fem la revisió d'algunes espècies cavernícoles de la Península Ibèrica. Una conclusió que se'n ha posat en evidència una vegada més és que l'estudi de nombrosos exemplars, recollectats a diferents localitats, determina un millor coneixement de la variabilitat dels caràcters dels *Lithobius*. Això comporta que les resolucions a les quals s'ha arribat a conseqüència de l'estudi d'un material escàs i que en principi són correctes, hagin de ser modificades en determinades ocasions. Aquest és el cas de *Lithobius drescoi polyodontus*, *Lithobius drescoi kraussi* i *Lithobius san-valerii*.

Gràcies a l'amabilitat de la senyoreta Felisa Lora, de la Universitat de Granada, que ens confià l'estudi d'un interessant material recollit a cavitats andaluses, ens ha estat possible descriure una nova espècie, *Lithobius noctivagus* n. sp. Malauradament només poseïm un sol exemplar i caldrà esperar trobar-ne més per conèixer l'amplitud de les variacions de les seves característiques.

Per últim, hem confeccionat una clau dicotòmica de les espècies troglòbies del subgènere *Lithobius* de la Península Ibèrica i dels Pirineus francesos. Aquesta clau està basada en les que MATIC (1957, 1960, 1966) publicà per la fauna europea. A les espècies ibèriques i franceses hem afegit aquelles que han estat descrites últimament i algunes altres que, tot i que encara estan en una fase d'adaptació al medi hipogeu, considerem com a troglòbies.

***Lithobius drescoi* Demange, 1958**

Un any més tard d'haver publicat la descripció d'aquesta espècie, DEMANGE (1959) va descriure la subespècie *L. drescoi polyodontus*. Poc després va canviar el nom d'aquesta subespècie pel de *L. drescoi kraussi* ja que *polyodontus* designava una altra espècie descrita anteriorment. L'únic caràcter que separava la subespècie *L. drescoi kraussi* de la forma típica era el nombre de dents del sincoxít forçipular.

L'estudi d'un considerable nombre d'exemplars ens ha demostrat que aquesta distinció no és vàlida, ja que en una mateixa localitat (Cv. Coventosa) hem trobat exemplars amb 3+3, 3+4, 4+4, 5+4 i 5+5 dents al sincoxít

forcipular. En conseqüència considerem *L. drescoi kraussi* com a una sinònimia de *L. drescoi*.

Material estudiat:

Cv. de la Cañuela, Arredondo (Santander), 3.VIII.1954, E. Dresco leg., 2 ♂♂ (holotipus i paratipus) i 1 ♂ immatur (Muséum Paris coll.); VIII.1958, M. Lorient i A. Rousset leg., 1 ♀ (alotipus) (Muséum Paris coll.).

Cueva B (Horco B), Arredondo (Santander), 5.VIII.1954, L. Derouet i E. Dresco leg., 1 ♂ immatur (Muséum Paris col.).

Cv. Coventosa, Arredondo (Santander), IV.1967, Speleo Club Dijon leg., 2 ♂♂ (Muséum Paris col.); 2.VI.1974, J. Comas leg., 1 ♂ i 1 ♀ (L-47a, 161a, A. Serra coll.); 1.VIII.1977, M. Vives i S. Vives leg., 1 ♂ i 1 ♂ immatur (L-47a, 161b, A. Serra coll.); 1.XI.1976, J. Ortega leg., 2 ♂♂ (L-47a, 161c, A. Serra coll.).

Cv. de la Cascajosa, Merilla (Santander), 15.IX.1972, R. Menéndez leg., 1 ♀ (Muséum Paris coll.).

Sima del Mortero, Astrana (Santander), 15.VIII.1975, J. Martí leg., 3 ♀♀ i 1 ♀ immatura (L-47a, 264a, A. Serra coll.).

***Lithobius allotyphlus* Silvestri, 1908**

Les espècies cavernícoles que s'han descrit dels Pirineus poden dividir-se en dos grups: les que presenten prolongacions a les tergites 9, 11 i 13 i les que no en tenen o només les presenten a la tergita 13 i de vegades a l'11. A aquest segon grup pertanyen les següents espècies: *L. cavernicolus* Fanzago, 1877, *L. typhlus* Latzel, 1886, *L. allotyphlus* Silvestri 1908, *L. racovitzai* Matic, 1958 i *L. ambulotentus* Demange-Serra, 1978. La separació de totes aquestes espècies no és massa clara i sens dubte cal revisar-les.

Fins ara *L. allotyphlus* només es coneixia de coves de la vessant francesa dels Pirineus. La nostra cita fa que aquesta espècie sigui nova per a la fauna de la Península Ibèrica.

Material estudiat:

Av. del Pic Bruixes, Monars (Girona), 2.VII.1972, O. Escolà leg., 1 ♂ (L-48a, 184a, A. Serra coll.).

***Lithobius speluncarum* Fanzago, 1877**

RIBAULT (1926) va descriure la subespècie *L. speluncarum occidentalis* basant-se en el fet que tenia un nombre més gros d'artells antenals (46-48), els ocelles molt rudimentaris (0 a 2) i una espinulació ventral am- al fèmur de les P. 15. Més tard DEMANGE (1955) va crear la varietat *L. speluncarum* var. *daminguetae* que es diferencia de la forma típica per l'absència d'espines coxolaterals a les P. 15. Degut a la proximitat geogràfica de les coves d'on provenen totes aquestes formes i a l'escassa significació dels seus caràcters diferencials s'haurien de revisar per a determinar la seva validesa.

El material que nosaltres hem estudiat ha estat trobat a dues localitats bastant particulars. Una d'elles és epigea i, malgrat que l'únic mascle que s'hi ha agafat és immatur, sembla pertànyer a aquesta espècie. L'altra localitat és una cova situada al Sistema Central, al peu de la Serra del Guadarrama. Els exemplars que s'hi han trobat presenten els caràcters típics del *L. speluncarum*, exceptuant unes lleugeres diferències a l'espínulació. La fórmula més freqüent és: P. 15 V: amp, am-, --- i D: amp, ---,---. La presència de l'espina VaF els fa pròxims a la subespècie *occidentalis*.

Aquestes localitats fan que aquesta espècie sigui citada per primera vegada a la fauna de la Península Ibèrica.

Lithobius anophthalmus Matic, 1957 i **Lithobius san-valerii** Matic, 1959

MATIC (1957) basà la seva descripció original de *L. anophthalmus* en dos únics exemplars mascles. En un treball posterior (1959), en tenir un material més abundant, donà els caràcters de la femella d'aquesta espècie. En aquest mateix treball va incloure una breu diagnosi d'una altra espècie, *L. san-valerii*, la descripció completa de la qual no aparegué fins un any més tard (MATIC, 1960a). Les dues espècies són molt pròximes i difícils de separar i per això MÀTIC va donar una llista dels caràcters que les distingeixen. Tot seguit exposem una taula d'aquestes característiques diferencials que és una síntesi de les que elaborà en tres treballs (1959a, 1960a i 1967b).

L. anophthalmus

Tíbia de les P. 15 del ♂ amb una prominència proveïda de sedes espatulades.
Cap més llarg que ample.
Antes formades de 54 a 63 artells.
P. 15 amb una ungla apical simple.
Coloració del cos uniforme.
Segon artell dels apèndixs genitals de la ♀ amb una petita prominència.

L. san-valerii

Tíbia de les P. 14 i P. 15 del ♂ amb una prominència proveïda de sedes espatulades.
Cap tan llarg com ample.
Antenes formades de 47 a 48 artells.
P. 15 amb una ungla apical doble.
Cos ple de taques.
Segon artell dels apèndixs genital de la ♀ sense prominència.

Si totes aquestes característiques s'haguessin mantingut constants, la separació específica d'ambdues formes hauria estat justificada. Tanmateix, gràcies a l'estudi d'abundant material recollit a les localitats típiques i a d'altres pròximes, hem pogut comprovar que quasi totes aquestes diferències no són estables.

De la Cueva de San Valerio, localitat típica de l'espècie del mateix nom, hem estudiat un mascle que només posseeix la prominència dorsal amb sedes espatulades a la tíbia de les P. 15 i falta a les P. 14. Igualment, cap dels individus mascles de *L. san-valerii* que tenim presenta aquesta conformació a les P. 14. Degut a això creiem que aquest caràcter, només present a l'holotipus estudiat per MÀTIC, no és constant, de cap manera significatiu i representa una simple variació o anomalia individual.

Les proporcions de llargada i amplada del cap són molt variables a les dues espècies, principalment a *L. anophthalmus* en la qual el cap pot ésser més, menys o igual de llarg que d'ample. Per això no és possible diferenciar les dues formes si hom es basa en aquesta relació i en conseqüència hem de desestimar aquest caràcter.

Amb l'estudi d'una quantitat més gran d'exemplars, hem pogut ampliar els límits de variabilitat del nombre d'artells antenals. Així en tenim de 42 a 63 a *L. anophthalmus* i de 40 a 48 a *L. san-valerii*. Malgrat aquesta sobreposició, hem d'indicar una certa tendència a trobar en la primera espècie un nombre d'artells antenals més gran que en la segona, però que no permet una diferenciació clara i neta entre elles.

La coloració dels espècimens que hem estudiat és sumament variable. N'hem trobats uns amb una notable despigmentació i d'altres de colors més foscos, independentment que siguin uniformes o més irregulars.

La petita prominència que MATIC menciona del segon artell dels gonòpods de la femella de *L. anophthalmus* no sembla ser constant. Als nostres exemplars o hi manca completament o bé hi ha una simple sinuositat corba ben marcada.

L'únic caràcter diferencial que sembla mantenir-se constant és l'existència d'una unglà apical simple a les P. 15 de *L. anophthalmus* i una unglà doble a les de *L. san-valerii*.

L'anàlisi de totes les consideracions exposades ens fa arribar a la conclusió, al nostre entendre, que no és possible de separar específicament les dues formes sobre la pràcticament única diferència d'una unglà apical de les P. 15 simple o doble. D'acord amb això i encara que per a les localitats conegudes fins ara es podria considerar que les dues formes són alopàtriques, creiem que *L. san-valerii* és una simple forma de *L. anophthalmus*, ja que les seves àrees de distribució són molt pròximes i de moment suposem bastant incompletes, i per tant s'ha d'anomenar *L. anophthalmus* forma *san-valerii* (MATIC, 1959). L'estudi d'un material més abundós ens ensenyarà si realment aquesta forma és una subespècie de *L. anophthalmus* o una simple sinonímia sense valor taxonòmic.

Material estudiat:

Lithobius anophthalmus

Mendikute Ko Koba, Albítzur (Guipúscoa), 24.III.1978, A. Serra leg., 1 ♂ i 4 ♀♀ (L-22a, 314a, A. Serra coll.).

Ekain'Ko Leizea, Cestona (Guipúscoa), 26.III.1978, A. Serra leg., 2 ♂♂ i 3 ♀♀ (L-22a, 313a, A. Serra coll.).

Askoteaisa Ko Koba (Guipúscoa), 3.VIII.1969, C. Galán leg., 1 ♀ (L-22a, 340a, A. Serra coll.).

Lithobius anophthalmus f. *san-valerii*

Galarra Ko Koba, Mondragón (Guipúscoa), 25.III.1978, A. Serra leg., 1 ♂ (L-38a, 315a, A. Serra coll.).

Aitkirri Ko Koba, Aranzazu (Guipúscoa), 25.III.1978, A. Serra leg., 2 ♀♀ (L-38a, 316a, A. Serra coll.).

Lithobius navarricus Matic, 1959

Indubtablement aquesta espècie és molt pròxima a *L. anophthalmus* ja que només es diferencien pels ocelles, el nombre d'artells de les antenes, la presència d'espines coxolaterals i una ungla apical de les P. 15 doble. La forma *L. anophthalmus* f. *san-valerii*, en tenir una ungla apical de les P. 15 doble, representa el pas intermedi entre *L. anophthalmus* i *L. navarricus*.

Com pot observar-se les diferències entre aquestes dues espècies són mínimes i per això sospitem que en realitat es tracta d'una sola espècie en distints estats adaptatius al medi hipogeu segons la cavitat on es troba cadascuna de les poblacions. De tota manera, degut al poc material que poseïm de *L. navarricus*, d'altra banda coneguda d'una única localitat, la considerem de moment com a específicament distinta de *L. anophthalmus*.

Material estudiat:

Cv. de Orobe, Alsasua (Navarra), 27.III.1978, M. Blas i A. Serra leg., 1 ♀ (L-41a, 319a, A. Serra coll.).

Lithobius noctivagus n. sp.

Material estudiat: Sima de las Grajas, Loja (Granada), 25.VI.1980, S. Torices leg., holotipus ♀ (L-52a, 427a, A. Serra coll.).

Longitud del cos 10,99 mm. L'amplada màxima correspon a la tergita 10 amb 1,07 mm. Color groc clar uniforme.

Cap una mica més ample (1,05 mm.) que llarg (1,01 mm.). Vora posterior lleugerament corbada. Regruix marginal ample, ininterromput i no gaire marcat.

Antenes no massa llargues (no atenyen la meitat de la llargària del cos), formades per 34+35 artells generalment tan amples com llargs.

Camp ocellar reduït a 1+2 i 1+3 ocelles petits i despigmentats (Fig. d). Òrgan de Tömösvàry d'enormes dimensions, lleugerament ovalat i de perímetre molt quitinitzat.

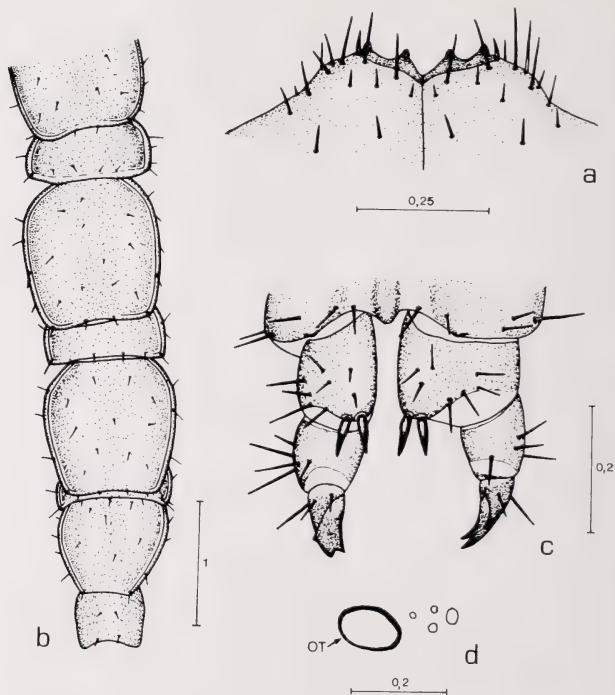
Vora rostral del sincoxit forcipular prominent, dividit per un escot bastant profund i armat de 2+2 dents còniques i petites i 1+1 espines també petites i que semblen més aviat pels curts i gruixuts (Fig. a).

