

28
HARVARD UNIVERSITY



Library of the
Museum of
Comparative Zoology

PUBLICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE BIOLOGIA



XIII

MCZ
LIBRARY

OCT 8 1987

HARVARD
UNIVERSITY

La correspondencia debe dirigirse a:

**Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona
08071 Barcelona - España.**

ISSN 0210 - 4814

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

PUBLICACIONES
DEL DEPARTAMENTO
DE ZOOLOGIA

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE BIOLOGIA



XIII

SUMARIO

	<u>Pág.</u>
E. GADEA. — El valor filogenético de la línea germinal de los metazoos	7
P. GRACIA. — Sobre la tecamebofauna muscícola de América del sur	15
P. GRACIA, C. CASTELLÓN y J. IGUAL. — Protozoos ciliados del río Llobregat	23
C. ALÓS y G. SAN MARTÍN. — Descripción de <i>Syllis ferrani</i> n. sp.: nuevo Syllidae (Annelida, Polychaeta) en el Mediterráneo . . .	35
D. MARTÍN. — La comunidad de Anélidos Poliquetos de las concreciones de algas calcáreas del litoral catalán. Caracterización de las especie	45
M. BALLESTEROS y J. TEMPLADO. — <i>Aplysia parvula</i> Guilding in Morch, 1863 en las costas de la Península Ibérica	55
M. ALZURIA. — El género <i>Fustiaria</i> (Mollusca, Scaphopoda) en el delta del Ebro	63
A. SERRA. — Los <i>Lithobius</i> (<i>Chilopoda</i> , <i>Lithobiomorpha</i>) ibéricos con surcos latero-internos en los últimos pares de patas. Descripción de <i>Lithobius longiscissus</i> n. p.	71
F. ESPAÑOL y A. VIÑOLAS. — Revisión del género <i>Heliopathes</i> Muls. 1854 (Col. Tenebrionidae). 2: grupos del <i>strigosus</i> , del <i>cribratostriatus</i> y del <i>escalerai</i>	83
E. ALONSO DE MEDINA y E. OLIVELLA. — Contribución al conocimiento de los Heteróceros (Lepidoptera) del Montseny, III	89
V. ALVÀ. — Presencia en el Mediterráneo del equinoideo batial <i>Echinus alexandri</i> (Danielssen Koren, 1883) (Echinodermata, Echinoidea)	93
X. TURON y B. MATEO. — Presencia de <i>Diplosoma carnosum</i> Von Drasche, 1883, en el litoral balear	99
S. GALLEGO, M. PUIGSERVER y J. D. RODRÍGUEZ-TEIJEIRO. — On decoy attraction of quail chicks (<i>Coturnix c. coturnix</i>)	103
J. NADAL, J. L. VENERO, A. BORRELL, G. A. LLORENTE y X. RUIZ. — DDTs y PCBs en huevos de cinco especies de aves procedentes de Calca (Cusco, Perú)	105
P. J. CORDERO y M. A. SALAET. — Primeras observaciones sobre la biología de la reproducción del gorrión molinero (<i>Passer montanus</i> L.) en Cataluña	111
NOTA NECROLÓGICA. — Prof. Julio Rodríguez-Roda	117

El valor filogenético de la línea germinal en los metazoos

por
ENRIQUE GADEA

Al establecer las posibles afinidades de los metazoos con los múltiples y diversos linajes de los protozoos, no debe tomarse en consideración, como base, la estirpe somática, sino la línea germinal. Sólo ésta es la que conserva a lo largo de todo el ciclo de los organismos la totipotencialidad, desde los gametos, pasando por el cigoto, a las células germinales, gonias y subsiguientes gametos del nuevo individuo. Sólo este ciclo es el que se puede homolgar, en rigor, al de un protozoo. Esta totipotencialidad de las células germinales de los metazoos es equivalente a la de la unicelularidad de los protozoos: tanto en un caso, como en otro, se puede engendrar individuos completos y capaces de cumplir íntegramente su ciclo biológico.

Se podría decir que la estirpe somática es algo que se diferencia y desarrolla paralelamente con el único fin de dar soporte y vehiculizar con las máximas probabilidades de éxito el cumplimiento del ciclo biológico del germen. Cuanto más complejo, evolucionado y eficaz sea el soma para desenvolverse y triunfar en el medio ambiente en que viva el organismo, tanta mayor probabilidad de llegar a feliz término tendrá la estirpe germinal, la única capaz de producir en potencia nuevas e indefinidas generaciones de individuos. Podría decirse que el perfeccionamiento y progreso del soma es siempre *ad majorem gloriam germinis*.

El soma aparece como algo colateral, con una misin definida y finita, cumplida la cual, inexorablemente debe fenecer. Es una estirpe estéril que origina un cuerpo perecedero, ajeno básicamente a la transmisión generacional. Poco o muy diferenciado, primitivo o evolucionado, el soma está, en última instancia, destinado a terminar en despojo, es decir, en cadáver. El cadáver es algo que, en principio, no existe en el ciclo biológico de un protozoo unicelular. En potencia, su única célula es capaz de reproducirse *ad infinitum* sin que tenga que morir súbitamente ninguno de los individuos de las sucesivas generaciones. Esto mismo es lo que, en principio, sucede en la línea germinal de los metazoos; pero sólo en la germinal. Y, por ello, aparte de otras razones, es la única estirpe celular de un metazoo homologable filogenéticamente en su base con los protozoos.

Es, pues, en las células germinales donde se debe buscar y encontrar los elementos comparativos y homologables para establecer las afinidades filogenéticas de los metazoos con los protozoos. Cabe preguntar ahora cuáles son éstas: He aquí uno de los puntos clave de esta cuestión. Pero antes de entrar en ello conviene prestar la debida atención a ciertas consideraciones.

Es un hecho significativo el que todos los metazoos presenten, en lo esencial, el mismo tipo de gamia, el mismo tipo de gametos, el mismo tipo de cigoto y el mismo tipo de ciclo germinal: lo mismo da que se trate de los del nivel más bajo (por ej. una esponja), que de los del más alto (por ej. un mamífero). El proceso y comportamiento germinal es esencialmente el mismo en todos ellos. A este respecto dice FRANZÉN (1956): «The most important argument for this opinion is the occurrence of this primitive type of sperm in so numerous and widely distant groups of animals as cnidaria, porifera, turbellaria, nemertini, enteropneusta, echinodermata, tunicata and acrania, and also in teleosteans». Todo esto es testimonio inequívoco del origen monofilético de todos los metazoos.

Por diferentes que aparezcan los cuerpos somáticos de los metazoos, tanto en su nivel estructural, como en su grado de diferenciación, la línea germinal se mantiene esencialmente idéntica: He aquí el gran valor que ésta tiene para su filogenia original y lo accesoria que aparece cualquier disquisición en este sentido basada en la estirpe somática. En cierto modo, ésta se comporta cenogenéticamente respecto de la germinal y, por lo tanto, representa una adaptación transitoria y caduca para facilitar la supervivencia de esta última, careciendo de valor de homología con los protozoos. Sólo pueden compararse filogenéticamente con éstos los elementos germinales, indiferenciados y totipotentes como ellos.

A nivel protistológico el soma de los metazoos se podría comparar análogicamente, en los grupos policíticos de los protozoos, a las formaciones celulares puramente vegetativas o protectoras que han perdido también la totipotencia, como en el caso de las células no reproductoras de las esporas de los cnidosporidios, que una vez que han cumplido su misión, también perecen: sólo el amebozoíto, que representa en este caso la estirpe germinal, es el que concatena la continuidad del ciclo biológico, siendo depositario de la potencialidad de la vida en el organismo a través de las generaciones.

Del mismo modo que el antropocentrismo ha hecho ver al hombre como el centro de todas las cosas, cuando en realidad no es más que una sumidad de la enorme y vasta Naturaleza, así el complejo y conspicuo soma de los metazoos ha enmascarado la verdadera misión y el auténtico significado de éste, tomándose lo que sólo es vehículo por lo esencial, que es lo germinal que lleva dentro. Posiblemente esto haya sido meditado por muy pocos hasta nuestros días.

La trascendencia de esta cuestión es obvia. No sólo lo es para establecer la filogenia de base de los metazoos, sino también para entender el sentido biológico de la inmortalidad en los organismos. En realidad, todo organismo es potencialmente inmortal¹ siempre que se reproduzca con éxito, ya que sigue viviendo a través de sus descendientes. Ello tiene lugar, en los orga-

1. Quiere ello decir si no sobreviene ningún accidente o impedimento en cumplir el ciclo biológico.

nismos metacíticos, sólo en la línea o estirpe germinal: es a través de ésta que la vida se mantiene y se transmite, es decir, continúa. Todo organismo metacítico comprende, pues, una parte «inmortal», que es el germen, y otra «mortal», que es el soma. Las consecuencias filosóficas que de aquí pueden desprenderse son evidentes y de innegable trascendencia. Estas ideas ya se hallan *in pectore* en la tan discutida y controvertida teoría del plasma germinativo de WEISSMAN (1882 y 1885). A propósito de ella especifica WOLFF (1964), al hablar de la continuidad germinal, que dicha teoría no postula (como algunos autores le han achacado) que la segregación entre las células germinales y las somáticas se efectúe ya a partir de la primera división del cigoto. No es cierto (como también se ha dicho) que la segregación de los gonocitos (línea germinal) en la ontogenia es una forma de diferenciación. Afirma WOLFF que una segregación no es necesariamente una diferenciación; en todo caso debe contemplarse como una protección contra la «somatización», a fin de que las células de la línea germinal conserven la integridad del patrimonio hereditario y, por consiguiente, sus potencialidades totales, que se manifestarán de nuevo en las generaciones siguientes.

Dentro de la línea o estirpe germinal se incluyen no sólo los gonocitos, sino también todas las células indiferenciadas y totipotentes (arqueocitos, por ej.) que permanecen como reserva y que entran en acción en los casos de formación de nuevos individuos por gemación o regeneración. Quiere ello decir, como asimismo manifiesta WOLFF (1964), que de la línea germinal pueden también destacarse a lo largo del proceso ontogénico nuevas células somáticas, en virtud de la totipotencia de aquéllas; pero nunca a la inversa. La línea germinal (la «Keimbahn» de WEISSMANN) es la fuente común, hasta llegar a un cierto número de divisiones blastoméricas (hasta la 9.^a en los vertebrados, por ej.), de las células somáticas y germinales definitivas.

* * *

Pasando al aspecto estrictamente filogenético, merece una particular atención el conocimiento de los caracteres estructurales y funcionales que son significativos en los elementos de la línea germinal de los metazoos; y, por otra parte, el conocimiento de dichos aspectos en todos y en cada uno de los grandes linajes de los protozoos. ¿Cuáles son estos caracteres significativos? En primer lugar, evidentemente los que hacen referencia al tipo de estructura y organización celular, al tipo de ciclo biológico y al tipo de comportamiento, teniendo en cuenta, en todos los casos, los caracteres que son primarios y los que son secundarios, los que son simples y los que son simplificados, así como los que son homólogos y los que son análogos.

¿Cuál es la célula que debe tomarse como básica, en este sentido, en los metazoos? A primeram vista parece que debiera ser el cigoto o los primeros blastómeros todavía indiferenciados y totipotentes del embrión. Pero el cigoto no presenta los caracteres potenciales desarrollados (como sucede,

por ejemplo, con el flagelo del microgameto en sus fases de espermátida y de espermatozoide) y que son extraordinariamente significativos.

Teniendo en cuenta que un protozoo presenta, por lo menos en algún estadio de su ciclo, vida activa cinética, esto sólo sucede, en la línea germinal de los metazoos, en los microgametos. Aunque éstos ofrezcan modificaciones secundarias para mejor cumplir su cometido, son tal vez un reflejo bastante exacto de los antecesores protozoicos originales. Por ello merece el estudio de los espermatozoides una especial atención. Menos modificadas que éstos, las espermátidas podrían representar mejor, a pesar de su inmadurez, algunos caracteres primarios que no los propios espermatozoides. En cambio, el óvulo es una célula gámica modificada hacia el estado estático pasivo y con función marcadamente deutoplasmática, caracteres de los que participa asimismo el cigoto, por lo que no ofrece unos puntos de referencia suficientemente representativos y conspicuos para su homologación con algún grupo de protozoos.

Parece, pues, que el microgameto ha conservado mejor que ningún otro elemento los caracteres protozoicos de sus presumibles y plausibles antecesores unicelulares. Evidentemente hay que buscar a éstos entre los flagelados. Resulta muy interesante al respecto lo que dice FRANZÉN (1956) en sus estudios sobre este tema: «Several authors have interpreted the occurrence of a flagellum in the majority of the types of sperms as an important similarity with the flagellata, and this fact has been adduced as an important feature for the derivation of the metazoa from the flagellata». En una sinopsis sobre estas discusiones, TUZET (1950) expone los mismos criterios. El autor igualmente lo ha expresado en ocasiones anteriores (GADEA, 1969 y 1974).

El espermatozoide es extraordinariamente uniforme en sus elementos esenciales en todos los metazoos. Salvo en algunos grupos en que secundariamente se modifica (casi siempre por simplificación), el espermatozoide de una esponja, de un celentéreo, de un helminto, de un artrópodo, de un molusco, de un equinodermo, de un vertebrado, es decir, de cualquier metazoo, presenta siempre los mismos caracteres básicos, la misma estructura, la misma organización y el mismo comportamiento. En todos los casos se trata de una célula uniflagelada provista de vaina o coana en la base del flagelo con mastigonema terminal de gran talla, con el citoplasma extraordinariamente reducido (cosa que aún no pasa en la espermátida) y con desplazamiento opistodínamo. Posee un solo núcleo (evidentemente haploide por tratarse de un gameto) siempre del mismo tipo y carece de reservas de volutina y leucosina. ¿Qué protozoos son los que presentan caracteres afines a éstos?

En el estado actual de nuestros conocimientos sólo hay esta respuesta: Existe *un solo* grupo de protozoos con un flagelo con el citado mastigonema provisto de una vaina o coana en su base y con desplazamiento opistodínamo, con un solo núcleo y carente de reservas de volutina y leucosina: el de los craspedomonadinos, craspedinos o coanoflagelados. Cualquier otro grupo de protozoos se aparta notoriamente de estos caracteres. ¿Es esto prueba suficiente para afirmar el origen craspedino de los metazoos?

Lo único que se puede afirmar es que, aparte de los propios coanoflagelados, sólo en los metazoos aparecen elementos celulares con rasgos craspedinos, no sólo en la línea germinal (espermatozoides), sino incluso en la somática (coanocitos de las esponjas, solenocitos de los anélidos), lo cual evidentemente hace pensar que ha de tener sus razones. Y éstas hay que buscarlas en los propios hechos, que son testigos incontestables, y en la lógica.

En los caracteres citológicos básicos es donde, con toda evidencia, hay que buscar las raíces filogenéticas de los metazoos. Muy significativo es lo que dice al respecto CAVALIER-SMITH (1983): «Almost all protozoa can be eliminated as possible ancestors of metazoa because of the tubular structure of their mitochondrial cristae. Choanoflagellates are the only protozoans with the correct mitochondrial and flagella characters to be ancestral to the metazoa». Por este camino se deduce inmediatamente que si los metazoos no derivan ni se entroncan con los craspedinos, es a los que más se parecen y aproximan. En todo caso lo más plausible es suponer que ambos filos lo son de un tronco antecesor común, que naturalmente desconocemos.

El autor expuso ya a este respecto en uno de sus anteriores trabajos (GADEA, 1969) sobre los craspedomonadinos: «Toda la capacidad evolutiva de este singular grupo de mastiginos descansa en un hecho primordial: su tendencia colonial. Esta se mantiene en toda la diversificación clásica del mismo. De las sencillas colonias del tipo de *Codonosiga* y otras similares, se pasa finalmente a las de tipo masivo (como *Sphaereca*), en las que los individuos están reunidos por una substancia gelatinosa comparable a la mesoglea de los metazoos. En el interesante género *Proterospongia* los individuos interiores de la colonia reabsorben el flagelo y el collar y adoptan aspecto amiboide, como si se tratara de células mesenquimatosas de los metazoos. Algunos autores creyeron ver en esta forma el paso a las esponjas (de ahí el nombre de dicho género): ello no fue más que una falsa interpretación en este caso. Sin embargo, los coanocitos de las esponjas ofrecen tal cantidad de homologías y paralelismos con los craspedomonadinos, que es evidente la relación entre unos y otros. Por otro lado el espermatozoide de todos los metazoos igualmente puede referirse y en parte homologarse con los coanoflagelados. A la luz de éstos y otros hechos, los craspedinos aparecen como los más verosímiles antecesores de los animales pluricelulares: de aquí su gran trascendencia filogenética.» A su vez este tronco antecesor plantea un nuevo problema: el de su relación con otros filos de protozoos; pero esto ya es otra cuestión.

Una vez más se repite aquí un hecho que es como una constante en la zoología: el que un grupo taxonómico de poca entidad, como es el de los craspedomonadinos (en contraste con otros vastos y enormes), sea de una extraordinaria trascendencia filogenética. La importancia, en este caso, no viene dada por la extensión y desarrollo clásico y evolutivo del grupo, sino por los caracteres básicos altamente significativos que presenta. Por esto, todos los estudios que se realicen sobre la estructura, morfología, compor-

tamiento y ciclo biológico de los craspedomonadinos han de ser de inapreciable interés para la interpretación de la filogenia en cuestión.