Tergites estretes i una mica allargades. Tergita 13 amb prolongacions molt petites (Fig. b); tergita 11 amb els angles posteriors rectes; tergita 9 amb els angles posteriors obtusos.

Porus coxals rodons, petits, en nombre de 3, 4, 4, 3.

Articulació tarsal ben evident a totes les potes.

Potes notablement llargues i primes. P. 14 i P. 15 una mica més gruixudes i llargues que les restants.



Lithobius noctivagus n. sp.

Fig. a. - Sincoxit forcipular. — Fig. b. - Tergites 8 a 1a 16. — Fig. c. - Gonòpods. —
 Fig. d. - Ocel·les i òrgan de Tömösvàry (OT).

(El valor de les escales està expressat en mil·límetres)

Percentatges de longitud dels artells de les P. 15:

Fèmur	× cap=80,70 %	Metatars	× cap	= 59,64 %
Tibia	× cap=91,22 %	Tarse	× fèmur	=104,34 %
Tarse	× cap=84,21 %	Metatars	× fèmur	= 73,91 %

No hi ha espines coxolaterals. Ungla apical de les P. 15 doble.

Espinulació de les potes:

	V					D				
	C	tr	P	F	T	C	tr	P	F	T
1				-m-	-m-				a--	a--
2				am-	-m-			--(p)	a-p	a--
3				am-	-m-			---	a-p	a--
4				am-	-m-			---	a-p	a--
5				am-	-m-			---	a-p	a-p
6				am-	-m-			--(p)	a-p	a-p
7				am-	-m-			-m-	a-p	a-p
8				am-	-m-			-m-	a-p	a-p
9				am(p)	-m-			-m-	a-p	a-p
10				am(p)	-m-			-m-	a-p	a-p
11			-m(p)	amp	-m-			-m(p)	a-p	a-p
12			-mp	am(p)	-m-			-mp	--p	a-p
13		-(m)-	(a)mp	amp	-m-			-mp	--p	--p
14		-m-	amp	amp	-m-			-mp	--p	---
15	---	-m-	amp	-m-	---	(a)--	---	-mp	---	---

(Les espines entre parèntesi només es troben en una pota i falten a la simètrica.)

Apèndixs genitals armats de 2+2 esperons i una ungha tridentada (Fig. c); la denticulació de l'aresta interna està situada prop de l'àpex i la de l'aresta externa més a la vora de la base. El mascle d'aquesta nova espècie és desconegut.

Lithobius noctivagus n. sp. és pròxima a algunes formes cavernícoles dels Pirineus. *L. allotyphlus* SILVESTRI, 1908, *L. racovitzae* MATIC, 1958 i *L. typhlus* LATZEL, 1886 presenten petites prolongacions a la tergita 13, però la falta d'ocelles, l'ungha apical de les P. 15, les espines coxolaterals, les dents del coxosternum forcipular i l'espinulació les diferencien de la nova espècie. *L. jorbai* SERRA, 1977, pròpia de coves del nord de Castelló i Terol, tot i que és més pròxima geogràficament, presenta diferències morfològiques més acusades amb *L. noctivagus* n. sp. Pel que fa referència a les formes trobades o descrites de cavitats del nord d'Àfrica, *L. dieuzeidei* BRÜLEMANN, 1931 és la

que presenta més afinitats amb *L. noctivagus* n. sp. Els caràcters que les diferencien són el nombre d'artells de les antenes, els ocel·les i l'espinulació. De *L. oranensis* MATIC, 1967 es separa, a més dels anteriors caràcters, per les prolongacions de les tergites i l'ungla apical dels gonòpods de les femelles.

Clau de determinació de les espècies troglòbies del subgènere *Lithobius* Leach (s. str.) de la Península Ibèrica i dels Pirineus francesos.

- 1 — Tergites 9, 11 i 13 amb prolongacions ben evidents 2
Tergita 9 sense prolongacions 7
- 2 — Sense ocel·les. Antenes formades de 43-45 artells. Espines coxolaterals a les P. 15. Espinulació de les P.15, D: amp, ---, --- i V: amp, amp, --- *Lithobius jeanneli* Matic, 1958.
— Almenys hi ha dos ocel·les a cada banda del cap, encara que siguin molt petits i despigmentats 3
- 3 — Apèndixs genitals de les femelles armats de 3+3 esperons i una ungla tridentada. De 2 a 7 ocel·les distribuïts irregularment. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p, --- i V: amp, amp, a-- *Lithobius crypticola crypticola* Ribaut, 1926.
— Apèndixs genitals de les femelles armats de 2+2 esperons i una ungla bidentada o tridentada 4
- 4 — De 9 a 14 ocel·les ordenats en tres files horitzontals. Apèndixs genitals de les femelles armats de 2+2 esperons i una ungla bidentada o tridentada *Lithobius crypticola alavicus* Matic, 1959.
— Menys de 10 ocel·les, distribuïts irregularment 5
- 5 — Apèndixs genitals de les femelles armats de 2+2 esperons i una ungla bidentada. Normalment 3+3 dents al coxosternum forcipular. De 4 a 7 ocel·les distribuïts irregularment *Lithobius crypticola fresnedensis* Serra, 1980
— Apèndixs genitals de les femelles armats de 2+2 esperons i una ungla tridentada. Normalment 2+2 dents al coxosternum forcipular 6
- 6 — Antenes formades de 50-60 artells. De 4 a 5 ocel·les distribuïts irregularment. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p, --- i V: amp, amp, a-- *Lithobius crypticola bicuspidata* Matic, 1958
— Antenes formades de 37-45 artells. De 2 a 9 ocel·les disposats en línies més o menys regulars. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p/---, --- i V: amp, -m-/amp, -m/--- *Lithobius speluncarum* Fanzago, 1877
- 7 Tergites 11 i 13 amb prolongacions. Menys de 5 ocel·les. Antenes formades de 52-80 artells. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p, --- i V: amp, amp, a--/--- *Lithobius ambulotentus* Demange-Serra, 1978
— Tergita 11 sense prolongacions; tergita 13 amb o sense prolongacions 8
- 8 — Ungla apical de les P. 15 simple 9
— Ungla apical de les P. 15 doble 17
- 9 Una espina VmC a les P.15, de vegades a les P.14 i P. 15. De 3 a 9 ocel·les. Antenes formades de 29-34 artells. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p, --- i V: amp, am-, a-/--- *Lithobius pilicornis luridus* Serra, 1981
— Sense espina VmC a les P. 15 10
- 10 — P. 14 i P. 15, en els dos sexes, més gruixudes que la resta, comprimides lateralment i amb un solc a la cara lateral interna del fèmur, tibia, tars i metatars. No hi ha ocel·les. Antenes formades de 85-109 artells. Espinulació de les P. 15, D: amp, a-p, -p i V: amp, am-, a-- *Lithobius pedisculus* Serra, 1977
— P. 14 i P. 15 sense aquestes característiques 11
- 11 — Tibia de les P. 15 dels mascles amb una petita prominència dorsodistal proveïda de sedes espatuloides. Sense ocel·les. Antenes formades de 42-63 artells. Espinulació de les P. 15, D: amp, ---, --- i V: amp, amp, --- *Lithobius anophthalmus* Matic, 1957
— Tibia de les P. 15 dels mascles sense aquestes característiques 12

- 12 — Tergita 13 amb prolongacions, de vegades petites però evidents 13
 — Tergita 13 sense prolongacions 15
- 13 — Sincoxít forcipular armat de 4+4 dents. Sense ocel·les. Antenes formades de 58-60 artells. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p, - - i V: amp/am-, amp, a - / - - *Lithobius typhius* Latzel, 1886
 — Sincoxít forcipular armat de 2+2 dents 14
- 14 — Antenes formades de 58-65 artells. No hi ha espines coxolaterals a les P. 15 *Lithobius allotypus* Silvestri, 1908
 — Antenes formades de 43 artells. Espines coxolaterals a les P. 14 i P. 15 *Lithobius racovitzai* Matic, 1958
- 15 — Antenes molt llargues, formades de 97-120 artells. De 2 a 7 ocel·les. De 3+3 a 5+5 dents al sincoxít forcipular. No hi ha espines coxolaterals. Espinulació de les P. 15, D: amp, a-p, a-p i V: amp, am-, am- *Lithobius drescoi* Demange, 1958
 — Antenes formades per un nombre més petit d'artells 16
- 16 — Antenes formades de 42-53 artells. Normalment les P. 15 tenen una espina coxolateral. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p, - - i V: amp, am, - - - *Lithobius cavernicolus* Fanzago, 1877
 — Antenes formades de 62-72 artells. No hi ha espines coxolaterals a les P. 15. Espinulació de les P. 15, D: amp, a-p, - / a - - i V: amp, am-, a - - *Lithobius jorbaí* Serra, 1977
- 17 — Tíbia de les P. 15 dels mascles amb una petita prominència dorsodistal proveïda de sedes espatuloides 18
 — Tíbia de les P. 15 dels mascles sense aquestes característiques 19
- 18 — Antenes formades de 38-45 artells. Espines coxolaterals a les P. 15. De 4 a 5 ocel·les. Espinulació de les P. 15, D: amp, -p, - - i V: amp/a-p, -m, - - - *Lithobius navarrius* Matic, 1959
 — Antenes formades de 42-63 artells. No hi ha espines coxolaterals a les P. 15. Sense ocel·les. Espinulació de les P. 15, D: amp, - - - - i V: amp, amp, - - - *Lithobius anophthalmus f. san-valerii* Matic, 1959
- 19 — Tergita 13 sense prolongacions. Antenes formades de 79-101 artells. Sense ocel·les. Espinulació de les P. 15, D: amp, a-p, a-p i V: amp, amp, am- *Lithobius lortoli* Demange, 1962.
 — Tergita 13 amb prolongacions molt petites. Antenes formades de 34-35 artells. De 2 a 4 ocel·les. Espinulació de les P. 15, D: -mp, - - - i V: amp, -m-, - - - *Lithobius noctivagus* n. sp.

Departament de Zoologia
 Facultat de Biologia
 Universitat de Barcelona

Bibliografia

- BRÛLEMAN, H. W. 1930. Elements d'une Faune des Myriapodes de France. Chilopodes. *Faune Fr.*, 25.
 — 1931. Sur un *Lithobius* cavernicole nouveau de l'Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 22: 258-260.
 — 1932. Tableaux de détermination des Chilopodes signalés en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 23: 31-64.
 DEMANGE, J. M. 1955. Myriapodes cavernicoles de France, avec la description d'une espèce et une variété nouvelles. *Not. Biosp.*, 10 (2): 191-200.

- 1958. Contribution à la connaissance de la faune cavernicole de l'Espagne. (Myriapodes, Chilopodes: *Lithobioidea*). *Speleon*, 9 (1-2): 27-49.
- 1959. Contribution à la connaissance de la faune cavernicole de l'Espagne. (Myriapodes) (2ème. note). *Speleon*, 10 (3-4): 241-252.
- 1962. Un nouveau chilopode cavernicole d'Espagne: *Lithobius lorioli* nov. sp. *Ann. Speleol.*, 17 (1): 107-109.
- DEMANGE, J. M., SERRA, A. 1978. Etude des rapports de longueur des articles des P. 15 de quelques *Lithobius* cavernicoles de l'Espagne et des Pyrénées françaises. Description d'une espèce et une sous-espèce nouvelles (*Chilopoda*, *Lithobiomorpha*). *Speleon*, 24; 39-54.
- EASON, E. H. MINELLI, A. 1976. The identity of the species of *Lithobiidae* described by F. Fanzago and G. Fedrizzi from 1874 to 1881. *Frag. Entom.*, 12 (2): 183-205.
- FANZAGO, F. 1877. Sopra alcuni Miriapodi cavernicoli della Francia e della Spagna. *R. Accad. Lincei. Roma*, 3 (1): 3-13.
- MANFREDI, P. 1956. Miriapodi cavernicoli del Marocco, della Sardegna e del Piemonte. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, 95 (3-4): 197-222.
- MATIC, Z. 1957. Description d'un nouveau *Lithobius* cavernicole des Pyrénées Espagnoles n. sp. *Notes Biospéologiques*, 12 (2): 127-135.
- 1958. Contribution à la connaissance des Lithobiidés cavernicoles de France (Collection «Biospeologica», VIIe et VIIIe séries). *Notes Biospéologiques*, 13 (2): 155-168.
- 1959. Contribution à la connaissance des Lithobiidés cavernicoles de la Péninsule Ibérique (Collection «Biospeologica», VIIe. série). *Arch. Zool. Exper. et Gen.*, 98 (1): 12-25.
- 1960. Beiträge zur Kenntnis der blinden *Lithobius*-Arten (*Chilopoda*-Myriapoda) Europas. *Zoologischer Anzeiger*, 164 (11-12): 443-448.
- 1966. Chilopodes recoltés par le prof. Sandro Ruffo et ses collaborateurs dans diverses localités de l'Italie. *Mem. Mus. Civ. Sto. Nat. Verona*, 14: 335-361.
- 1967. Description d'une espèce nouvelle cavernicole de *Lithobius* (*Lithobiomorpha*, *Chilopoda*) de l'Algérie. *Annales Spéléologie*, 22 (2): 321-324.
- MATIC, Z., DARABANTU, C. CLICHICI, M. 1967. Contributo alla conoscenza dei Chilopodi di Spagna e di Malta. *Boll. Accad. Gioenia Sci. nat. in Catania*, 9 (3): 175-199.
- NEGREA, S. 1969. Aperçu sur les chilopodes cavernicoles de Roumanie. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 41 (2): 102-107.
- SERRA, A. 1977. *Lithobius jorbai* y *Lithobius pedisulcus* dos nuevas especies de Quilópodos cavernícolas de la Península Ibérica. *Speleon*, 23: 49-57.
- 1980. Sobre algunas subespecies de *Lithobius crypticola* (*Chilopoda*, *Lithobiomorpha*) del norte de la Península Ibérica. *Speleon*, 25: 5-8.
- 1980. Contribución al conocimiento de la fauna cavernícola del País Vasco: *Chilopoda*, *Lithobiomorpha*. *Kobie, Bilbao*, 10 (2): 545-551.
- 1981. Alguns caràcters adaptatius dels *Lithobiomorpha* (*Chilopoda*) al medi cavernícola. *Arx. C. E. Terrassa, S.I.S.*, 8 (23): 258-262.
- 1981. Contribució al coneixement d'algunes subespecies de *Lithobius pilicornis* Newport (*Chilopoda*, *Lithobiomorpha*). *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat. Ser. Zool.*, 47 (4): 87-92.
- SERRA, A., VIVES, E. 1979. Campanya biospeleològica a Guipúscoa. *Arx. C. E. Terrassa, S.I.S.*, 7 (18): 19-26.
- SILVESTRI, F. 1908. Description de Myriapodes cavernicoles nouveaux de la région orientale des Pyrénées. *Arch. Zool. Exper. et Gen.*, 9: 65-73.

Summary

In the present paper the revision of some cavernicolous species of the Iberian Peninsula is made. Once again we come to the conclusion that the study of several specimens, collected in different localities, gives us a better knowledge of the variability of the lithobian characters. As a result it can be said that in certain circumstances conclusions that are right to begin with, must be modified. So *Lithobius drescoi polyodontus* and *Lithobius drescoi kraussi* are considered as synonymies of *Lithobius drescoi* because in the same locality (Cv. Coventosa, Santander) we have found specimens with 3+3, 3+4, 4+4, 5+4 and 5+5 prosternal teeth. Equally, the analysis of the different morphological characters of *Lithobius anophthalmus* and *Lithobius san-valerii* given by MATIC (1959, 1960, 1967b), based on the study of numerous specimens, leads us to state that the second is a simple form of the first. They are only distinguished by the apical claw on the 15th leg.

Thanks to the kindness of Miss Felisa Lora of Granada University who provided us with interesting specimens which were collected in andalusian caves, it has been possible to describe a new species, *Lithobius noctivagus* n. sp. Unfortunately we have only one specimen and as soon as we collect more of them we will be able to state the variability of its characters. We give now a brief diagnosis.

Lithobius noctivagus n. sp. Size 10,99 mm. long and 10,70 mm. broad. Antennae of 34-35 articles. 1+2 and 1+3 small ocelli. Organ of Tömösváry very big. 2+2 prosternal teeth. Tergites narrow and rather long. Tergite 13 with small posterior projections. 3, 4, 4, 3, coxal pores on each coxa. The 14th and 15th legs a little thickened. 15 VaC present. 15th accessory apical claw absent. Female gonopod with 2+2 spurs and a tridentate claw.

Finally we have made a key of the different troglobian species of subgenus *Lithobius* of the Iberian Peninsula and french Pyrenees. Such key is based on the ones published by MATIC (1957, 1960, 1966) for the european fauna. We have added to those the species which have been described lately and others considered as troglobious in spite of being still in a phase of adaptation to the cavernicolous habitat.

Key to the troglobian species of the subgenus *Lithobius* Leach (*s. str.*) of the Iberian Peninsula and the french Pyrenees.

- | | |
|---|--|
| 1 — Tergites 9, 11 and 13 with obvious posterior projections | 2 |
| — Tergite 9 without posterior projections | 7 |
| 2 — No ocelli. Antennae of 43-45 articles. VaC present on last leg. Spinulation 15th legs, D: amp,--- and V: amp, amp,--- | ..... |
| ..... | <i>Lithobius jeanneli</i> Matic, 1958 |
| — Two or more ocelli on each side, although they are small and unpigmented sometimes | 3 |
| 3 — Female gonopod with 3+3 spurs and a tridentate claw. 2-7 ocelli on each side irregularly distributed. Spinulation 15th legs, D: amp, -p,--- and V: amp, amp,--- | ..... |
| ..... | <i>Lithobius crypticola crypticola</i> Ribaut, 1926 |
| — Female gonopod with 2+2 spurs and a bidentate or tridentate claw | 4 |
| 4 — 9-14 ocelli arranged in three horizontal rows. Female gonopod with 2+2 spurs and a bidentate or tridentate claw ..... | ..... |
| ..... | <i>Lithobius crypticola alavicus</i> Matic, 1959 |
| — Less of 10 ocelli, irregularly distributed | 5 |
| 5 — Female gonopod with 2+2 spurs and a bidentate claw. Usually 3+3 prosternal teeth. 4-7 ocelli irregularly distributed ..... | ..... |
| ..... | <i>Lithobius crypticola fresnedensis</i> Serra, 1980 |
| — Female gonopod with 2+2 spurs and a tridentate claw. Usually 2+2 prosternal teeth | 6 |
| 6 — Antennae of 50-60 articles. 4-5 ocelli irregularly distributed. Spinulation 15th legs, D: amp, -p,--- and V: amp, amp, a--- | ..... |
| ..... | <i>Lithobius crypticola bicuspadata</i> Matic, 1958 |

- Antennae of 37-45 articles. 2-9 ocelli more or less arranged in horizontal rows. Spinulation 15th legs, D: amp,-p/-/-/-/- and V: amp,m-/amp,m/-/-/- *Lithobius speluncarum* Fanzago, 1877
- 7 — Tergites 11 and 13 with posterior projections. Less of 5 ocelli. Antennae of 52-80 articles. Spinulation 15th legs, D: amp,-p,-/- and V: amp,amp,a-/-/-/- *Lithobius ambulotentus* Demange-Serra, 1978
- Tergite 11 without posterior projections; tergite 13 with or without posterior projections 8
- 8 — 15th accessory apical claw absent 9
- 15th accessory apical claw present 17
- 9 — 15VmC or 14VmC and 15VmC present. 3-9 ocelli. Antennae of 29-34 articles. Spinulation 15th legs, D: amp,-p,-/- and V: amp,am,a-/-/-/- *Lithobius pilticornis luridus* Serra, 1981
- 15VmC absent 10
- 10 — In both sexes 14th and 15th legs thickened, compressed laterally, the femur, tibia, tarsus and metatarsus with a lateral internal sulcus. No ocelli. Antennae of 85-109 articles. Spinulation 15th legs, D: amp,a,p,-p and V: amp,am,a-/-/-/- *Lithobius pedisulcus* Serra, 1977
- 14th and 15th legs without these characteristics 11
- 11 — In males 15th tibia with a small dorsal distal node provided of spatulate setae. No ocelli. Antennae of 42-63 articles. Spinulation 15th legs, D: amp,-/-/-/- and V: amp,amp,-/-/- *Lithobius anophthalmus* Matic, 1957
- In males 15th tibia not modified 12
- 12 — Tergite 13 with posterior projections, sometimes small but obvious 13
- Tergite 13 without posterior projections 15
- 13 — 4+4 prosternal teeth. No ocelli. Antennae of 58-60 articles. Spinulation 15th legs, D: amp,-p,-/- and V: amp/am,-amp,a-/-/-/- *Lithobius typhlus* Latzel, 1886
- 2+2 prosternal teeth 14
- 14 — Antennae of 58-65 articles. 15VaC absent *Lithobius allotyphlus* Silvestri, 1908
- Antennae of 43 articles. 14VaC and 15VaC present *Lithobius racovitzae* Matic, 1958
- 15 — Very long antennae, with 97-120 articles. 2-7 ocelli on each side. 3+3 to 5+5 prosternal teeth. 15VaC absent. Spinulation 15th legs, D: amp,a,p,a,p and V: amp,am,am- *Lithobius drescoi* Demange, 1958
- Antennae of less articles 16
- 16 — Antennae of 42-53 articles. Usually 15VaC present. Spinulation 15th legs, D: amp,-p,-/- and V: amp,am,-/-/- *Lithobius cavernicolus* Fanzago, 1877
- Antennae of 62-72 articles. 15VaC absent. Spinulation 15th legs, D: amp,a,p,-/-/- and V: amp,am,a-/-/-/- *Lithobius jorbai* Serra, 1977
- 17 — In males 15th tibia with a small dorsal distal node provided of spatulate setae 18
- In males 15th tibia not modified 19
- 18 — Antennae of 38-45 articles. 15VaC present. 4-5 ocelli on each side. Spinulation 15th legs, D: amp,-p,-/- and V: amp/a,p,-m,-/-/- *Lithobius navarricus* Matic, 1959
- Antennae of 42-63 articles. 15VaC absent. No ocelli. Spinulation 15th legs, D: amp,-/-/-/- and V: amp,amp,-/-/-/- *Lithobius anophthalmus f. san-valerii* Matic, 1959
- 19 — Tergite 13 without posterior projections. Antennae of 79-101 articles. No ocelli. Spinulation 15th legs, D: amp,a,p,a,p and V: amp,amp,am- *Lithobius lorioli* Demange, 1962
- Tergite 13 with very small posterior projections. Antennae of 34-35 articles. 2-4 ocelli on each side. Spinulation 15th legs, D: -mp,-/-/-/- and V: amp,m,-/-/- *Lithobius noctivagus* n. sp.

Sobre la Entomofauna de la Sierra de Prades. Hemípteros - I.

por
ENRIC ALONSO DE MEDINA

En esta sexta aportación de datos sobre la entomofauna de la Sierra de Prades nos ocupamos de 81 especies de hemípteros pertenecientes a las siguientes familias: *Scutelleridae*, *Plataspidae*, *Pentatomidae*, *Cydnidae*, *Rhopalidae*, *Alydidae*, *Stenocephalidae* y *Ligaeidae*. Reservando las restantes familias para un próximo trabajo.

Las 11 localidades prospectadas son las que a continuación se describen:

1. Altitud: 245. Area prospectada: 3.000 m.²
Características: Encinar degradado con plantas de *Erico-Thymelaetum* y *Quercetum cocciferae*.
2. Altitud: 246 m. Area prospectada: 1.000 m.²
Características: Vegetación perteneciente a la asociación *Saponario-Salicetum purpurae*.
3. Altitud: 500 m. Area prospectada: 900 m.²
Características: Campo de avellanos abandonado donde se han introducido plantas del margen del bosque y del *Rosmarino ericion*.
4. Altitud: 750 m. Area prospectada: 1.625 m.²
Características: Pinar claro con sotobosque de *Erico-Thymelaetum*.
5. Altitud: 790 m. Area prospectada: 900 m.²
Características: Vegetación ruderal.
6. Altitud: 800 m. Area prospectada: 900 m.²
Características: Encinar montano muy degradado y poco denso.
7. Altitud: 823 m. Area prospectada: 2.800 m.²
Características: Pinar artificial de *Pinus sylvestris* con claros, siendo sus márgenes de *Quercetum cocciferae*.
8. Altitud: 887 m. Area prospectada: 3.000 m.²
Características: Territorio de encinar muy claro con plantas de brezal claro.
9. Altitud: 1.000 m. Area prospectada: 1.500 m.²
Características: Prado húmedo en el territorio del robledal de *Quercus pyrenaica*.
10. Altitud: 1.024 m. Area prospectada: 3.200 m.²
Características: Prado en zona de robledal con bosque de *Pinus sylvestris*.

11. Altitud: 1.054 m. Area prospectada: 1.100 m.²

Características: Territorio del encinar continental con matorral de brezos.

<i>Especies</i>	<i>Localidades</i>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. <i>Psacasta exanthematica</i>	—	—	—	—	—	—	6*	—	—	—	—
2. <i>Eurygaster austriaca</i>	—	—	9*	—	—	11*	—	—	—	18*	—
3. <i>E. maura</i>	—	—	—	—	17*	—	—	—	17*	9*	17*
4. <i>Graphosoma italicum</i>	20*	—	—	14*	33**	33**	6*	—	—	—	—
5. <i>Coptosoma scutellata</i>	—	8*	—	14*	17*	—	12*	29**	—	27**	—
6. <i>Rhaphigaster nebulosa</i>	—	15*	—	—	—	—	6*	—	—	—	—
7. <i>Nezara viridula</i>	—	—	—	—	—	—	—	14*	—	—	—
8. <i>Palomena prasina</i>	—	8*	9*	14*	—	—	6*	—	—	—	—
9. <i>Piezodorus lituratus</i>	7*	8*	—	14*	—	—	12*	14*	—	18*	—
10. <i>Holcostethus strictus</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. <i>H. albipes</i>	—	—	—	—	—	11*	6*	—	—	—	—
12. <i>Neottiglosa leporina</i>	—	—	—	14*	100***	22*	6*	14*	50***	45**	50***
13. <i>N. pusilla</i>	—	—	—	—	17*	—	—	—	—	—	—
14. <i>Dyroderes umbraculatus</i>	—	—	9*	—	—	—	18*	—	—	—	—
15. <i>Canthophorus melanopterus</i>	—	—	—	—	—	—	6*	—	—	9*	—
16. <i>Dolycoris baccarum</i>	—	—	9*	14*	17*	—	12*	14*	17*	—	33**
17. <i>Eurydema ornatum</i>	7*	—	—	—	33**	22*	—	—	—	—	—
18. <i>E. oleracea</i>	13*	—	9*	—	50***	—	6*	14*	—	—	—
19. <i>Codophila varia</i>	—	—	9*	—	—	—	—	—	—	—	—
20. <i>Carpocoris mediterraneus atlanticus</i>	7*	—	18*	14*	17*	33**	—	—	—	18*	—
21. <i>Staria lunata</i>	—	8*	9*	14*	—	6*	—	—	—	9*	—
22. <i>Eysarcoris inconspicuos</i>	—	8*	—	—	—	—	—	—	33**	—	—
23. <i>Aelia acuminata</i>	—	23*	—	—	17*	11*	6*	14*	33**	—	—
24. <i>A. cognata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33**
25. <i>Sciocoris sulcatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	17*	—	—
26. <i>Cydnus aterrimus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9*	—
27. <i>Coriomeris hirticornis</i>	—	8*	—	—	—	—	6*	—	—	9*	—
28. <i>C. denticulatus</i>	7*	8*	—	—	—	—	24*	14*	17*	9*	17*
29. <i>C. affinis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17*
30. <i>Gonocerus juniperi</i>	7*	8*	—	—	—	—	6*	—	—	—	—
31. <i>Coreus marginatus</i>	13*	15*	27**	14*	17*	11*	—	—	—	—	—
32. <i>Haploprocta sulcicornis</i>	—	—	27**	—	—	—	—	—	—	—	—
33. <i>Syromastes rhombaeus</i>	—	—	27**	—	—	—	6*	—	17*	—	—
34. <i>Ceraleptus gracilicornis</i>	—	—	9*	—	17*	—	—	—	—	—	—
35. <i>Loxonemis dentator</i>	—	—	—	—	—	—	12*	—	17*	—	—
36. <i>Strobilotoma typhaecornis</i>	—	—	—	—	—	11*	—	14*	—	—	—