* * *

La razón de ser del soma en los metazoos ya se ha expuesto; pero ¿cómo se interpreta desde el punto evolutivo y filogenético? ¿Y cuál y cómo ha sido su proceso? Ciertamente, a nivel de craspedinos no puede hablarse de formaciones de carácter somático. Lo que se dice un cuerpo somático, un soma, no aparece más que —dentro de esta línea— en los metazoos. Un enorme hiato se ofrece al respecto entre unos y otros. No se conoce ningún hecho directo que lo explique y sólo cabe por ahora, recurrir a las especulaciones.

Evidentemente, lo primero que se requiere para que se inicie la somatización es la pluricelularidad. Pero ya se sabe que no basta que un organismo animal sea pluricelular o policítico para que sea un metazoo: se requiere que, además, esté diferenciado en germen y soma, es decir, que sea metacítico. Los protozoos coloniales, sinciciales o plasmodiales no son metazoos, a pesar de estar integrados por conjuntos de numerosas células o enérgidas, ya que no hay diferenciación somática alguna. Puede objetarse casos como el de los cnidosporidios, ya referido y explicado: la cnidospora se comporta, en efecto, como una formación de carácter somático; pero es sólo una espora. Como ya se ha dicho al principio, lo que caracteriza a los metazoos tanto o más que la doferenciación somática es su gamia y su ciclo biológico, típicamente diplonto.

Por lo que respecta al proceso de la diferenciación somática puede ésta seguirse, a nivel de ontogenia, en todos los metazoos, desde las esponjas, a los diblásticos y triblásticos. En las primeras alcanza sólo un grado de diferenciación a nivel celular; y sólo en los segundos se inicia el nivel de diferenciación hística, para alcanzar el nivel organizmico superior en los últimos. En realidad, desde el punto de vista ontogénico, un metazoo comprende, como ya estableció DAWYDOFF (1928): 1.º el germen totipotente; 2.º elementos somáticos no diferenciados con potenciales variables; 3.º elementos diferenciados con un cierto grado de poder de desdiferenciación (sólo dentro del nivel de la hoja blastodérmica de que proceden); y 4.º elementos diferenciados definitivamente, con incapacidad total de irreversibilidad y, por ende, necesariamente precederos.

La línea germinal durante todo este proceso se mantiene indiferenciada y totipotente albergada en el soma, que la protege, la nutre y la vehiculiza. Al llegar la hora de la gamia entra en acción y siempre de la misma manera en lo esencial, en todos los metazoos. La oogamia, con espermatozoide y óvulo, es un rasgo común y universal en todos ellos, que los define y delimita, en cuanto a este carácter, de cualquier otro grupo de organismos. A esto hay que añadir que en los metazoos no existe la esporulación, como tampoco parece existir en los craspedomonadinos.

Sin embargo, estos flagelados no presentan oogamia o por lo menos en ellos no se conoce. ¿Cómo, cuándo y por qué la presentan los metazoos, todos los metazoos y del mismo tipo? He aquí uno de los nudos gordianos de la cuestión, que inmediatamente plantea este otro: ¿Hasta qué punto se puede homologar el ciclo gámico de un craspedomonadino con el de un metazoo?

Estas cuestiones constituyen aún arduos problemas para estudiar y resolver. En su respuesta reside, en gran parte, la clave de la explicación filogenética y evolutiva original de los metazoos. Considérese, además, que en ello va implícito, en definitiva, la cuestión de nuestro remoto origen, con todas las consecuencias e implicaciones, incluso filosóficas, que comporta.

Cabría preguntarse, como meditación final: ¿Por qué hay tan pocos zoólogos o biólogos que se ocupen de estas cuestiones, a pesar de la gran trascendencia que encierran? ¿Tendrá la culpa el funesto exceso de utilitarismo práctico que hoy invade nuestro mundo, ¡incluso el campo científico?

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Summary

PHYLOGENETIC VALIDITY OF THE GERMINAL LINE IN THE METAZOA

When we establish the possible affinities between metazoa and protozoa, we must not take as a base the somatic lineage, but the germinal line, which keeps along the cycle of organisms its potentiality. Only the cycle of the later can be homologous of the one shown by a protozoan.

The somatic lineage is something that differentiates and develops with the only aim of giving support and carry the germ in order to accomplish success in its biological cycle.

The soma is a barren lineage, that after fulfilling its mission (alien to the generational transmission) must die. The corps, as such, does not exist in the biological cycle of a protozoan.

So, is in the germinal cells where must be found the homologation and the phylogenetic affinities between metazoa and protozoa. In that line is of special interest the structural and functional characters together with the behaviour of the elements of the germinal line of the metazoa and each one of the protozoan lineages. The cell that must be taken as basic in the metazoa for this purpose seems to be the spermatozoa, inspite its secondary modifications. In all the cases it is an uniflagellate cell with its choana in the base of its flagellum, which has an opisthodynamous movement, with a unic monoenergid nucleus and without reserves of volutine and leucosine. Which protozoa show similar characters to those mentioned? There is only one group of them: the Craspedomonadina or Choanoflagellata. If the metazoa do not derive of the Craspedomonadina, at least they are very much alike them. All the other protozoa can be eliminated due to their different cytological characteristics.

But the typical oogamy of the metazoa does not appear in the Craspedomonadina. How and why does it show metazoa? Up to what point can be homologated the gamic cycle of a Craspedomonadin with that of a metazoan? That is the main problem of the question, wich is the clue for the original evolution and phylogeny of the metazoa.

Bibliografía

- ALEXIEIEFF, A. 1924. Comparaison entre la structure des spermatozoïdes et celle des flagellés. *Arch. Protistk.*, 49, 104-111.
- ALLEN, B. M. 1906. The origin of the sex-cells. *Anat. Anz.*, 29, 217-236.
- BRIEN, P. 1953. La perennité somatique. *Biol rev.*, 28, 308-349.
- CAVALIER-SMITH, T. 1983. The origin of animals. *Abstracts Systematics Association. The Origins and Relationships of Lower Invertebrates*, 9-10. British Museum.
- DAWYDOFF, C. 1928. *Embryologie des Invertebrés*, Masson et Ce., Paris, 1-9330.
- FRANZÉN, A. 1956. On spermiogenesis, morphology of the spermatozoon and biology of fertilisation among invertebrates. *Zoologiska Bidrag*, 31, 355-480.
- , 1970. Phylogenic aspects of the morfphology of spermatozoa and spermiogenesis. In *Comparative Spermiology* (Ed. B. Baccetti), Acad. Press, 29-46.
- GADEA, E. 1969. Valor y trascendencia filogenéticos de los crisomonadinos. *Actas I Simposio Inter. Zoofilogenia. Acta Salmanticensia*, Ciencias, 353; 131-144.
- , 1974. La evolución del mundo invertebrado. En *La Evolución*, B. A. C., 295-321.
- GRASSÉ, P. P. 1934. Sur la signification phylétique du spermatozoïde et sur d'autres questions de morfologie cellulaire. *Arch. Zool. expér. gén.*, 76, 63-65.
- HOLLANDE, A. 1952. Ordre des Choanoflagellés ou Craspédomonadines. En *Traité de Zoologie*, de P. P. Grassé, 1 (I).
- LAMEERE, A. 1932. *Précis de Zoologie*, 1, 228-253.
- REMANE, A. 1954. Geschichte der Tiere. En *Die Evolution der Organismen*, de J. Heberer), 340-422.
- TUZET, O. 1950. Le spermatozoïde dans la série animale. *Rev. Suisse de Zool.*, 57, 433-451.
- WEISMANN, A. 1954. *Animal citology and evolution*. Cambridge.
- WOLFF, E. 1964. La continuité germinale. En *L'origine de la lignée germinale*, ed. E. Wolff, Hermann, Paris, 1-372.

Sobre la tecamebofauna muscícola de América del Sur

por
M.^a DEL PILAR GRACIA

INTRODUCCIÓN

Si examinamos la literatura concerniente a la fauna tecamebológica de América del Sur, vemos que ésta no es demasiado numerosa. Los primeros trabajos en los que se citan tecamebas de dicho continente son los de EHRENBERG (1841, 1848), posteriormente otros autores se han ocupado del estudio de estos organismos entre los que cabe destacar los trabajos de JUNG (1942), HOOGENRAAD ET CROOT (1951), VAN OYE (1956), BOLTOVSKOY (1966-74) y VUCETICH (1972-73). Siendo todos referentes a formas acuáticas o muscíneas.

En 1966 BONNET realiza un trabajo importante sobre las tecamebas edáficas de Chile y últimamente CERDÁ (1986) ha llevado a cabo un estudio sobre las Tecamebas muscícolas de las turberas del altiplano de la Cordillera Real de Bolivia.