Especies	Localidades										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
37. <i>Micrellytra fossularum</i>	—	8*	—	—	—	—	12*	—	17*	—	—
38. <i>Centrocoris subinermis</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39. <i>Brachycarenum tigrinus</i>	—	—	—	—	—	11*	—	—	—	—	—
40. <i>Stictopleurus crassicornis</i>	—	—	—	—	—	—	—	14*	—	—	—
41. <i>S. abutilon</i>	7*	15*	9*	—	17*	—	—	—	17*	18*	17*
42. <i>S. pictus</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43. <i>S. punctatonervosus</i>	—	—	18*	—	—	11*	6*	—	17*	—	—
44. <i>Maccevetus lutheri</i>	—	8*	18*	—	—	—	—	—	—	—	—
45. <i>Rhopalus subrufus</i>	7*	15*	—	—	17*	11*	6*	14*	—	—	—
46. <i>R. parumpunctatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	50***	—	—
47. <i>R. conspersus</i>	—	—	—	—	—	22*	—	—	—	—	17*
48. <i>Corizus hyoscyami</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49. <i>Agraphorus lethierryi</i>	—	—	9*	—	—	—	—	—	—	—	—
50. <i>Alydus calcaratus</i>	—	—	—	14*	17*	—	12*	—	—	27*	—
51. <i>Camptopus lateralis</i>	7*	23	27*	14*	33**	33**	—	29*	—	27*	17*
52. <i>Dicranocephalus agilis</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53. <i>D. albipes</i>	13*	—	—	—	—	33**	—	14*	—	—	—
54. <i>Melanocoryphus albomaculatus</i>	—	—	9*	—	—	11*	12*	—	—	—	—
55. <i>Lygaeosoma sardeum</i>	—	—	—	29*	—	—	—	—	—	—	—
56. <i>Nysius graminicola</i>	—	—	9*	—	—	11*	6*	—	17*	—	—
57. <i>N. helveticus</i>	—	—	—	—	—	11*	—	—	—	—	—
58. <i>N. senecionis</i>	—	—	9*	—	—	11*	—	14*	17*	9*	17*
59. <i>Peritrechus geniculatus</i>	—	8*	—	—	—	—	—	—	50***	18*	17*
60. <i>Scolopostethus thomsoni</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9*	—
61. <i>S. patruelis</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62. <i>Macroplax fasciata</i>	7*	—	—	—	—	—	12*	—	—	9*	—
63. <i>Rhyarochromus phoenicus</i>	—	8*	—	—	—	—	6*	—	—	—	—
64. <i>Beosus maritimus</i>	7*	—	8*	—	33**	—	12*	14*	—	—	—
65. <i>Megalonotus sabulicolus</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66. <i>M. praetextatus</i>	—	8*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
67. <i>M. dilatatus</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68. <i>Emblethis augustus</i>	—	—	9*	—	—	—	—	—	—	—	—
69. <i>Heterogaster urticae</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70. <i>Paromius gracilis</i>	7*	—	—	—	—	—	12*	—	—	—	—
71. <i>Raglius confusus</i>	—	8*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72. <i>Brachyplax palliata</i>	—	—	9*	—	—	—	6*	—	—	9*	—
73. <i>Spilostethus pandurus</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
74. <i>Horvathiolus guttatus</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
75. <i>Ortholomus punctipennis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9*	—
76. <i>Microplax interrupta</i>	—	—	—	14*	—	—	—	—	—	—	—
77. <i>Oxycarenum pallens</i>	7*	—	—	—	—	11*	—	—	—	—	—

Especies	Localidades										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
78. <i>Notochilus damryi</i>	—	—	—	—	—	—	6*	—	—	—	—
79. <i>N. crassicornis</i>	—	—	—	—	—	—	6*	—	—	—	—
80. <i>Taphropeltus andrei</i>	7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
81. <i>Xanthochilus minusculus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	33**	—	17*

Números = % de frecuencia.

— No recolectado

* Presente, pero rara.

** Abundante.

*** Muy abundante.

Como resultado de la confección de la lista expuesta, se puede concluir que: las especies más significadas por su localización en lugares de altitud superior a los 1.000 m. son: *Peritrechus geniculatus* y *Xanthochilus minusculus*.

Coreus marginatus y *Graphosoma italicum*, se encuentran en lugares que no sobrepasan los 1.000 m.

Notochilus damryi, *N. crassicornis*, *Megalonotus sabulicolus*, *Piezodorus lituratus*, *Holcostethus strictus* y *Rhaphigaster nebulosa*, han sido recolectados durante los meses de invierno en estado adulto.

Las especies más localizadas son: *Aelia cognata*, *Haploprocta sulcicornis*, *Rhopalus parumpunctatus* y *Lygaeosoma sardeum*.

Las más repartidas son: *Neottiglosa leporina*, *Dolycoris baccarum*, *Stictopleurus abutilor* y *Camptopus lateralis*, siendo la primera y la última, muy abundantes en las zonas prospectadas.

Centrocoris subinermis representa la primera cita para Cataluña.

Agradecimientos

Debemos agradecer a J. Ribes su inestimable ayuda en el proceso de determinación de ejemplares.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

* Este trabajo se han beneficiado de la Ayuda concedida a la Cátedra de Zoología (Invertebrados) con cargo al Fomento de la Investigación en la Universidad.

Summary

This is the sixth paper which we dedicate to Sierra de Prades. In this particular case we deal with Hemiptera, and publish the results of the collecting expeditions which took place during a period of three years, finishing in 1981.

As a whole we gathered up to 149 different species, 81 of which are mentioned in the present work, leaving the remaining ones (68) for a future paper.

The studied zone was divided in eleven localities which were considered according to different altitudes, ranging from 245 m to 1054 m. Each one of them was defined by its peculiar habitat, and so we had three holm-oak woods, at 245 m (1), two pinewoods at 750 m. (4) and 823 m. (7), nitrofilous vegetation (5), a heath (8), an holm-oak wood of *Quercus pyrenaica* at 1000 m. (9), and a heath exposed to the wind (11). Further characteristics of the studied area were given in past papers by the same author.

The index of frequency and abundance for the found species is also given.

We wish to thank Mr. J. Ribes for his helping hand.

Bibliografía

- FOLCH-VELASCO. 1974. *Dades cartogràfiques per a l'estudi de la vegetació de les Muntanyes de Prades*. Barcino. Barcelona.
- FUENTE, J. 1972. Revisión de los Pentatómidos ibéricos. F. Cydnidae. Bol R. Soc. Esp. Hist. Nat. 70: 33-78.
- 1974. Revisión de los Pentatómidos ibéricos. Parte II. EOS. 48:115-201.
- KELSEY, J. 1968. Sampling pasture insects. *N. Z. Entomologist*. Vol. 4 núm. 1.
- MILLER, N. 1971. *The biology of the Heteroptera*. E.W. Classey Ltd. 206.
- RIBES, J. 1965. Hemípteros de Mallorca. *Ins. Biol. Apl. T. XXXIX*.
- SOUTHWOOD-LESTON. 1959. *Land and water bugs of the British Isles*. Warne.

Catops atlanticus Szymczakowski, 1970, primera cita para la Península Ibérica. (Col. Catopidae).

por
MARINA BLAS

El género *Catops* Paykull es uno de los más numerosos de la familia *Catopidae*, por lo que en su estudio se establecen una serie de grupos de especies, sin categoría taxonómica, para facilitar su clasificación.

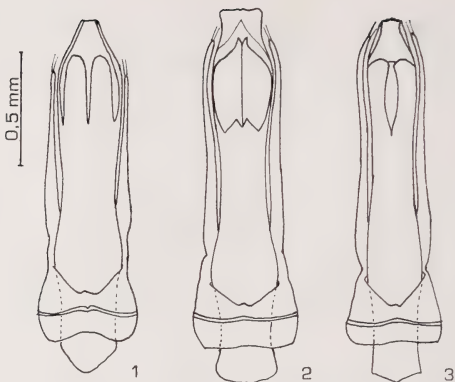
Catops atlanticus Szymczakowski se sitúa dentro del grupo de *C. fuscus* (PANZER, 1794), grupo caracterizado por presentar el ápice del lóbulo medio del edeago entero, los estilos casi tan largos como el lóbulo medio y afilados en el ápice y por carecer de tubérculos, tanto machos como hembras, en los trocánteres.

Esta especie se halla estrechamente emparentada con *C. nigricans* (SPENCE, 1815) y con *C. marginicollis* LUCAS, 1846, todas ellas presentes en la fauna ibérica.

C. atlanticus Szymczakowski era considerado hasta la fecha como endémico de Marruecos y a juicio del Prof. Szymczakowski (1970) debería sustituir en esta zona a *C. marginicollis* Lucas, el cual está localizado en Argelia, Túnez, Egipto, Sicilia y Andalucía. Sin embargo, hemos podido comprobar la presencia de *C. atlanticus* Szymczakowski en varias localidades de Andalucía en donde parece convivir con *C. marginicollis* Lucas, aunque las citas que poseemos de esta última especie son muy antiguas, no habiendo tenido ocasión de estudiar material procedente de Andalucía. Debido al gran parecido externo de estas dos especies, las citas andaluzas de *C. marginicollis* Lucas posiblemente deban referirse a *C. atlanticus* Szymczakowski.

Como se ha indicado, la morfología externa de ambas especies (*C. atlanticus* y *C. marginicollis*) es muy similar aunque resulta fácil separarlas atendiendo a la estructura del edeago (Figs. 1 y 2).

Por otra parte, *C. atlanticus* Szymczakowski está muy relacionado con *C. nigricans* (SPENCE), puesto que tanto la morfología externa como la estructura del edeago es muy similar aunque existen unas pequeñas diferencias, que residen principalmente en la estructura de las antenas, en las que el artejo octavo es ligeramente más largo que ancho en *C. atlanticus* mientras que es subcuadrado en *C. nigricans* (SPENCE), en la forma del ápice del lóbulo medio que en la primera especie es bituberculado mientras que en la segunda es ligeramente trituberculado y en la longitud de los estilos que en *C. atlanticus* Szymczakowski son algo más cortos que en *C. nigricans* (SPENCE), así como en la forma de las lígulas (Figs. 1 y 3).



Figs. 1-3. — Edeago, cara ventral de: 1) *C. atlanticus* Szymczakowski, 1970.
2) *C. marginicollis* Lucas, 1846. — 3) *C. nigricans* (Spence, 1815).

Ambas especies se hallan representadas en la Península Ibérica aunque hasta el momento no parecen convivir en la misma área geográfica puesto que *C. atlanticus* Szymczakowski es un elemento claramente norteafrino que llega hasta Andalucía mientras que *C. nigricans* (SPENCE) es un elemento europeo que no sobrepasa hacia el sur la mitad norte de la Península Ibérica en su área de distribución en nuestro país.

A continuación indicamos las localidades andaluzas en las que ha sido capturada la especie que nos ocupa: Almería, Pozo de Covadura, Sorbas; Bares, Olapra; Santopeter, Taberno. Granada: Portujos. Málaga: Sierra Bermeja, Estepona; Cv. del Gato, Benaolán. Jaén: Cv. Secreta del Sagreo, Sierra de Cazorla.

Finalmente queremos indicar que esta primera cita sobre la presenecia de *C. atlanticus* Szymczakowski en la Península Ibérica representa también la primera cita para el continente europeo, puesto que hasta la fecha era considerada endémica de Marruecos.

Departamento de Zoología*
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

* Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda concedida a la Cátedra de Zoología (Invertebrados) con cargo al Fomento de la Investigación en la Universidad.

Résumé

Dans ce travail on signale pour première fois la présence de *Catops atlanticus* Szymczakowski, 1970 dans la Péninsule Ibérique que jusqu'à présent on considérait endémique du Maroc.

Bibliografía

- JEANNEL, R. 1936. Monographie des *Catopidae*. *Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, nouv. sér., 1 p: 1433.
- SZYMCAKOWSKI, W. 1970. Contribution à la connaissance des *Catopidae* (Coléoptères) paléarctiques. *Acta Zool. Cracov.*, 15 (4) p: 259-281.
- UHAGON, S. 1890. Ensayo sobre las especies españolas del grupo *Cholevae*. *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 19 p: 15-96.

Sobre la representación malgache de los géneros *Gastrallus* Duv. y *Stagetus* Woll. (Col. Anobiidae, Nota 98).

por
F. ESPAÑOL

En esta nota, basada en el examen de diferentes materiales del Museo R. del Africa Central, se estudia una pequeña, pero interesante representación malgache de los indicados géneros comunicada por el Dr. J. Decelle a quien se agradece la posibilidad de estudiar dichos materiales.

Sigue la exposición de los resultados conseguidos en ambos géneros que se comentan por separado.

Gén. *Gastrallus* Duv.

A propósito del presente género cabe recordar que se debe a Pic (1903) la descripción del primer representante malgache, *G. albonotatus*, descripción ampliada mucho después por Español (1963) con el estudio del eadego y de diferentes detalles de la morfología externa no comentados por Pic, acompañado, todo ello, del correspondiente complemento gráfico. Años más tarde, Español (1967) dio a conocer el segundo representante por paso al género *Gastrallus* de la supuesta *Theca pruinosus* de Pic (1904) ya que, en realidad y tal como pone de manifiesto el detenido comentario que le dedicó Español la indicada *Theca*, pese a su mal estado de conservación, se identifica como un *Gastrallus* algo aberrante, mal interpretado por Pic y relacionado con *albonotatus* con el que tiene de común la estriación elitral completa y fuertemente impresa, carácter sin similar entre los otros representantes del género.

Con estos antecedentes, ampliados hoy con el examen de material fresco de *pruinosus* que ha permitido completar el estudio de los dos representantes malgaches, resulta útil dar a conocer los resultados conseguidos, precisando primeros aquellos caracteres que justifican su inclusión en el género *Gastrallus*, para pasar después a enumerar aquellos que separan uno de otro, como también a ambos del resto de representantes del género.

Entre los muchos caracteres que apoyan el paso tanto de *albonotatus* como de *pruinosus* al género *Gastrallus* figuran, como más importantes, las antenas de 10 artejos, con maza terminal de 3 notablemente desarrollada (Figs. 2 y 7); los rebordes laterales del protórax interrumpidos por delante; las coxas anteriores e intermedias bien separadas, las de cada par, limitando un canal bastante largo en el que se alojan las antenas en estado de reposo;

el metasternón y primer segmento aparente del abdomen sin excavaciones transversas para la recepción de las patas intermedias y posteriores; los dos primeros segmentos aparentes del abdomen muy grandes triplicando casi, cada uno de ellos, la longitud del tercero y con la sutura entre ambos tendiendo a borrarse en el medio (Fig. 10).

A dichos caracteres se suman otros no menos importantes, pero de signo contrario, que revelan notables diferencias morfológicas no sólo entre *albonotatus* y *pruinusosus*, sino también entre éstos y los típicos *Gastrallus* etiópicos y paleárticos, tal como ponen de manifiesto los siguientes comentarios dedicados a cada uno de los representantes malgaches.

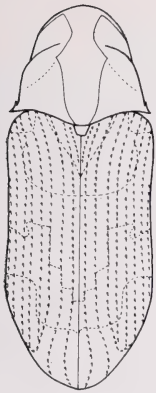
G. albonotatus (Pic). Fig. 1. Curioso insecto de morfología muy particular por reunir importantes caracteres que sorprenden por su originalidad, entre los que cuentan las manchas de pubescencia blanca algo irregulares, pero simétricas, que se sitúan sobre el pronoto y élitros, únicas en el género; el notable desarrollo en longitud de la maza de las antenas (Fig. 2); la fuerte gibosidad del pronoto; la estriación elitral completa y bien impresa; la excavación media del mesosternón ancha, de contorno oval y unida a la que recorre la parte media anterior del metasternón, tal como muestra la Fig. 4 (triangular y sin continuación metasternal en los otros representantes del género, Fig. 9); y el edeago construido según un modelo único en el género (Fig. 5); particularidades que hacen de él una especie aberrante bien separada de todos sus congéneres.

Todo el material examinado de esta especie procede de Diego Suárez en el extremo Norte de la Isla.

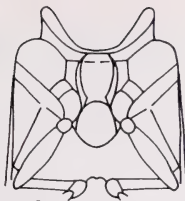
G. pruinusosus (Pic). Fig. 6. A juzgar por lo poco que dice la descripción original no cabe duda de que Pic se limitó a examinar el insecto por encima, descuidando caracteres tan decisivos como cuantos se refieren a la conformación de las antenas y a la de la parte inferior del cuerpo; ello explica el error por él cometido, engañado por la estriación elitral completa y por el aspecto general del cuerpo, ya que de haber prestado atención a los caracteres que definen a subfamilias y géneros habría comprobado se trata de un *Anobiinae* a colocar en el género *Gastrallus* del que presenta, como se ha indicado ya, los principales caracteres, incluida la conformación de los esternitos torácicos característica del género.

Ello no obstante frente a *albonotatus*, con el que se relaciona por la estriación elitral completa y bien impresa, evidencia una acusada disparidad morfológica que afecta a la talla sensiblemente menor; al cuerpo más corto y proporcionalmente más ancho, con aspecto de *Falsogastrallus*; a la pubescencia uniforme, sin dibujar manchas ni bandas blanquecinas sobre el pronoto y

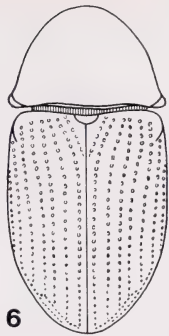
Figs. 1-11. — *Gastrallus albonotatus* (Pic). 1: Aspecto general del cuerpo; 2: antena del ♂; 3: último artejo de los palpos maxilares; 4: parte media del mesosternón y del metasternón; 5: edeago. *Gastrallus pruinusosus* (Pic): 6: aspecto general del cuerpo; 7: antena del ♂; 8: último artejo de los palpos maxilares; 9: parte media del mesosternón y del metasternón; 10: abdomen; 11: edeago.



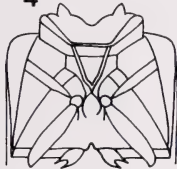
1



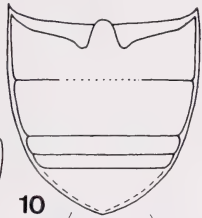
4



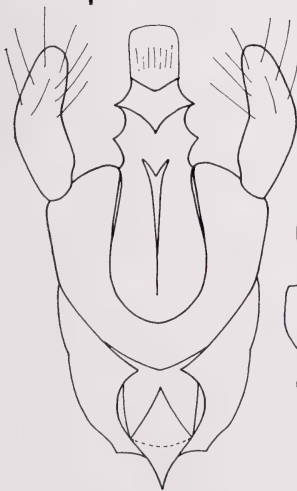
6



9



10



5



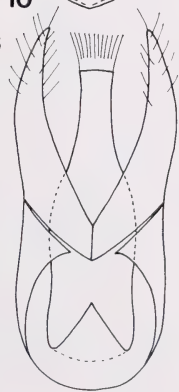
2



3



7



11

élitros; a los artejos de la maza de las antenas triangulares y mucho más cortos (Fig. 7); al contorno diferente del último artejo de los palpos maxilares (Figs. 3 y 8); al disco del pronoto regularmente convexo, sin gibosidad manifiesta; al mesosternón con la excavación media de contorno triangular (Fig. 9); al metasternón algo deprimido, pero no excavado en su parte media anterior; y al eidego respondiendo a un modelo completamente distinto (figura 11).

Las estrías elitrales enteras y bien marcadas, como también el aspecto general del cuerpo sensiblemente distinto le distinguen, por otra parte, del resto de representantes del género.

Pic en la descripción original señala este insecto de Madagascar sin datos más precisos de captura; cita que se amplía hoy con otra de Tanandava (a la luz) en el SE de la Isla, según material recogido por G. Schmitz y comunicado por el Museo R. del África Central, que debe referirse, con grandes probabilidades, a *pruinus*.

Por el momento, pues, la fauna malgache cuenta sólo con dos *Gastrallus* muy separados entre sí, como también de los otros representantes del género, diferencias que podrían quizás alcanzar el nivel subgenérico. Sin embargo, ante los pocos datos actualmente conocidos sobre la representación malgache de la subfamilia *Anobiinae* resulta prematuro crear nuevas secciones sin contar con más elementos de juicio.

Gén. *Stagetus* Woll. (= *Theca* Muls.)

El presente género ha sido objeto en el curso de estos últimos años de diferentes aportaciones de Español (1967, 1969a, 1969b, 1970 y 1974) que han puesto un poco de orden a ese confuso cuadro específico. Entre los logros conseguidos merece destacarse el reparto de tan heterogéneo conjunto en tres grupos de elementos morfológicamente bien separados: el primero de ellos, muy numeroso, extendido por una gran parte del planeta y ajustado a la definición del género; el segundo, relacionado con el primero y a colocar a la vecindad de éste, pero con diferentes particularidades que no se ajustan a la definición del mismo hasta el punto de justificar la creación para él de dos nuevas secciones genéricas, *Stagetodes* Esp. con siete representantes propios de las regiones tropicales del Viejo y Nuevo Mundo, y *Anisothea* Esp. con un solo representante ampliamente extendido por la región etiópica; en fin, el tercero separado por completo de los otros dos, en el que figura una serie de elementos dispares, mal interpretados por sus respectivos autores.

A dicho tercer grupo pertenecen precisamente las tres especies de *Stagetus* descritas hasta el presente de Madagascar: *S. pruinus* Pic, *S. robusticollis* Pic y *S. limnichoides* Alluaud, cuyo detenido examen, a la vista de los respectivos tipos, ha permitido comprobar se trata en el primer caso de un *Gastrallus* Duv., en el segundo de un *Stagetomorphus* Pic, y en el tercero de un *Methemus* Broun, quedando de esta suerte el género *Stagetus* eliminado

de la fauna malgache, ausencia desde luego sorprendente dada su abundancia en la región etiópica, como también en el Asia meridional.

Nada tiene, pues, de particular que últimamente en ocasión de estudiar nuevos materiales comunicados por el Dr. Decelle se haya logrado, como era de esperar, cubrir la indicada laguna con el descubrimiento de dos *Stagetus malgaches* bien separados uno de otro, como también del resto de representantes del género hasta hoy conocidos, tal como ponen de manifiesto las descripciones que se acompañan.

Stagetus schmitzi n. sp. Holotipo, ♂. Madagascar, Tanandava, 1963-1964, a la luz (G. Schmitz, Mus. R. Afr. Centr.).

Longitud: 2,55 mm. Cuervo oval alargado, convexo, de un castaño muy oscuro, casi negro, con los apéndices testáceos; pubescencia gris blanquecina, bastante larga y en parte levantada.

Antenas con maza terminal de tres artejos notablemente desarrollados, los del funículo a partir del cuarto hasta el octavo transversos, aserrados y bastante grandes sobre todo el séptimo y octavo que alcanzan la anchura de la maza (Figs. 12); último artejo de los palpos maxilares y labiales tal como muestran las Figs. 13 y 14.

Protórax casi tan largo como ancho, estrechado por delante y con la máxima anchura en la vecindad de la base (Fig. 15); puntuación del pronoto doble, constituida por puntos grandes, poco densos y bien marcados, entre los que se intercalan otros finísimos y apenas apreciables.

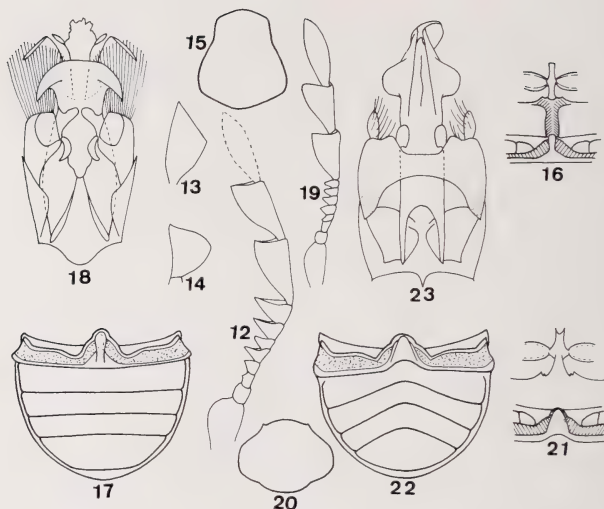
Elitros con estrías fuertemente impresas en toda la superficie de aspecto catenulado; intervalos de éstas anchos y subplanos en el disco, más estrechos y más convexos hacia los lados; puntuación de los mismos también doble, pero menos manifiesta que la del pronoto.

Quilla mesosternal estrecha, alargada y con un pequeño mucrón a cada lado hacia la mitad de su longitud; metasternón sin proceso intercoxal manifiesto y con surco longitudinal medio bien trazado y completo (Fig. 16); segmentos abdominales libres, con las suturas rectas y bien marcadas, el primero con el lóbulo intercoxal proporcionalmente estrecho en su mitad anterior y muy ensanchado en la posterior (Figs. 16 y 17). Edeago según muestra la Fig. 18.

Aspecto general de *Stagetus oneili* (Pic) y de *S. pubescens* (Pic), pero bien separado de ambos por su talla sensiblemente menor, por la distinta conformación de las antenas y sobre todo de la genitalia masculina, diferencias, todas ellas muy manifiestas, para cuya comprobación puede consultarse la nota de Español (1969b) en la que se revisan las dos citadas especies.

Stagetus madecassus n. sp. Holotipo, ♂. Madagascar, Tanandava, 1963-1964, a la luz (G. Schmitz, Mus. R. Afr. Centr.).

Talla de la especie precedente, de la que difiere por numerosas particularidades, entre las que merecen destacarse el desarrollo uniforme de los artejos del funículo de las antenas, el séptimo e incluso el octavo sin destacarse por su mayor tamaño el quinto y sexto (Fig. 19); el protórax netamente transversal,



Figs. 12-23. — *Stagetus schmitzi* n. sp.: 12: antena del ♂; 13 y 14: último artejo de los palpos maxilares y labiales; 15: contorno del protórax; 16: parte media del mesosternón, metasternón y primer segmento abdominal; 17: abdomen; 18: edeago. *S. madecassus* n. sp.; 19: antena del ♂; 20: contorno del protórax; 21: parte media del mesosternón, metasternón y primer segmento abdominal; 22: abdomen; 23: edeago.

con la máxima anchura en su parte media e igualmente estrechado por delante que por detrás (Fig. 20); los élitros con series regulares de puntos superficiales y sin formar estrias propiamente dichas; el metasternón plano, sin surco longitudinal medio y con el apéndice intercoxal bien manifiesto, unido al del mesosternón (Fig. 21); los segmentos abdominales con las suturas fuertemente angulosas, el primero con el apéndice intercoxal muy desarrollado y progresivamente ensanchado hacia atrás (Fig. 22); en fin, la forma muy diferente del edeago tal como muestra la Fig. 23. Particularidades, todas, que llaman la atención por su originalidad y que hacen de ella una especie sin similar entre la numerosa representación etiópica, oriental y paleártica del género.

Por la conformación de los esternitos torácicos y del apéndice intercoxal del primer segmento del abdomen se relaciona, por otra parte, con el género *Stagetodes* Esp. ampliamente extendido por las regiones tropicales y templadas del Viejo Mundo, pero al no ajustarse sus antenas y edeago a los modelos característicos del citado género hacen poco aconsejable su inclusión en el mismo.