En el presente escrito se exponen los resultados obtenidos de muestras de musgos procedentes de América del Sur.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras objeto de estudio han sido recolectadas en tres regiones: Andes bolivianos, Andes chilenos y la región premagallánica de la Patagonia chilena, consistiendo en musgos hipnáceos de 0,5 — 3,5 cm. de longitud.

Las muestras de los Andes bolivianos fueron recolectadas en octubre (primavera en el Hemisferio Austral) en el monte Chacaltaya a unos 4.600 m. de altitud, en el piso alto andino, semihúmedo.

Las hipnáceas se extrajeron de turberas o bofedales muy abundantes en la región. Junto a los musgos se encuentran ciperáceas (*Carex*, *Scirpus*), juncáceas (*Juncus*, *Luzula*), y gramíneas. La reacción del medio ácido pH 5, 5.6.

Las muestras de los Andes chilenos (araucanía). Se recogieron entre la localidad de Concepción y Temico en julio-agosto (invierno en el hemisferio austral) y consistían en hipnáceas. El clima de la región es templado-frío y muy lluvioso. La reacción del medio es ácida (5,5).

Por último las muestras de la Patagonia chilena se recogieron en Puerto Natales en octubre-noviembre (verano en el hemisferio austral). Los musgos son hipnáceos, cortos, de 0,5-1 cm. de longitud y el pH del medio ácido (5-6,5).

Las muestras de musgos, en número de 12, se observaron directamente, desecadas y rehidratadas de nuevo o bien fijadas en formol y los recuentos se hicieron a partir de 10 cc. de cada muestra.

RESULTADOS

Se han determinado un total de 44 especies de Tecamebas muscícolas incluidas en 15 géneros (Tabla I).

TABLA I LISTA DE ESPECIES

	Andes bolivianos	Andes chilenos	Patagonia chilena
<i>Arcella arenaria</i>	+	+	
<i>Assulina muscorum</i>		+	+
<i>A. seminulum</i>	+	+	+
<i>Centropyxis aculeata</i>	+		
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	+		
<i>C. aerophila</i>	+	+	
<i>C. aerophyla</i> v. <i>sphagnicola</i>	+		
<i>C. constricta</i>	+		
<i>C. deflandrei</i>		+	
<i>C. ecornis</i>	+		
<i>C. elongata</i>	+	+	
<i>C. globulosa</i>	+		
<i>C. orbicularis</i>		+	+
<i>C. minuta</i>	+		
<i>C. platystoma</i>	+	+	
<i>C. sylvatica</i>	+		
<i>Corythium dubium</i>		+	
<i>C. pulchelum</i>		+	
<i>Cyclopyxis eurystoma</i>		+	
<i>Diffugia lucida</i>		+	
<i>D. oblonga</i>	+		
<i>Euglypha ciliata</i>	+	+	+
<i>E. compressa</i>		+	
<i>E. cristata</i>		+	
<i>E. cuspidata</i>		+	
<i>E. laevis</i>	+		+
<i>E. rotunda</i>	+	+	+
<i>E. van oye</i>	+		
<i>Heleopera rectangularis</i>	+		
<i>H. rosea</i>	+		
<i>H. sylvatica</i>	+		
<i>Nebela lageniformis</i>		+	
<i>N. vas</i>	+	+	
<i>Phryganella acropodica</i>	+		+
<i>Placocista glabra</i>		+	
<i>Pseudodiffugia gracilis</i>	+		
<i>Quadrullella symetrica</i>	+		
<i>Trachelenglypha acolla</i>	+	+	
<i>Trinema complanatum</i>			+
<i>T. enchelys</i>	+	+	+

	<i>Andes bolivianos</i>	<i>Andes chilenos</i>	<i>Patagonia chilena</i>
<i>T. galeata</i>		+	
<i>T. lineare</i>	+	+	+
<i>T. penardi</i>	+	+	
<i>T. grandis</i>	+	+	
Núm. total de especies	30	26	10

En las muestras de los Andes bolivianos los géneros más abundantes son: *Trinema*, *Euglypha* y *Centropyxis*, con las especies: *Trinema lineare* PENNARD, *T. enchelys* EHRENBERG y *Centropyxis aerophila* DEPLANDRE.

En la región chilena los géneros más abundantes son: *Assulina*, *Trinema* y *Euglypha*, con las especies: *Assulina muscorum* GREFF, *Trinema galeata* (PEN.) YOUNG, *T. penardi* THOMAS-CHARDEZ y *Euglypha rotunda* WALIS. Hemos de hacer notar en esta zona la presencia de *Nebela vas*, especies características del hemisferio austral.

En la Patagonia chilena el género más abundante es *Euglypha*, con las especies *E. laevis* PERTY y *E. ciliata* (EHR) LEIDY.

Los tipos morfológicos en los que se pueden incluir las tecamebas halladas se agrupan en cinco morfotipos los cuales varían en función del medio ecológico (BONNET, 1964), y ordenados de mayor a menos abundancia son: Plagiostoma simple, Acrostoma, Plagiostoma con visera, Arcella Axial con suela y, hallándose en las muestras de Bolivia dominancia de las especies de tipo Plagiostoma simple y Acrostoma y en las de Chile y Paagtonia de las de tipo Acrostoma.

Respecto al tipo estructural de las tecas la mayoría (en las tres zonas estudiadas) presentan tecas con placas de sílice.

En la Fig. 3 se puede observar la proporción que en el mes de febrero (primavera en el hemisferio austral) en la zona de Chagaltaya, Bolivia, aparece entre tecas vacías, individuos enquistados e individuos vivos.

CONCLUSIONES

Dado que la cantidad de muestras que hemos analizado no es demasiado elevada sólo podemos dar una consideraciones generales sobre las características de la población de Tecamebas de las zonas estudiadas.

En primer lugar podemos observar que la mayor diversidad específica corresponde a la zona de Bolivia y que hay una gran diferencia si la comparamos con la región de la Patagonia chilena, en la que sólo se han determinado 10 especies, a pesar de tratarse de musgos con gran disponibilidad hídrica.

Las especies halladas son en su mayoría de distribución cosmopolita, que se pueden encontrar tanto en la región paleártica como en la austral, a excepción de *Nebela vas*, CERTES, especie considerada como forma

gondwánica y que en el continente americano se ha hallado hasta México (GOLEMANSKY, 1967). Esta y otras *Nebelas* llamadas australes se hallan solamente a cierta altitud, considerando VAN OYE (1958, 1959) que éste es el factor prioritario en la repartición de las especies de *Nebela* y que el factor geográfico-histórico no es el causante de su distribución (BONNET, 1966).

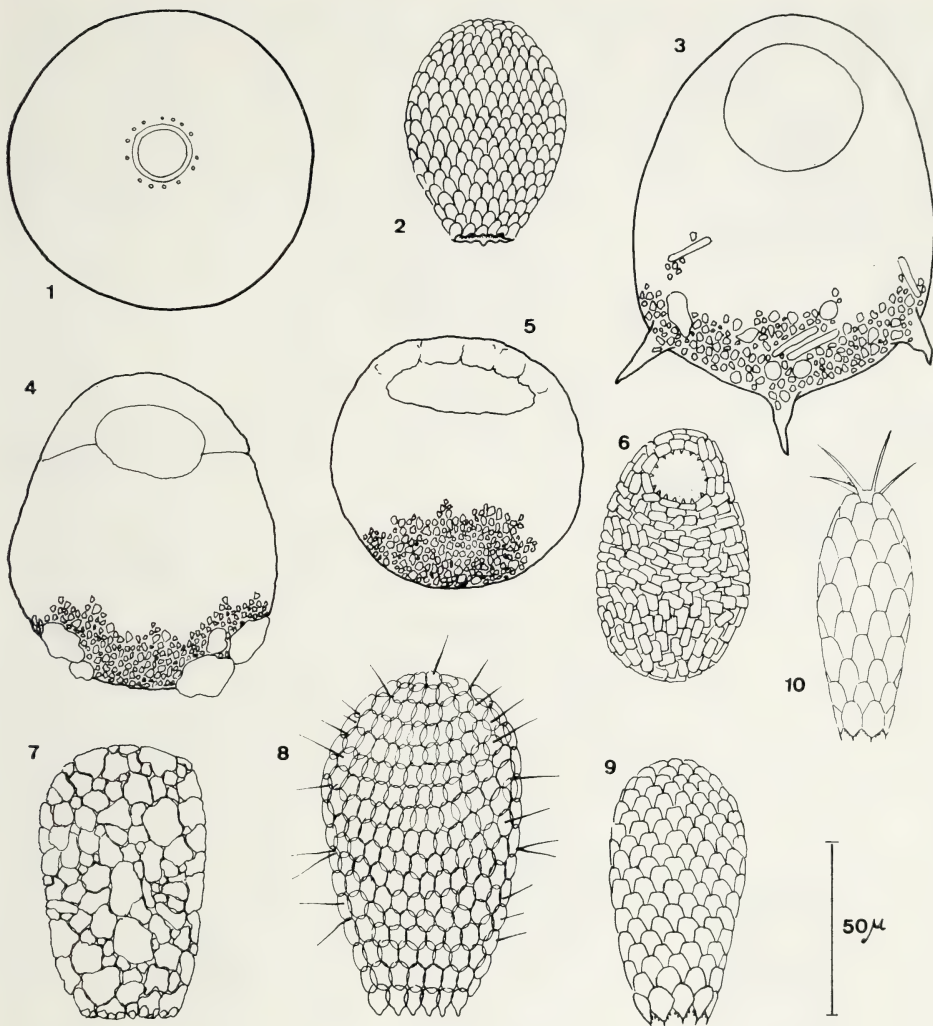
TABLA II



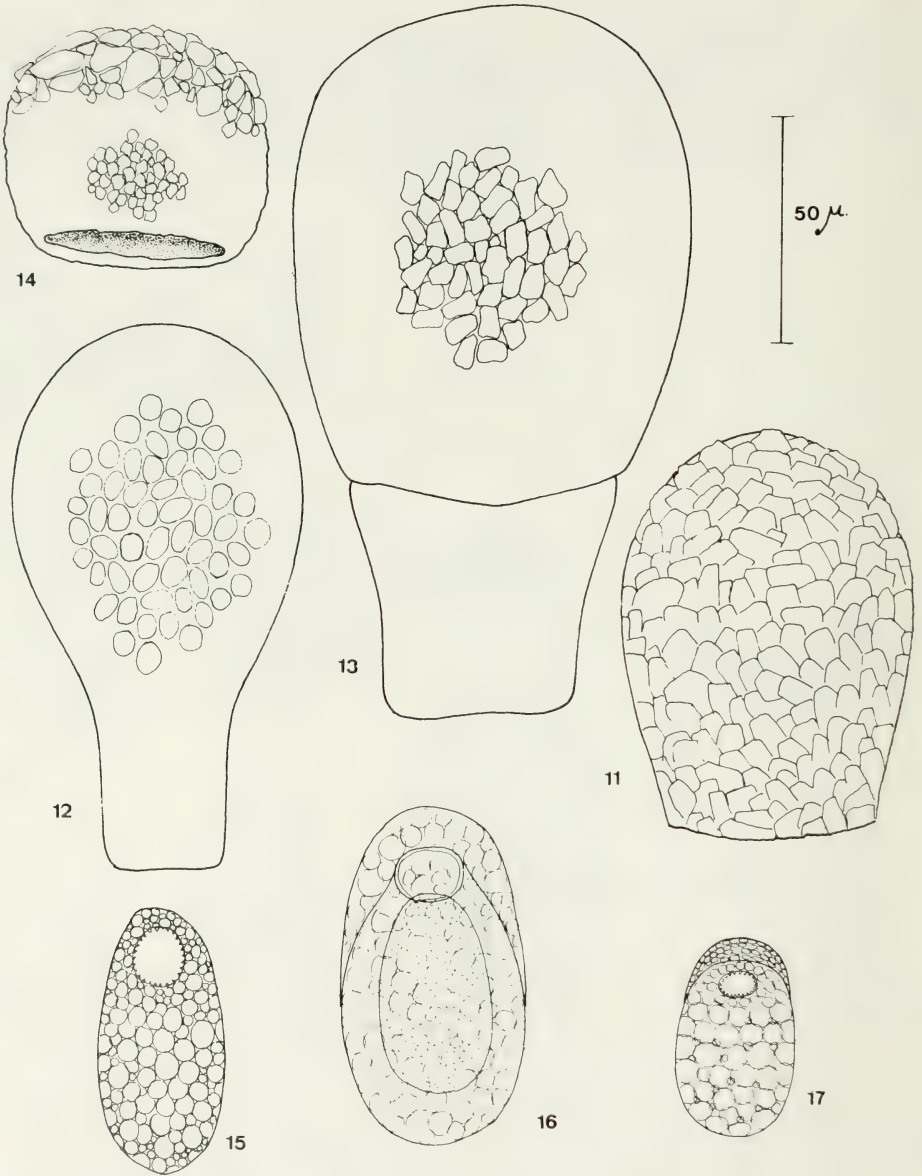
Respecto a la importancia que tiene el clima y a la mayor o menor cantidad de individuos activos, enquistados o con epifragmas, MORACZWSKY (1962) destaca que en poblaciones de Tecamebas acuáticas la mayor abundancia de Tecamebas vivas se encuentra en verano (mayo-octubre en el hemisferio norte), no hallando en invierno (diciembre) individuos vivos, relacionado estos resultados con la cantidad de nutrientes disponibles.

Según BOLTOVSKI y LENA (1974) en poblaciones de Tecamebas acuáticas de Argentina se observa que en primavera (octubre-noviembre) es cuando se encuentra mayor abundancia de individuos vivos.

COUTEAUX (1976), en muestras de humus bruto y realizando un examen exhaustivo de poblaciones de tecamebas durante un año, encuentra también que es en primavera cuando hay más microflora y por lo tanto más disponibilidad de alimento, y consecuentemente una mayor población viva. Si bien



1. *Arcella arenaria* 70 μ
2. *Assulina muscorum* 50 μ
3. *Centropyxisaculeata* 90 μ
4. *C. aerophila* 80 μ
5. *C. aerophila* v. *sphagnicola* 65 μ
6. *Corythion dubium* 55 μ
7. *Diffflugia lucida* 60 μ
8. *Euglypha ciliata* 75 μ
9. *Euglypha rotunda* 60 μ
10. *Euglypha cristata* 50 μ



11. *Heleopera rosea* 100 μ
 12. *Nebela lageniformis* 130 μ
 13. *Nebela vas* 170 μ
 14. *Phryganella acropodia* 60 μ
 15. *Trinema enchelys* 40 μ
 16. *T. galeata* 60 μ
 17. *T. penardi* 45 μ

considera que las variaciones de las poblaciones tecamebológicas edáficas no están tan ligadas a los efectos estacionales.

Del estudio de muestras de Bolivia (Tabla II) se desprende que en esa región las especies mejor adaptadas al medio son las comprendidas en los géneros *Euglypha*, *Trinema* y *Nebela*, pues son las que presentan tecas con quistes y es precisamente la mayor o menor facilidad al enquistamiento, junto con la disponibilidad hídrica, altitud y pH, los factores principales que determinan la presencia de las diferentes especies de tecamebas en el medio.

Respecto a los diferentes morfotipos hallados y comparando estos resultados con los obtenidos en musgos esfagnos por otros autores: HAECK (1956) y GOROSPIETCH (1954) y en musgos húmedos BARTOS (1940), vemos que los dos primeros encuentran como más abundante el tipo *Acrostoma* seguido del *Arcella*, y el último el *Acrostoma* seguido del *Plagiostoma* simple.

También sobre musgos (GRACIA, 1982) halla que la mayoría de las especies están incluidas en el tipo *acrostoma* al que le sigue en porcentaje el *plagiostoma*.

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Summary

In the present work we have studied different samples of hynaceous mosses from South America: Bolivia, Chile and Chilean Patagonia.

The majority of the found species are of cosmopolitan distribution with the exception of *Nebela* *vas Certes*, which is found only in the austral hemisfere.

In the area of the bolivian Andes 30 species of Rhizopoda Testacea were determined, being the *plagiostoma* the most abundant morphotype, with the species: *Trinema lineare*, *T. enchelys* and *Centropyxis aerophila*.

The majority of the 26 species found in the chilean Andes and Patagonia belong to the morphological type *acrostoma* and being the most abundant species in the first region: *Assulina muscorum*, *Trinema galeata*, *T. penardi* and *Euglypha rotunda*, and in the second *Euglypha laevis* and *E. ciliata*.

In spring on hynaceous mosses of the bolivian region, the active individuals belong to the genera *Euglypha*.

Bibliografía

- BARTOS. 1940. Studien über die moss bewohnenden Phizopoden der Karpaten. *Arch. f. Protist.*, 94,, pp. 93-160.
- BOLTOVSKY, E. & LENA, H. 1966. Contribución al conocimiento de las Tecamebas de Usbranaia (Tierra del Fuego, Argentina). *Neotropica*, vol. 12, n.º 38.
- , 1974. Tecamebas del Río de la Plata. *Serv. de Hidrografía Naval*, 660:1-32. Buenos Aires.
- BONNET, L. 1962. Thécamoebiens du sol in: Delamare Deboutteville C. et Rapport. Ed., *Biologie de l'Amérique Australe*. Vol. I:43-47, C.N.R.S. Paris.