En cuanto a sus posibles afinidades con el género monotípico *Anisotheca* Esp., estrictamente etiópico, cabe señalar que si bien presentan ambos parecida escultura elitral, las antenas sin maza terminal, los esternitos abdominales soldados y con las suturas borradas en su parte media y la forma muy diferente del edeago en *Anisotheca*, apoyan la neta separación genérica de uno y otro insecto.

En realidad, y tal como evidencia el precedente estudio comparado, el presente insecto podría muy bien dar pie al establecimiento de un nuevo género, pero con el fin de evitar en lo posible la creación, quizás abusiva, de géneros monotípicos, se considera mejor solución pasarlo con carácter provisional, al género *Stagetus* que encabeza la sección a la cual indudablemente pertenece.

Es de esperar que a los dos *Gastrallus* y a los dos *Stagetus* conocidos actualmente de la Gran Isla Africana se sumarán otros más de ambos géneros el día que se disponga de nuevos materiales pendientes hoy de estudio o de recolección.

Laboratorio de Zoología*
Facultad de Biológicas
Universidad de Barcelona

Résumé

L'examen de quelques Anobiides aimablement communiqués par le Musée Royal de l'Afrique Centrale a mené à l'auteur à revenir tout d'abord à l'étude des *Gastrallus* malgaches remarquables par leurs particularités morphologiques que, en dépit d'une indéniable parenté taxonomique, les isolent des autres représentants du genre et même entre eux; et à faire connaître ensuite les deux premiers *Stagetus* connus de Madagascar, *S. schmitzi* n. sp. et *S. madecassus* n. sp., tenant compte que les trois *Stagetus* malgaches décrits auparavant, *S. pruinosus* (Pic), *S. robusticollis* (Pic) et *S. limnichoides* (Alluaud) n'ont, en réalité, aucune affinité avec les vrais *Stagetus* étant donné que le premier appartient au genre *Gastrallus* Duv., le deuxième au genre *Stagetomorphus* Pic et le troisième au genre *Methemus* Broun.

* Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda concedida a la Cátedra de Zoología (Invertebrados) con cargo al crédito destinado al fomento de la investigación en la Universidad.

Bibliografía

- ESPAÑOL, F. 1963. Contribución al conocimiento de los *Gastrallus* del Africa tropical (Col. *Anobiidae*, nota 9). *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 67 (3-4): 190-191, 196-197.
- 1967. Avance al estudio de los *Stagetus* Woll. del Africa tropical (Col. *Anobiidae*, nota 27). *Eos*, 43 (1-2): 27-56.
- 1969a. Los *Stagetus* Woll. del Mediterráneo occidental (Col. *Anobiidae*, nota 35). *Eos*, 44: 103-119.
- 1969b. Más datos sobre los *Stagetus* del Africa tropical y Dos nuevos *Stagetus* del Asia paleártica (Col. *Anobiidae*, notas 37 y 38). *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 46: 49-58.
- 1970. Sobre la disparidad genérica del complejo *Stagetus* Woll. (Col. *Anobiidae*, nota 36.) *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.*, 17:157-168.
- 1974. Contribución al conocimiento de los *Stagetus* del Asia occidental (Col. *Anobiidae*, nota 68). *Eos*, 48: 95-101.
- PIC, M. 1903. Coléoptères exotiques nouveaux. *L'Echange*, 19 (218): 100.
- 1904. Coleoptères africains nouveaux. *L'Echange*, 20 (230): 11.

Un modelo de determinación de área mínima para el conteo en muestras de observación microscópica

por

XAVIER RUIZ* y GUSTAVO A. LLORENTE*

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que usualmente se presentan al investigador de la fauna microscópica es la determinación de proporciones entre especies, morfos, estadios del desarrollo, etcétera que contiene una muestra, ya que ello implica el conteo más o menos exhaustivo de gran número de submuestras.

El modelo aquí descrito trata sobre la determinación de un área o submuestra representativa del colectivo considerado, que permita hacer extensiva la información que de ella se obtiene, con garantías de su validez como estimador.

MATERIAL Y MÉTODOS

Además del microscopio, la muestra y toda la serie de materiales involucrados en la observación «per se», para el desarrollo de la metódica es imprescindible un micrómetro objetivo o un micrómetro ocular preferentemente cuadrículado.

La metodología implica la elección de dos submuestras (A y B) de la misma preparación para cada tamaño de cuadrícula, y también la elección de distintos tamaños de cuadrícula en orden a establecer cuál es el área mínima representativa de toda la colección muestreada.

Se trabajará siempre con idéntico aumento para todos los tamaños de cuadrícula y todas las submuestras de un colectivo. Las submuestras se tomarán al azar cambiando el campo de observación sobre la preparación que se está trabajando. Se procurará extender el preparado lo más uniformemente posible dentro de la preparación.

Asimismo se fijará de antemano si los individuos que sólo tocan o penetran un mínimo en la cuadrícula considerada se incluyen o no dentro del conteo en orden a uniformizar el método de censado.

* Cátedra de Zoología (Vertebrados). Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, 637-647. Barcelona-28.

DESARROLLO DEL MODELO

El modelo se basa en la expresión de la heterogeneidad original de MARGALEF (1962), aunque el denominador de la misma, que tenía en cuenta la estructura en el espacio, se ha suprimido por haber perdido las muestras aquí consideradas su situación en el mismo durante el muestreo.

Así la expresión propuesta queda como:

$$H = D_{AB} - \frac{D_A + D_B}{2}, \text{ donde...}$$

- H es la función de heterogeneidad.
 D_{AB} es la diversidad que resulta de fusionar las submuestras A y B en una sola colección.
 D_A y D_B es la diversidad de las submuestras A y B, respectivamente.

La expresión de la diversidad utilizada en este caso es la propuesta por Shannon-Weaver (MARGALEF, 1974):

$$D = - \sum P_i \times \log_2 P_i$$

Donde P_i es la probabilidad de hallar la especie, morfo, etc., «i» en la colección o submuestra considerada.

El funcionamiento del modelo se basa en que la función de diversidad es tal que tiene en cuenta tanto el número de especies, morfos, etc., como su equirrepresentación y, por tanto, cuando la diversidad conjunta y la media de las diversidades discretas tienen valores muy parecidos indican redundancia informativa, mientras que si estos valores son muy distintos, la información es asimismo diferente.

Con ello se obtiene para cada tamaño de cuadrícula un valor de heterogeneidad. Si se grafican los resultados se obtiene una curva que para un determinado valor de tamaño de cuadrícula experimenta un descenso brusco, indicando que existe redundancia informativa y que, por tanto, dicho tamaño de cuadrícula es el más indicado para constituir un área mínima con la que trabajar.

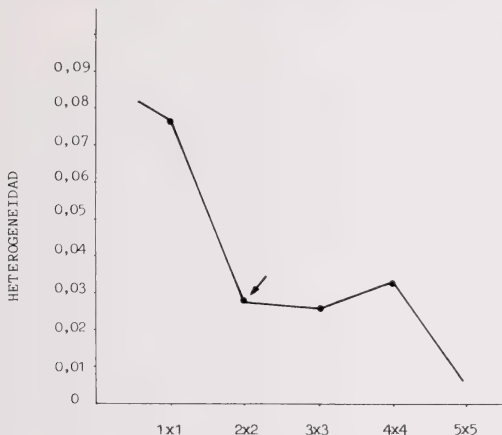
ESTUDIO DE UN CASO

Otro campo en el que el modelo puede resultar sumamente útil es el relativo al conteo de semillas u otros elementos de pequeño tamaño componentes del contenido gástrico de animales micrófagos.

Para ilustrar el modelo se ha abordado el estudio del contenido de un buche de *Anas crecca* capturado en el delta del Ebro el 13-XI-76. La Heterogeneidad se calculó dividiendo la platina de una lupa binocular en cuadrados

de 0,5 cm. de lado. La muestra se extendió lo más homogéneamente posible sobre dicha platina, procediendo entonces a la elección de submuestras al azar, correspondientes a los siguientes tamaños de cuadrícula: 1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4 y 5×5 .

Los resultados obtenidos se sumarizan en el Cuadro I, y su expresión gráfica corresponde a la Figura I. En ella puede observarse que el descenso



brusco en la función de heterogeneidad se presenta a nivel del tamaño de cuadrícula 2×2 , por lo que puede tomarse un cuadrado de 1 cm. de lado como área mínima representativa para realizar el inventario de los distintos elementos que intervienen en la dieta de este ejemplar de cerceta común.

CUADRO I

TAMAÑO DE CUADRICULA	Div. A	Div. B	Div. A + B	Het.
1x1	0,9340	1,2610	1,1749	0,0773
2x2	1,1700	1,4572	1,4317	0,0280
3x3	1,2063	1,3790	1,3196	0,0266
4x4	1,1505	1,4376	1,3280	0,0338
5x5	1,2620	1,3013	1,2876	0,0059

Summary

A model for the determination of a minimum area, based upon Margalef's heterogeneity function is presented. It can be of a great application for researchers of microscopic life in general, an also to establish diets of microphagous animals, as it is illustrated in the text with a case concerning an *Anas crecca* from the delta of Ebro river.

Bibliografía

- MARGALEF, R. (1962). *Comunidades Naturales*. Universidad de Puerto Rico. Mayagüez.
— (1974). *Ecología*. Editorial Omega. Barcelona.

Estudio comparado del dimorfismo sexual en el coxal de *mus musculus* L. entre una población insular y otra continental del nordeste Ibérico.

por

J. GOSALBEZ y M. J. LÓPEZ-FUSTER*

1. GARDNER (1936) describe, por vez primera, las variaciones morfológicas del coxal en *Mus musculus* debidas a la acción de hormonas ováricas durante los ciclos de reproducción. Posteriormente se han realizado numerosos trabajos referentes al dimorfismo sexual del coxal en diversas especies de roedores, entre los que cabe destacar los efectuados por HALL & NEWTON (1946), HALL (1947), GUILDAY (1951), BECKER (1954), DUNMIRE (1955), BRWON & TWIGG (1969), HERRERA & SORIGUER (1974), AYARZAGUENA & CABRERA (1976) y CLARAMUNT (1976). En estas investigaciones se pone de manifiesto la existencia de dimorfismo sexual del coxal en todas las especies de Múridos y Arvicolíidos estudiadas con excepción de las del género *Rattus* (BROWN & TWIGG, 1969).

Con el fin de poder representar numérica y gráficamente el dimorfismo sexual del coxal, BECKER (1954) establece un índice (I) que resulta del cociente entre la longitud del pubis (C4) y la anchura isquio-pubiática (C1) y confecciona un diagrama relacionando el valor obtenido para cada ejemplar con su peso, utilizando a éste como criterio de edad. Posteriormente DUNMIRE (1955) establece un nuevo índice (b/a) que calcula como el cociente entre la longitud del pubis (C4=b) y la longitud del isquion (C3=a) y lo relaciona con la anchura mínima del pubis (C2) para cada ejemplar.

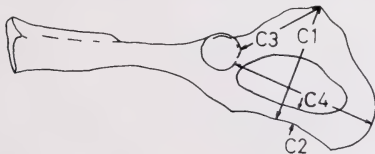


Fig. 1. — Representación gráfica de las medidas empleadas. C1: anchura isquiopubiática; C2: anchura mínima del pubis; C3: longitud del isquion; C4: longitud del pubis.

* Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda a la investigación concedida a la Cátedra de Zoología (Vertebrados).

En el presente trabajo se analiza, desde el punto de vista del dimorfismo sexual, el coxal de ejemplares de *Mus musculus* procedentes de una población insular (Meda Gran) y de una continental (Breda) localizadas en el Nordeste ibérico.

2. El material utilizado consta de 49 ♂♂ y 52 ♀♀ de la Meda Gran y 19 ♂♂ y 23 ♀♀ de la localidad de Breda. Se ha establecido cinco clases de edad relativa atendiendo a criterios de actividad sexual y craneometría (SANS-COMA, LÓPEZ-FUSTER y GOSÁLBEZ, 1979). Las medidas seleccionadas son las siguientes (Fig. 1):

- C1: anchura isquio-pubiática: distancia entre el punto más dorsal del isquion y el borde ventral de la rama descendente del pubis, tomada perpendicularmente a la longitud del pubis.
- C2: anchura mínima del pubis: anchura mínima de la rama descendente del pubis.
- C3: longitud del isquion: desde el borde caudal del acetábulo hasta la tuberosidad isquiática.
- C4: longitud del pubis: longitud máxima del pubis a partir del borde caudal del acetábulo.

3. En el presente trabajo se aplica los índices de BECKER (1954) y de DUNMIRE (1955) al material analizado. Los valores obtenidos del índice de Becker se mantienen, en los machos, dentro de unos márgenes más o menos constantes en las diferentes clases de edad relativa (Tabla 1) debido a que la anchura isquio-pubiática y la longitud del pubis mantienen un ritmo de crecimiento muy similar a lo largo de la vida del animal (LÓPEZ-FUSTER, 1978) y a que ninguna de las dos medidas se ve afectada por procesos fisiológicos debidos a la adquisición de la pubertad, como ya indican BROWN & TWIGG (1969). Según BECKER (1955) el Índice I disminuye de forma continuada con la edad en los machos. En el presente estudio sólo se aprecia una disminución importante en los ejemplares más adultos de la población (Clase V) (Tabla 1). En las hembras las variaciones del índice son más acusadas tendiendo a aumentar con la edad (Tabla 1). En lo que concierne al índice de Dunmire se observa que en los machos disminuye con la edad (Tabla 1) debido al desigual crecimiento del isquion y del pubis, hecho éste que se acentúa en la clase de tamaño V (LÓPEZ-FUSTER, 1978). En las hembras el incremento de los valores del índice no es tan pronunciado como el que se observa en el de Becker. El hecho de que el valor de ambos índices aumente con la edad en las hembras se debe a las variaciones que sufre el pubis durante el periodo de gestación y en el parto. Según BROWN & TWIGG (1969) estas variaciones comportan una serie de remodelaciones del coxal de forma que las hembras multiparas muestran una elongación extrema del pubis acompañada por la completa reabsorción de la sínfisis púbica.

Los resultados obtenidos al aplicar el índice de Becker en el material estudiado se representan en la Figura 2. En la muestra insular aparece una

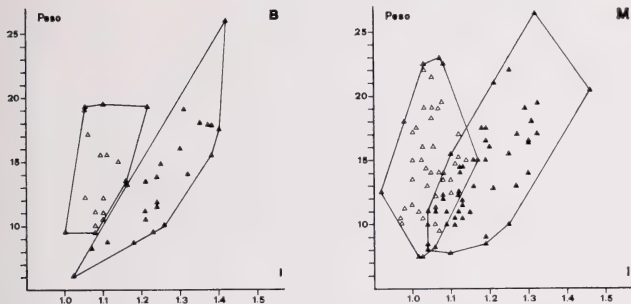


Fig. 2. — Diagrama del índice de Becker (I) en *Mus musculus* de Breda (B) y Meda Gran (M). (△) = machos; (▲) = hembras.

amplia zona de superposición entre ambos sexos que abarca los valores de I comprendidos entre 1.04 y 1.17. En el material de *Mus musculus* estudiado por BECKER (1954) aparece también una zona de solapamiento comprendida entre los valores 1.11 y 1.21 del Índice I y que, según el mismo autor, corresponde a los individuos juveniles con un peso inferior a 13 grs. En la muestra continental estudiada no existe zona de superposición entre machos y hembras, si bien cabe esperar que la hubiera de disponer de más material.

Los resultados obtenidos al representar gráficamente el índice de Dunmire coinciden con los expuestos por BROWN & TWIGG (1969) para *Mus musculus*. El gráfico para la población insular muestra una amplia zona de superposición entre ambos sexos mientras que en la continental el grado de imbricación es menor (Fig. 3).

La superposición de los valores entre ambos sexos, que se observa al representar gráficamente los índices I y b/a, se debe a que, si bien los individuos juveniles muestran ya las diferencias sexuales típicas en la configuración de su pelvis, los valores de ambos índices son similares en los machos juveniles y subadultos y en las hembras inmaduras que no han realizado ningún parto por lo que el coxal aún no ha sufrido una acción directa de las hormonas ováricas.

4. Al aplicar los índices de Becker y de Dunmire, a los ejemplares de las dos muestras estudiadas, se aprecia diferencias entre ambas localidades. Tanto en machos como en hembras, ambos índices alcanzan valores más elevados en la población continental debido a que en esta localidad, a igualdad de clases de tamaño, los valores medios de la longitud del pubis son

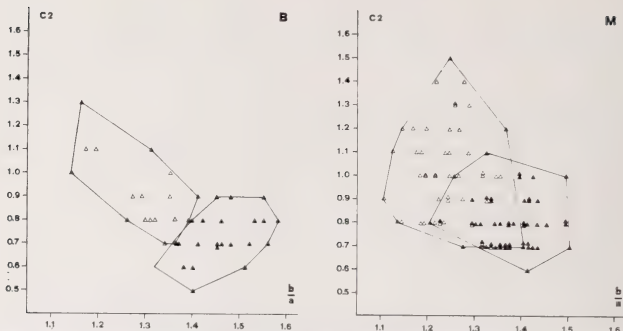


Fig. 3. Diagrama del índice de Dunmire (b/a) en *Mus musculus* de Breda (B) y Meda Gran (M). (Δ) = machos; (\blacktriangle) = hembras.

mayores que en los ejemplares de la población insular (LÓPEZ-FUSTER, 1978). Asimismo en la población insular la superposición de los valores de los índices, entre ambos sexos, es mucho mayor que en la muestra continental (Figuras 2 y 3), lo que coincide con lo observado por BROW & TWIGG (1969). Cabe pensar que una de las causas de este hecho radica en que ambas poblaciones están sometidas a condiciones ambientales diferentes que influyen directamente sobre el ciclo biológico de la especie. En la población de Breda, típicamente comensal, ni la disponibilidad de alimento ni los cambios climáticos son factores limitantes por lo que los individuos presentan una tasa de reproducción elevada. La población insular ocupa, en la actualidad, hábitats en el exterior de los habitáculos humanos y esta adaptación a la vida salvaje implica una disminución en la tasa de multiplicación siendo el número de camadas por año inferior al que presenta la población continental (LÓPEZ-FUSTER, 1978). Puesto que el número de partos por hembra es más elevado en Breda la influencia hormonal sobre el crecimiento del pubis es también mayor y por tanto la diferenciación entre machos y hembras es más manifiesta.

Los autores desean expresar su agradecimiento a los doctores Valentín Sans-Coma, Santiago Mas-Coma y Carles Feliu de Barcelona.

Departamento de Zoología
(Cátedra de Vertebrados)
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona
Barcelona-28

		INDICE DE BECKER		INDICE DE DUNMIRE			
		Meda	Gran	Breda	Meda	Gran	Breda
Machos							
Clase I	\bar{x}	—	—	—	—	—	—
	int.	1.02	—	—	1.32	—	—
	n	1	—	—	1	—	—
Clase II	\bar{x}	1.03	—	1.04	1.24	—	1.30
	int.	0.97-1.10	—	1.00-1.08	1.11-1.41	—	1.29-1.31
	n	11	—	3	11	—	3
Clase III	\bar{x}	1.03	—	1.10	1.25	—	1.36
	int.	0.92-1.11	—	1.08-1.12	1.19-1.36	—	1.32-1.41
	n	10	—	5	10	—	5
Clase IV	\bar{x}	1.06	—	1.10	1.26	—	1.32
	int.	1.00-1.17	—	1.08-1.16	1.15-1.37	—	1.27-1.35
	n	16	—	5	16	—	5
Clase V	\bar{x}	1.03	—	1.08	1.21	—	1.18
	int.	0.98-1.07	—	1.05-1.18	1.13-1.28	—	1.14-1.26
	n	10	—	5	10	—	5
Hembras							
Clase I	\bar{x}	1.07	—	1.06	1.42	—	1.37
	int.	1.04-1.10	—	1.02-1.11	1.35-1.51	—	1.32-1.41
	n	3	—	3	4	—	3
Clase II	\bar{x}	1.13	—	1.22	1.38	—	1.42
	int.	1.04-1.25	—	1.18-1.26	1.33-1.44	—	1.36-1.48
	n	12	—	2	12	—	2
Clase III	\bar{x}	1.13	—	1.22	1.36	—	1.44
	int.	1.04-1.27	—	1.21-1.24	1.21-1.50	—	1.39-1.51
	n	13	—	4	13	—	4
Clase IV	\bar{x}	1.21	—	1.28	1.38	—	1.46
	int.	1.10-1.30	—	1.16-1.38	1.33-1.50	—	1.37-1.58
	n	7	—	10	7	—	10
Clase V	\bar{x}	1.28	—	1.38	1.38	—	1.52
	int.	1.19-1.46	—	1.35-1.42	1.26-1.46	—	1.45-1.56
	n	12	—	4	12	—	4

Tabla 1.—Valores de los índices de Becker y Dunmire, según sexo y clase de tamaño, en *Mus musculus* de las localidades estudiadas.

Resumen

En el presente estudio se analiza, desde el punto de vista del dimorfismo sexual, el coxal de ejemplares de *Mus musculus* procedentes de una población insular (Meda Gran) y de una continental (Breda) localizadas en el Nordeste ibérico.

Se aplica los índices I de BECKER (1954) y b/a de DUNMIRE (1955) al material analizado. Los valores de I y b/a en los machos manifiestan pocas variaciones con la edad si bien se presenta una disminución acusada en los ejemplares de la clase V. En las hembras los valores de ambos índices aumentan progresivamente con la edad debido a las variaciones morfológicas del pubis ocasionadas por la acción de hormonas ováricas durante los ciclos de reproducción.

Al representar gráficamente ambos índices se observa en la muestra insular una amplia zona de superposición entre ambos sexos. En la muestra continental sólo se aprecia una pequeña zona de imbricación al aplicar el índice de Dunmire. En ambos casos, esta zona de solapamiento corresponde a los individuos inmaturos de la población. La diferencia entre ambas poblaciones se debe, en parte, a las distintas condiciones ambientales a las que están sometidas. La población continental, típicamente comensal, muestra una tasa de reproducción superior a la de la población insular, adaptada a la vida salvaje, lo que implica una mayor acción hormonal sobre el coxal de las hembras que conduce a un mayor dimorfismo sexual.

Summary

In this paper a study of the sexual dimorphism of the coxal in *Mus musculus* is presented. Two populations, one insular (Meda Gran) and one continental (Breda), both on the north-east of the Iberian peninsula, were studied.

I BECKER's index (1954) and b/a DUNMIRE's index (1955) were used. Males show very little variations of I and b/a, although there is a diminution on the V size-class specimens. In females, values of both the index increase progressively with the age. The reason would be the morphological variations of the pubis because of the action of the ovarian hormones during the reproduction cycles.

Plotting of the data shows differences between the two populations. There is an overlapping of data from both sexes in the insular population. In the continental population, only the values of the Dunmire's index overlap a little. Anyway, the overlapping affects only immatures specimens of the population. The difference between the both populations is partially due to the different environmental conditions. The continental population, commensal, shows a reproduction rate bigger than that of the insular population, a wild one. All that implies a most important hormonal action on the females coxal and, consequently, a bigger sexual dimorphism.

Bibliografía

- AYARZAGUENA, J. & CABRERA, M., 1976. Dimorfismo sexual en *Microtus cabreræ* en base a los caracteres de su pelvis. *Doñana, Acta Vert.* 3 (2): 107-108.
- BECKER, K., 1954. Geschlechtsunterschiede am Becken von Mäusen (Murinae) und Wühlmäusen (Microtinae). *Zool. Jahr.* 82: 453-462.
- BROWN, J. C. & TWIGG, G. I., 1969. Studies on the pelvis in British Muridae and Cricetidae (Rodentia). *J. Zool., Lond.* 158: 81-132.
- CLARAMUNT, T., 1976. Sobre el dimorfismo sexual del coxal en *Pitymys duodecimcostatus*. *Miscelánea Zoológica*, III (5): 217-225.
- DUNMIRE, W., 1955. Sex dimorphism in the pelvis of Rodents. *Jour. Mamm.*, 36 (3): 356-361.
- GARDNER, W. U., 1936. Sexual dimorphism of the pelvis of the mouse, the effect of estrogenic hormones upon the pelvis and upon the development of scrotal hernias. *Amer. Jour. Anat.*, 49: 459-478.
- GUILDAY, J., 1951. Sexual dimorphism in the pelvis girdle of *Microtus pennsylvanicus*. *Jour. Mamm.*, 32 (2): 216-217.
- HALL, K., 1947. The effects of pregnancy and relaxin on the histology of the pubis symphysis in the mouse. *Jour. Endocrinology*, 5: 174-182.
- & NEWTON, W. H., 1946. The normal course of separation of the pubes in pregnant mice. *J. Physiol.* 104: 346-352.
- HERRERA, C. M. & SORIGUER, R. C., 1974. Morfología y dimorfismo sexual de la pelvis de *Pitymys duodecimcostatus*. *Doñana, Acta Vert.* I (2): 245-254.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J., 1978. *Sobre Mus musculus Linnaeus, 1758 en el Nordeste ibérico*. Tesina de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad de Barcelona.
- SANS-COMA, V., LÓPEZ-FUSTER, M. J. & GOSÁLBEZ, J., 1979. Über die Hausmaus *Mus musculus* Linné, 1758, auf der Insel Meda Grossa, Katalonien, Spanien. *Säugetierk. Mitt.*, 27 (2): 107-113.

Datos sobre el crecimiento del esqueleto postcranial en *Mus musculus* L.

por

J. GOSALBEZ y M. J. LÓPEZ-FUSTER

1. Los trabajos realizados sobre el esqueleto postcranial en Roedores se han centrado, fundamentalmente, en el estudio de la morfología y biometría del coxal con objeto de poner de manifiesto su dimorfismo sexual. El resto del esqueleto postcranial (huesos largos y cintura escapular) ha sido motivo de escasos trabajos morfológicos (HECHT, 1971; CLARAMUNT, 1973) ya que la mayoría de autores lo estudian de cara a su aplicación posterior en otras temáticas; KAHMANN & NIETHAMMER (1971) lo utilizan para reforzar la diagnosis de *A.s.hilvanus*, LÓPEZ-FUSTER & GOSALBEZ (1980) aplican los resultados obtenidos en el esqueleto postcranial de *Mus musculus* al estudio de la alimentación de sus depredadores, etc.

La finalidad del presente trabajo es aportar datos sobre el desarrollo del esqueleto postcranial de *Mus musculus* y comparar el ritmo de crecimiento entre machos y hembras en relación a clases de edad relativa de los ejemplares.

2. El material utilizado proviene de 52 ♂♂ y 53 ♀♀ capturados en la población insular de la Meda Gran (Girona) en agosto de 1976. Esta isla actualmente está deshabitada por el hombre y el ratón doméstico ocupa hábitats en el exterior de las construcciones humanas, amparándose en muros y acúmulos de piedra recubiertos por *Carpobrotus edulis*. El estudio biométrico se ha realizado en los siguientes huesos: tibia, fémur, cúbito, húmero, escápula y coxal. Las medidas efectuadas han sido las siguientes: E₁: anchura anatómica de la escápula: distancia máxima entre el punto superior del ángulo craneal y el punto interior del ángulo caudal; E₂: longitud fisiológica de la escápula: distancia desde el punto más externo del ángulo caudal hasta el punto medio de la fosa glenoidea; H: longitud total del húmero: distancia desde el punto más saliente de la cabeza del húmero hasta el punto más saliente de la troclea; Cu: longitud total del cúbito: distancia desde el punto más dorsal del olécranon y el punto más ventral del proceso estiloides; F: longitud total del fémur: distancia entre el punto más dorsal del gran trocanter hasta el punto más ventral del cóndilo medial; T: longitud total de la tibia: distancia entre el punto más dorsal del cóndilo lateral hasta el punto más elevado del maleolo medial; C₁: anchura isquio-pubiática: distancia entre el punto más dorsal del isquion y el borde ventral de la rama ascendente del pubis, tomada perpendicularmente a la longitud del pubis; C₂: longitud total del coxal: distancia desde el punto más cercano de la cresta del ilion hasta el punto más caudal de la región pubiática.

Con objeto de observar el crecimiento en relación a la edad relativa de los ejemplares se ha establecido cinco clases de tamaño en base a sus medidas corporales y craneanas y a su estado de actividad sexual.