- , 1964. Le peuplement thécamoebien des sols. *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 2, pp. 123-408.
- , 1966. Le peuplement thécamoebien de quelques sols du Chili. *Protistologica*, 2.
- CERDÁ, J. 1986. Amebas Testáceas de la Cordillera Real Andina. Ed. Los Amigos del Libro. La Paz. Cochabamba. 520 pp.
- COUTEAUX, M. 1976. Dynamisme de l'équilibre des Thécamoebiens dans quelques sols climatiques. *Memor. du Mus. Nat. d'Hist. Nat.* T. XCVI, Serie A, Zoologie pp. 5-171.
- DECLOITRE, L. 1954. Répartition géographique de quelques *Nebela*. *C. R. Soc. Biogéogr.* N. 271, pp. 32-34.
- EHRENBERG, C G. 1841. Verbeitung und Einfluss des mikroskopische Lebens in Sud — und Nord — Amerika. *Abh. d. Berlin Akad. Phys.* T. CL, pp. 291-446.
- , 1848. Ueber eigenthümliche auf der Baumen des Urwaldes in Sud-Amerika zahlreich lebende mikroskopische olft Kieselschalige Organismen. *Berlin Monatsber*, pp. 213-220.
- GOLEMANSKY, V. 1967. Thécamoebiens muscicoles (Rhizopoda, Testacea) de Mexico. *Rev. de la Soc. Mexicana de Hist. Nat.* T. 18, pp. 73-78.
- GRACIA, M.^a P. 1971. Contribución al estudio morfológico y ecológico de las Tecamebas. Resumen. Tesis Doctoral. *Publ. Univ. Barcelona*, pp. 3-20.
- , 1982 Tecamebas muscícolas de Tasmania. *P. Dept. Zool. Barcelona.* T. 7: 7-11.
- , 1982. Moss inhabiting Thecamoeba of Chiloe. *Journal of Protozoology U.S.A.* Vol. 29, n.º 2.
- GROSPIETSCH, T. 1954. Studien über die Rizopoden fauna von Schwedisch-Lappland. *Arch. F. Hydrobiol.*, 49,4 pp. 546-550.
- HAECK. 1956. Bijdrage tto de Kennis der Drentse Rhizopoda Testace en Helizoa. *Biol. Jaarb.*, 1956, pp. 254-264.
- HOOGENRAAD, H. R. & DE GROOT, A. A. 1951. Thekamoebe Moss-rhizopoden aus Sübdamerika. *Arch. f. Hydrobiol.* 45, pp. 346-66.
- HEAL, O. W. 1964. Observation on the seasonal and spatial distribution of *Testacea* (Protozoa — Rhizopoda) in Sphagnum. *J. Anim. Ecol.*, 33: 395-412.
- JUNG, W. 1942a. Südchilensche tekamöben (Aus dem Subchilenschen Küdengebiet, Beitrag 10). *Arch. Prot.*, 95: 253-356.
- , 1942b. Illustrierte thekamoebe — Bestimmungstabellen I. Die Systematik der Nebelinen. *Arch. Prot.* 95: 357-90.
- LENA, H. & ZAIDENWER, S. J. 1974. Tecamebas del delta del Paraná (Argentina). *Rev. Española de Michopal.* Vol. VII n.º 3, pp. 519-537.
- MORACZEWSKY. 1962. Differentiation écologique de la faune des testacés du littoral peu proffond du lac Mamry. *Polisk. Arch. Hydr.*, 10 (33): 333-353.
- OYE, P. van 1956. Rizopode Venezuelas mit besonderer Berücksichtigung ihrer Biogeographie. *Deutsch. Limnologischen Venezuela — Expedition 1952*, Vol 1, pp. 239-360. Berlin.
- , 1958. Etude sur les Rhizopodes des marais du Sud-ouest d'Uvira (Congo-Belge). *Hidrobiología* 10: 85-137.
- , 1959. Faune Rhizopodique du plateau de Kundulungu (Congo-Belge) avec considerations concernant la répartition géographique des Rhizopodes. *Ibid.* 13: 239-286.
- VUCETICH, M. C. 1972. Estudio de Tecamobianos argentinos del dominio Pampásico. *Rev. del uMs. de la Plata*, Secc. Zoologia. T. XI, pp 287-323.
- , 1973. Tecamebas de turberas de Tierra del Fuego. *Inst. Limnol.* n.º 41, pp. 27-35

Protozoos ciliados del río Llobregat

por

M.^a DEL PILAR GRACIA, CARLOS CASTELLON y JAVIER IGUAL

INTRODUCCIÓN

Los protozoos ciliados ocupan un nivel importante en los ecosistemas acuáticos y su estudio cada vez es más importante para determinar las condiciones ecológicas de la vida en los ambientes dulceacuícolas.

Numerosos autores se han interesado últimamente en el estudio de los protozoos ciliados de las aguas continentales; entre otros tenemos: CAIRNS 1972, 1979; DETCHEVA, 1971-72; FOISSNER, W., 1980; MADONI, 1979; y FERNÁNDEZ-GALIANO, D.; F. LEBORANS, G. y MARTIN, A., 1981.

La importancia y el interés de estos estudios radica no en el mero conocimiento taxonómico de los individuos sino que debido a su gran abundancia y diversidad con que se hallan en las aguas son organismos muy importantes en la purificación de las mismas ya que eliminan por depredación gran número de bacterias, siendo además utilizados como organismos indicadores del grado de sprobiedad de las aguas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras estudiadas fueron tomadas en 11 estaciones previamente elegidas a lo largo del curso del río Llobregat (Barcelona) durante tres meses (octubre, noviembre y diciembre de 1983) cada quincena del mes. Son pues un total de 66 muestras.

El río Llobregat (Fig. 1) presenta una cuenca hidrográfica muy variada, discurriendo sobre un sustrato en su mayor parte calcáreo. Recibe gran cantidad de vertidos y contaminantes, siendo su salinidad muy elevada.

Los factores físico-químicos que se consideraron fueron: caudal, pH, temperatura, oxígeno disuelto, amonio y nitritos.

La temperatura del agua se tomó en la misma estación de muestreo. El pH con un pHmetro digital. El oxígeno disuelto por el método de Winker y el amonio y nitritos con reactivos colorimétricos Merck.

De cada muestra se estimó el número de individuos por milímetro.

Para la determinación taxonómica de las diferentes especies de ciliados se realizó, en algunos casos, cultivos y se emplearon técnicas de laboratorio propias de estos estudios, tales como: método de impregnación argéntica de FERNÁNDEZ-GALIANO, D. 1966 y el método del protargol, TUFFRAU, 1967.

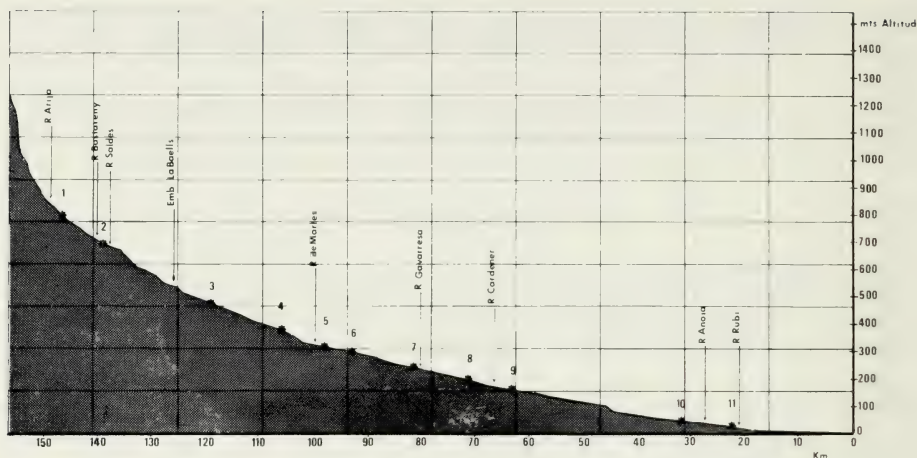


Fig. 1. — Perfil del río Llobregat y estaciones de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El río Llobregat presenta un régimen de caudal muy variable, durante el tiempo de estudio en el curso alto (estación 2) fluctúa entre 3,7 m³/seg. y 5,00 m³/seg. (octubre-diciembre) y en el curso bajo (estación 10) entre 9,32 m³/seg. a 23,00 m³/seg. (octubre-noviembre).

(Datos de la Comisaría de aguas del Pirineo Oriental.)

Las variaciones de caudal a lo largo del curso del río en parte son debidas a las captaciones de agua que se realizan para el suministro de la misma a diferentes poblaciones, así como para los canales de regadío.

Un factor esencial en la distribución de ciertas especies de ciliados es la temperatura del agua; esta varía en los meses muestreados entre un mínimo de 2,5° C a un máximo de 18° C. Estos valores van de 2,5-8° C en el mes de diciembre a 15-18° C en el mes de octubre.

Los porcentajes de dilución de oxígeno están por debajo de los valores máximos que podrían hallarse en el río. Esto lo podemos interpretar como un índice elevado de utilización del mismo.

Ciertos valores de pH pueden caracterizar a algunas especies acido-alcalinas pero en nuestro caso no, pues es poca la variación del pH, y esto no se manifiesta.

El pH fluctúa durante los meses estudiados entre 7,2 y 8,6 pero permanece más o menos constante a lo largo del curso del río, debido al efecto tampón de las sales del agua. Sin embargo, hay una tendencia a acidificarse en la última estación pero sin tomar valores inferiores de pH de 7,2.

El oxígeno disuelto fluctúa entre 3,7 mg/l a 8,5 mg/l, siendo siempre en la última estación de muestreo su cantidad menor.

El amonio tiene valores medios entre 0,1 mg/l hasta 3,2 mg/l. Estos valores presentan una cierta variabilidad para cada punto, pudiendo encontrarse en una misma estación valores muy diferentes en los distintos muestreos, debido a la intermitencia de los vertidos de sustancias contaminantes en el río.

Los nitritos, en algunos casos, presentan valores máximos hasta 6,4 mg/l, situándose normalmente entre 0,01 y 0,6 mg/l. Estos valores aumentan en los tramos finales del río.

Faunísticamente la población de protozoos ciliados es numerosa; los resultados se muestran en las tablas I, II, y III.

TABLA I

<i>Especies</i>	1. ^a quincena octubre 1983										2. ^a quincena octubre 1983											
	Estaciones										Estaciones											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O. Karyorelictida																						
Loxodes sp.						x																
O. Prostomatida																						
Coleps hirtus NITZSCH.			x								x										*	x
O. Haptorida																						
Enchelis simplex KAHL						x																
Lacrymaria olor MÜLLER						x					x											x
Tracheophilum pusillum PERTY															*		x					
O. Pleurostomatida																						
Litonotus fasciola EHR. WRZE.			x		x																	
Amphileptus claparedei STEIN			x						x											x	x	x
O. Entodiniomorphida																						
Diplodinium sp.						x																
O. Colpodida																						
Bryophrya sp.															x							
Platophrya sp.		x																				
O. Cyrtophorida																						
Trithigmostoma cucullulus																						
JANKOWSKI						x	x		x												*	
Dysteria sp.																						x
O. Hymenostomatida																						
Colpidium colpoda (EHR.) STEIN		x	*																			
Colpidium estriatum STOKES																				*		
Colpidium campylum (STOKES)			*																	*		x
Glaucoma scintillans EHR.			x																			
Paramecium caudatum EHR.		*			x					x											x	
Paramecium aurelia EHR.		*							x													
Paramecium bursaria (EHR.)		*			x																	
Paramecium trichium STOKES																					x	
Urocentrum turbo (MÜLLER)		x	x						*													
O. Scuticociliatida																						
Loxocephalus sp.																				x		
O. Peritrichida																						
Vorticella sp.		x	x																		x	
Vorticella campanula EHR.																x						x
Vorticella convallaria LINNÉ																					*	
Vorticella microstoma EHR.														x	x		x		x		x	

O. Heterotrichida		
Metopus sp.	-----	----- x -----
Spirostomum minus ROUX	-----	----- x -----
Spiro. ambiguum MÜLLER-EHR.	----- x -----	----- x -----
Spirostomum intermedium KAHL	x -----	-----
Stentor polymorphus (MÜLLER)	- x -----	-----
Stentor roeselii EHR.	----- x -----	-----
O. Oligotrichida		
Halteria grandinella MÜLLER	----- x x	-----
Strombolidium gyrans (STOKES)	----- x -----	----- x -----
O. Hypotrichida		
Aspidisca costata (DUJARDIN)	----- x x ----- * ----- x -----	----- x x -----
Aspidisca lynceus EHR.	- x ----- x -----	-----
Euplotes sp.	x ----- x ----- * * -----	-----
Holosticha sp.	-----	----- x -----
Oxytricha sp.	- x ----- * ----- x x	----- x ----- x ----- x ----- x
Oxytricha fallax STEIN	----- x -----	-----
Stylonychia postulata FHR.	- x -----	-----

TABLA II

<i>Especies</i>	1. ^a quincena octubre 1983											2. ^a quincena octubre 1983												
	Estaciones											Estaciones												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
O. Haptorida																								
Lacrymaria olor MÜLLER	-----											-----	x	-----										
Trachelius sp.	-----							x	-----			-----												
Tracheophilum pusillum PERTY	x	-	x	-----								-----												
O. Pleurostomatida																								
Litonotus sp.	x	x	-	x	-----				x	*	-----	-----	x	-----						x	-----			
Litonotus fasciola EHR. WRZE.	-----									*	-----	x	-----					*	-----					
Litonotus carinatus STOKES	-----							x	-----			-----												
Amphileptus claparedei STEIN	x	-----			x	-	x	-----			x	-----								x	-----			
O. Cyrtophorida																								
Trithigmostoma cucullulus																								
JANKOWSKI†	-	x	x	-	x	-	x	-----				-----	x	x	x	-----		*	*	x	-	x		
Chlamydodon sp.	-----			x	-----						x	-----	-----				*	-----						
O. Hymenostomatida																								
Colpidium colpoda (EHR.) STEIN	*	*	-----						x	-----		-----							*	-----				
Colpidium estriatum STOKES	-----							x	-----			-----												
Colpidium campylum (STOKES)	-	x	-----									-----												
Glaucoma macrostoma SCHEW.	-----									*	-----	-----	x	x	-----									
Glaucoma scintillans EHR.	x	x	-----		*	-----						-----												
Paramecium caudatum EHR.	-----										x	*	-----											
Paramecium aurelia EHR.	-----								x	-----	*	-----												
Paramecium bursaria (EHR.)	-----											-----							x	-----	*	-----		
Paramecium trichium STOKES	-	*	-----									-----	-----					x	-----					
O. Scuticociliatida																								
Cinetoch. margaritaceum PERTY	-----											-----	x	-----								x		
Cyclidium glaucoma MÜLLER	-----	x	x	-----					x	*	-----	-----	x	x	-----				x	x	*	*	x	*
O. Peritrichida																								
Epystilis plicatilis LINNÉ	-----										x	-----	-----											
Verticella sp.	-----											-----	-----					x	-	x	-----			

Aspidisca lynceus EHR.	----- * * -----	----- * -----	----- x -----
Aspidisca lynceaster (MÜLLER)	----- x -----	----- x -----	----- x -----
Euplotes sp.	----- x * -----	----- x -----	----- x -----
Holosticha sp.			
Oxytricha sp.	--- x x x --- x x --- x	x x --- x --- x	x *
Stylonychia mytilus EHR.	----- x -----	----- x -----	----- x -----
Trichotaxis sp.	----- * -----	----- * -----	----- x -----

Se han determinado 62 especies de ciliados, incluidos en 39 géneros y 13 órdenes. Para su determinación se han utilizado las siguientes publicaciones: BICK (1972), CORLISS (1966), CURDS (1966-1983), KALH (1930) y LEVINE (1980).

Los órdenes representados con mayor número de especies son: O. *Hypotrichida*, 15 especies; O. *Hymenostomatida*, 10 especies; O. *Peritricha*, 7 especies (Fig. 2).

El orden de ciliados más representativo, tanto por el número de especies como por su frecuencia de aparición en las muestras es O. *Hypotrichida*, cuya frecuencia va en aumento de octubre a diciembre.

La estación con mayor diversidad específica es la 2 (curso alto del río) con 12 especies determinadas en el mes de diciembre (primera quincena).

Las especies que aparecen en mayor número de estaciones, en el mes de octubre son: *Aspidisca costata* y *Oxytricha* sp., en noviembre *Trithigmostoma cucullulus*, *Litonotus* sp. y *Oxytricha* sp. y en diciembre *Aspidisca lynceus*, *Cyclidium glaucoma*, *Trithigmostoma cucullulus*, *Litonotus* sp., *Oxytricha* sp. y *Urostyla* sp.

De algunas especies hemos representado (Fig. 3) su dinámica en las diferentes estaciones en relación a ciertos factores físico-químicos.

Aspidisca lynceus y *Cyclidium glaucoma* se muestran más abundantes cuando la temperatura es menor. *Vorticella microstoma* es una especie polisa-
próbica que aparece en forma esporádica, siendo más abundante cuando la concentración de amonio es menor. *Trithigmostoma cucullulus*, al aumentar la concentración de amonio no aparece o se muestra poco abundante.

Cabe destacar que cuando *Aspidisca lynceus* no aparece se presenta *Aspidisca costata* muy abundantemente; es posible que haya una competencia entre estas dos especies.

Durante el mes de diciembre es mayor el número de estaciones en el que hallamos especies de ciliados, a pesar de que la temperatura del agua es menor; esto puede estar asociado a una disminución de los valores de nitritos.