3. En relación a las medidas analizadas, la escápula, húmero y fémur presentan una conformación morfológica muy similar entre machos y hembras, si bien el ritmo de crecimiento difiere entre ambos sexos. En la fase juvenil las ♀♀ muestran un tamaño ligeramente superior al de los ♂♂. A medida que avanza el crecimiento los términos se invierten de forma que ambos sexos alcanzan dimensiones comparables y en la última fase del desarrollo se produce un desfase que hace que los ♂♂ presenten dimensiones superiores (Fig. 1; Tabla 1). Las diferencias observadas entre ambos sexos son significativas en E_2 ($p < 0.05$), H ($p < 0.01$) y F ($p < 0.05$) únicamente en

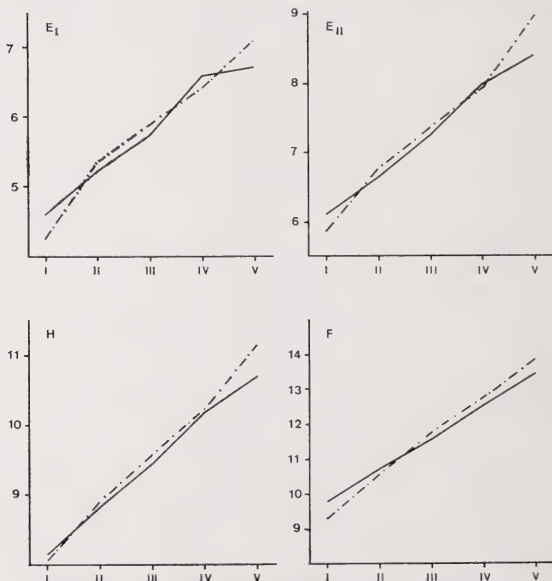


Fig. 1. — Valores de las medidas (en mm.) de la escápula, E_1 y E_2), húmero (H) y fémur (F), según clases de tamaño. (—): machos; (---): hembras.

Tabla 1. Valores de la escápula (E_1 y E_2), húmero (H) y fémur (F), para ambos sexos, según clases de tamaño, en *Mus musculus* de la Meda Gran.

	E_1		E_2		H		F	
	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀
I \bar{x}	4.25	4.62	5.85	6.13	8.05	8.13	9.30	9.80
s^2	0.005	0.422	0.005	0.374	0.005	0.448	—	1.091
min.	4.20	3.70	5.80	5.20	8.00	7.10	—	8.20
max.	4.30	5.50	5.90	6.90	8.10	9.00	—	10.90
n	2	8	2	8	2	8	1	8
II \bar{x}	5.35	5.25	6.75	6.65	8.91	8.82	10.65	10.74
s^2	0.084	0.075	0.100	0.115	0.057	0.254	0.207	0.229
min.	5.10	4.70	6.20	6.00	8.60	7.60	10.10	10.00
max.	6.00	5.60	7.20	7.20	9.50	9.50	11.40	11.50
n	11	12	11	12	11	12	10	12
III \bar{x}	5.87	5.73	7.34	7.23	9.60	9.44	11.82	11.60
s^2	0.091	0.133	0.060	0.185	0.097	0.082	0.576	0.331
min.	5.40	5.00	7.00	6.70	9.20	9.10	10.80	11.00
max.	6.30	6.30	7.60	8.20	10.10	10.00	12.60	12.30
n	10	13	9	13	9	13	9	13
IV \bar{x}	6.40	6.57	7.97	7.98	10.23	10.21	12.81	12.54
s^2	0.110	0.222	0.305	0.504	0.147	0.238	0.246	0.516
min.	6.00	6.10	7.20	7.20	9.70	9.50	12.00	11.80
max.	7.10	7.20	9.10	9.00	11.10	10.90	13.50	13.60
n	13	7	14	7	16	7	16	7
V \bar{x}	7.11	6.70	8.98	8.41	11.16	10.70	13.97	13.44
s^2	0.178	0.172	0.181	0.331	0.084	0.135	0.251	0.433
min.	6.60	5.90	8.20	7.60	10.80	10.00	13.20	12.00
max.	7.60	7.30	9.40	9.70	11.30	11.50	14.80	14.70
n	7	11	9	11	10	12	10	12

la clase de tamaño V. Estas diferencias cabe atribuirles a que los ♂ ♂, en la fase adulta, alcanzan, por lo general, mayor tamaño que las ♀ ♀. En E_1 no se observa diferencias significativas.

El cúbito y la tibia presentan un ritmo de crecimiento más irregular que los huesos anteriores, caracterizado por una ausencia total de diferencias entre ambos sexos. Al igual que en los casos anteriores los ♂ ♂ muestran, en la etapa final del crecimiento, dimensiones superiores a las de las ♀ ♀ (Figura 2; Tabla 2).

Respecto a la longitud total del coxal cabe señalar que las ♀ ♀ presentan valores medios superiores a los de los ♂ ♂ durante toda la fase de desarrollo. Sin embargo el grado de imbricación de los valores es elevado y en ningún caso las diferencias son significativas (Fig. 2; Tabla 2).

La medida referente a la anchura isquio-pubiática se mantiene, en promedio, superior en los ♂♂. A medida que avanza el crecimiento se acentúa la separación entre los sexos (Fig. 2; Tabla 2). Las diferencias observadas son significativas entre los ejemplares más adultos de la población y son debidas a las modificaciones que sufre el pubis, en las ♀♀, durante el período de gestación y el parto (GOSÁLBEZ & LÓPEZ-FUSTER, 1983).

Dada la facilidad con que son detectados los huesos mencionados en las egagrópilas y la posibilidad de diagnosticar el sexo de los ejemplares atendiendo a la morfología del coxal, se ha calculado las rectas de regresión y el coeficiente de correlación entre algunas de las medidas estudiadas (E_2 , H, F y

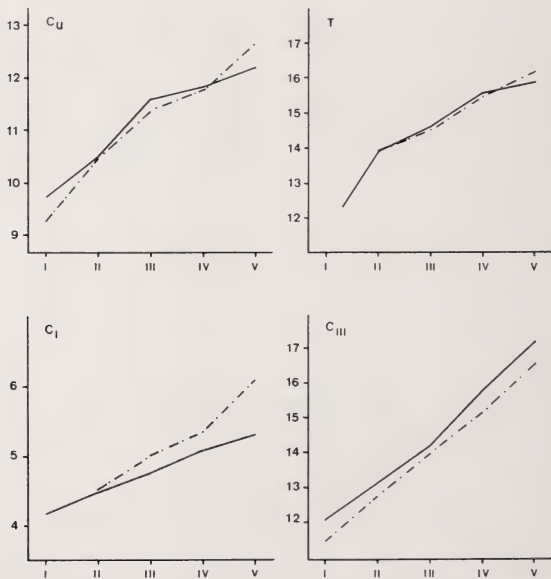


Fig. 2. — Valores de las medidas (en mm.) del cúbito (Cu), tibia (T) y coxal (C₁ y C₃), según clases de tamaño. (---): machos; (—): hembras.

Tabla 2. Valores del cúbito (Cu), tibia (T) y coxal (C_1 y C_3), para ambos sexos, según clases de tamaño, en *Mus musculus* de la Meda Gran.

	Cu		T		C_1		C_3	
	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀
I \bar{x}	9.25	9.76	—	12.35	4.00	4.20	11.40	12.06
s^2	0.005	0.571	—	1.282	—	0.009	—	0.643
min.	9.20	8.70	—	10.50	—	3.90	—	11.30
max.	9.30	10.70	—	13.20	—	4.50	—	12.90
n	2	8	—	7	1	3	1	3
II \bar{x}	10.48	10.48	13.92	13.91	4.52	4.47	12.77	13.13
s^2	0.244	0.246	0.265	0.454	0.038	0.071	0.234	0.387
min.	9.80	9.70	13.40	12.80	4.20	4.10	12.10	12.20
max.	11.20	11.30	14.90	14.80	4.80	5.00	13.60	14.20
n	10	10	8	7	11	12	11	12
III \bar{x}	11.38	11.30	14.57	14.61	4.99	4.76	13.98	14.20
s^2	0.168	0.248	0.361	0.228	0.094	0.370	0.610	0.431
min.	10.90	10.30	14.20	14.00	4.60	4.50	13.00	13.40
max.	12.10	12.00	15.30	15.40	5.40	5.20	15.00	15.20
n	10	12	9	12	10	13	10	13
IV \bar{x}	11.82	11.86	15.53	15.66	5.36	5.08	15.16	15.81
s^2	0.200	0.218	0.193	0.238	0.090	0.104	0.621	1.954
min.	11.10	11.40	14.70	15.10	4.90	4.60	14.10	14.20
max.	12.40	13.50	16.30	16.40	5.90	5.60	16.50	18.00
n	15	5	15	5	16	7	16	7
V \bar{x}	12.76	12.21	16.26	15.93	6.09	5.30	16.61	17.23
s^2	0.417	0.405	0.244	0.162	0.065	0.084	0.534	0.829
min.	12.00	10.50	15.50	15.30	5.70	4.80	15.40	15.40
max.	14.10	12.80	17.20	16.60	6.40	5.80	17.70	18.70
n	9	11	10	11	10	12	10	12

C_3) y el peso para posibles aplicaciones en la alimentación de los depredadores de *Mus musculus*. Los resultados son los siguientes:

- E_2 $y = 4.179 \times -17.394$; $n = 101$; $r = 0.914$
- H $y = 4.129 \times -26.094$; $n = 104$; $r = 0.928$
- F $y = 2.853 \times -20.147$; $n = 102$; $r = 0.937$
- C_3 $y = 2.452 \times -20.977$; $n = 49$; $r = 0.942$ para ♂ ♂
 $y = 1.914 \times -14.328$; $n = 49$; $r = 0.913$ para ♀ ♀

5. Las diferencias observadas en los huesos largos y en la escápula entre ♂ ♂ y ♀ ♀ se deben atribuir al ritmo normal de crecimiento. Pese a existir algunas diferencias significativas entre los ejemplares más adultos no cabe hablar de dimorfismo sexual. En el caso de la anchura isquio-pubiática y de la longitud total del coxal las diferencias existentes son más morfo-

lógicas que biométricas. En lo que concierne a la longitud del coxal, en las hembras lo que se desarrolla, a causa de la presencia de actividad sexual y subsiguientes períodos de gestación, es la zona de la sínfisis púbica pero este crecimiento no implica un alargamiento proporcionado del coxal ya que se realiza en sentido descendente y hacia el plano sagital del cuerpo. La parte más elevada de la porción caudal del coxal sigue el ritmo de crecimiento normal del hueso tanto en los machos como en las hembras. A consecuencia del parto el coxal sufre, en las ♀♀, una serie de modificaciones que se manifiestan en un alargamiento de la sínfisis púbica y un adelgazamiento de la rama descendente del pubis (BROWN & TWIGG, 1969). Este hecho repercute en los valores de la anchura isquio-pubiática en las ♀♀ que han tenido uno o más partos (Fig. 2; Tabla 2).

Los autores desean expresar su agradecimiento a los doctores Valentín Sans-Coma, Santiago Mas-Coma y Carles Feliu de Barcelona.

Departamento de Zoología*
(Cátedra de Vertebrados)
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona
Barcelona-28

Resumen

En el presente trabajo se da a conocer datos sobre el crecimiento del esqueleto postcraneal en *Mus musculus* L. El material estudiado proviene de 52 ♂♂ y 53 ♀♀ capturados en la isla Meda Gran en agosto de 1976. La distribución de los valores obtenidos se ha realizado según cinco clases de tamaño establecidas en base a las medidas corporales y craneanas y al estado de actividad sexual de los ejemplares. Las medidas estudiadas son: anchura anatómica de la escápula (E_1), longitud fisiológica de la escápula (E_2), longitud total del húmero (H), longitud total del cúbito (Cu), longitud total del fémur (F), longitud total de la tibia (T), anchura isquio-pubiática (C_1) y longitud total del coxal (C_3). Los resultados obtenidos se exponen en las figuras 1 y 2 y en las tablas 1 y 2.

* Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda a la investigación concedida a la Cátedra de Zoología (Vertebrados).

Summary

In this paper data about growth of the postcranial skeleton in *Mus musculus* L. are given. The material, 52 ♂ and 53 ♀, was caught in the island of Meda Gran (Girona, Spain) in August 1976. Five size classes have been established according to the corporal and cranial measurements and the sexual activity of the animals. In those five classes, the growth of the following measurements was studied: anatomical scapular width (E_a), physiological scapular length (E_p), total humeral length (H), total ulnar length (Cu), total femoral length (F), total tibial length (T), pelvis height (C₁) and total coxal length (C₂). In figures 1 and 2 and tables 1 and 2 results are shown.

Bibliografía

- BROWN, J. C. & TWIGG, G. L., 1969. Studies on the pelvis in British Muridae and Cricetidae (Rodentia). *J. Zool., Lond.* 158: 81-132. London.
- CLARAMUNT, T., 1973. *Contribución al conocimiento del esqueleto postcranial de Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758 y Pitomys doudecimcostatus de Selys-Longchamps, 1839 (Mammalia, Rodentia)*. Tesina de Licenciatura. Universidad de Barcelona.
- GOSÁLBEZ, J. & LÓPEZ-FUSTER, M. J. 1983. Estudio comparado del dimorfismo sexual en el coxal de *Mus musculus* L. entre una población insular y una continental del Nordeste ibérico. *P. Dept. Zool.*, 9: 111-116. Barcelona.
- HECHT, P., 1971. Vergleichende anatomische und biometrische Untersuchungen an Os coxae, Scapula, Femur und Humerus bei Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), Feldmaus (*Microtus arvalis*) und Röteldmaus (*Clethrionomys glareolus*). *Säugetierk. Mitt.*, 19 (2): 132-157. München.
- KAHMANN, H. & NIETHAMER, J., 1971. Die Waldmaus (*Apodemus*) von der Insel Elba. *Senk. biol.*, 52 (6): 381-392. Frankfurt.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J. & GOSÁLBEZ, J., 1980. Utilización del esqueleto postcranial y de la mandíbula de *Mus musculus* L. 1758 en el estudio de la alimentación de sus depredadores. *P. Dept. Zool.*, 5: 79-83. Barcelona.

AMNH LIBRARY



100160034