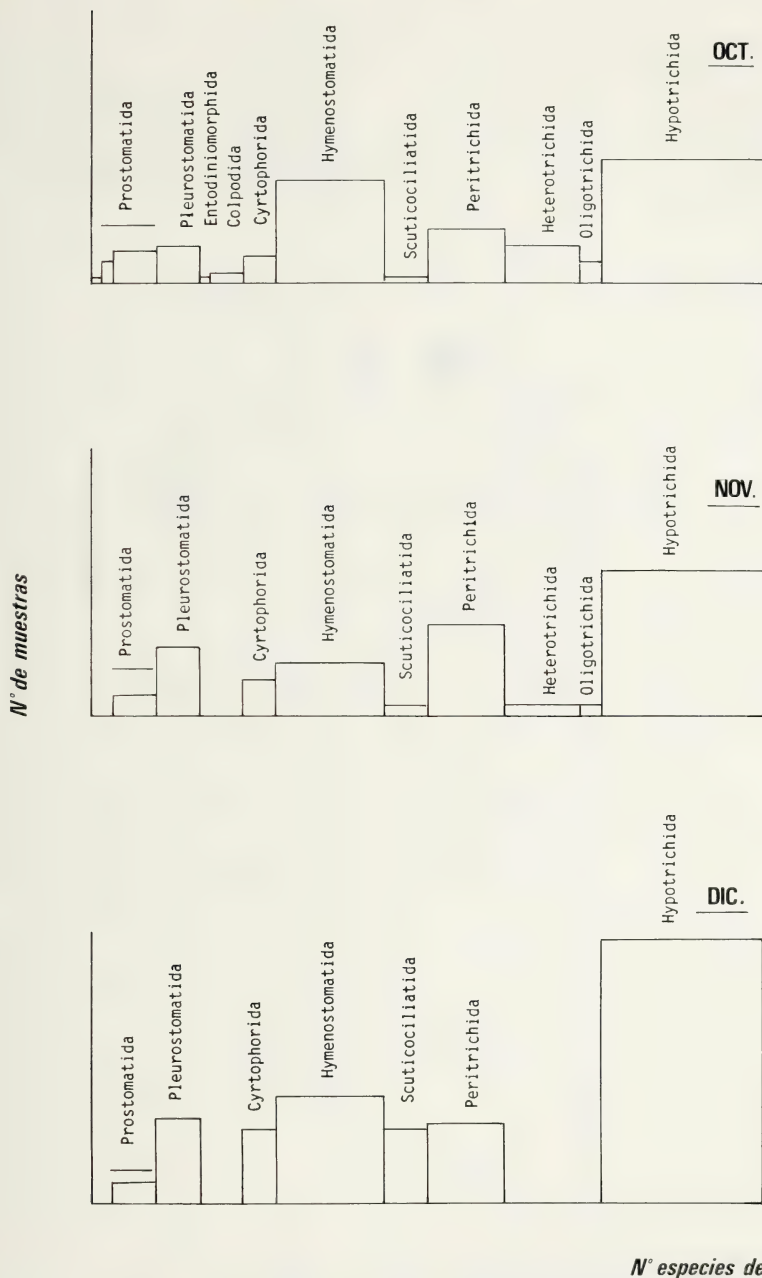
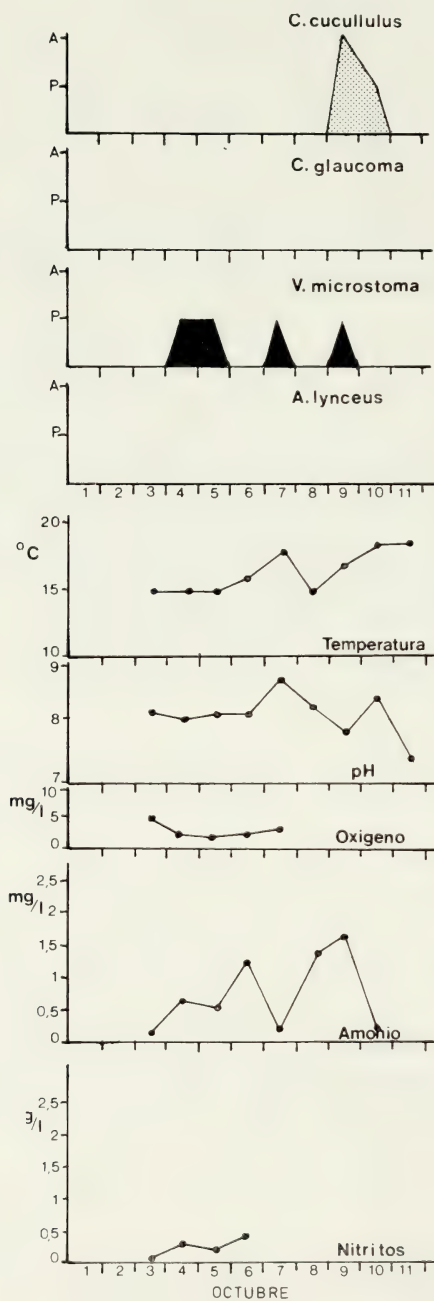
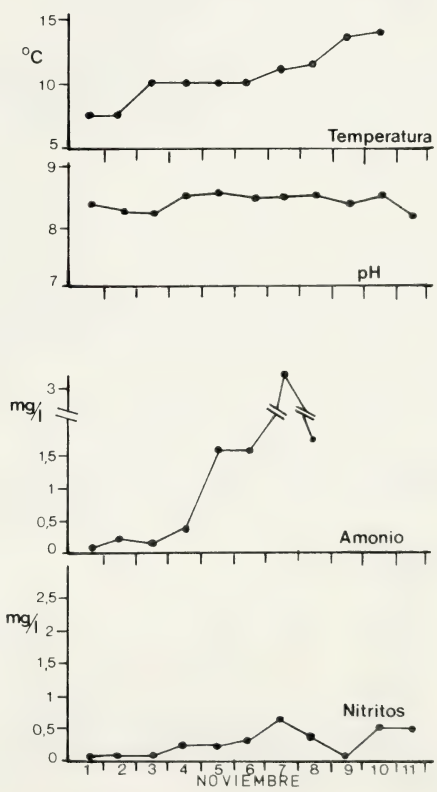
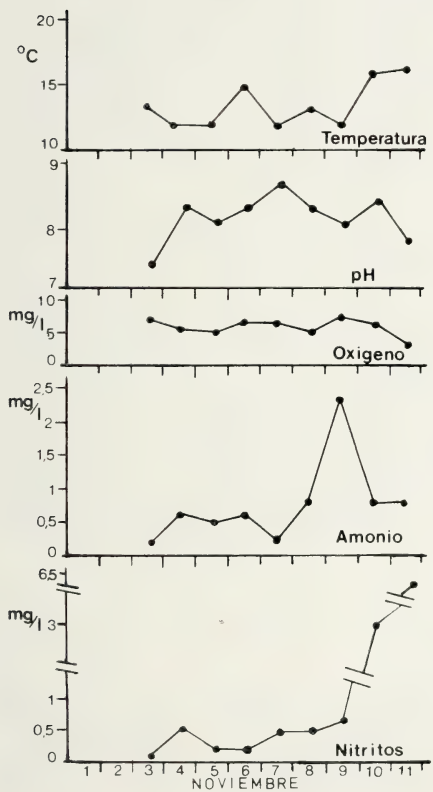
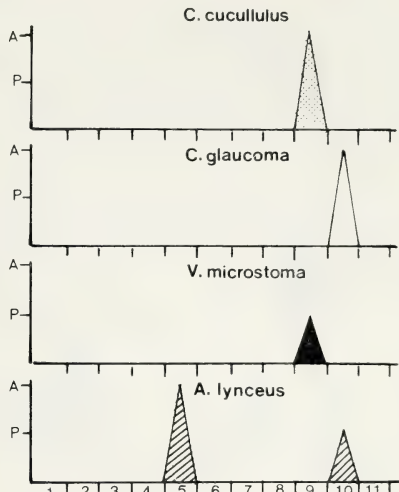
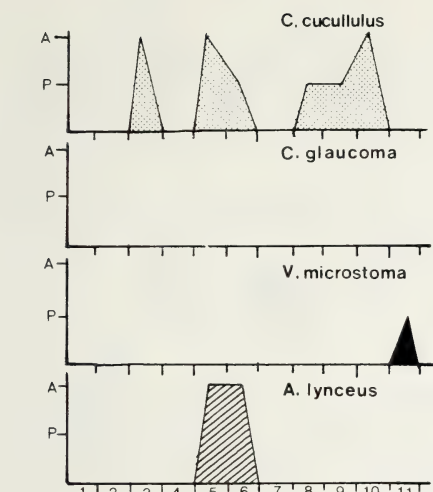
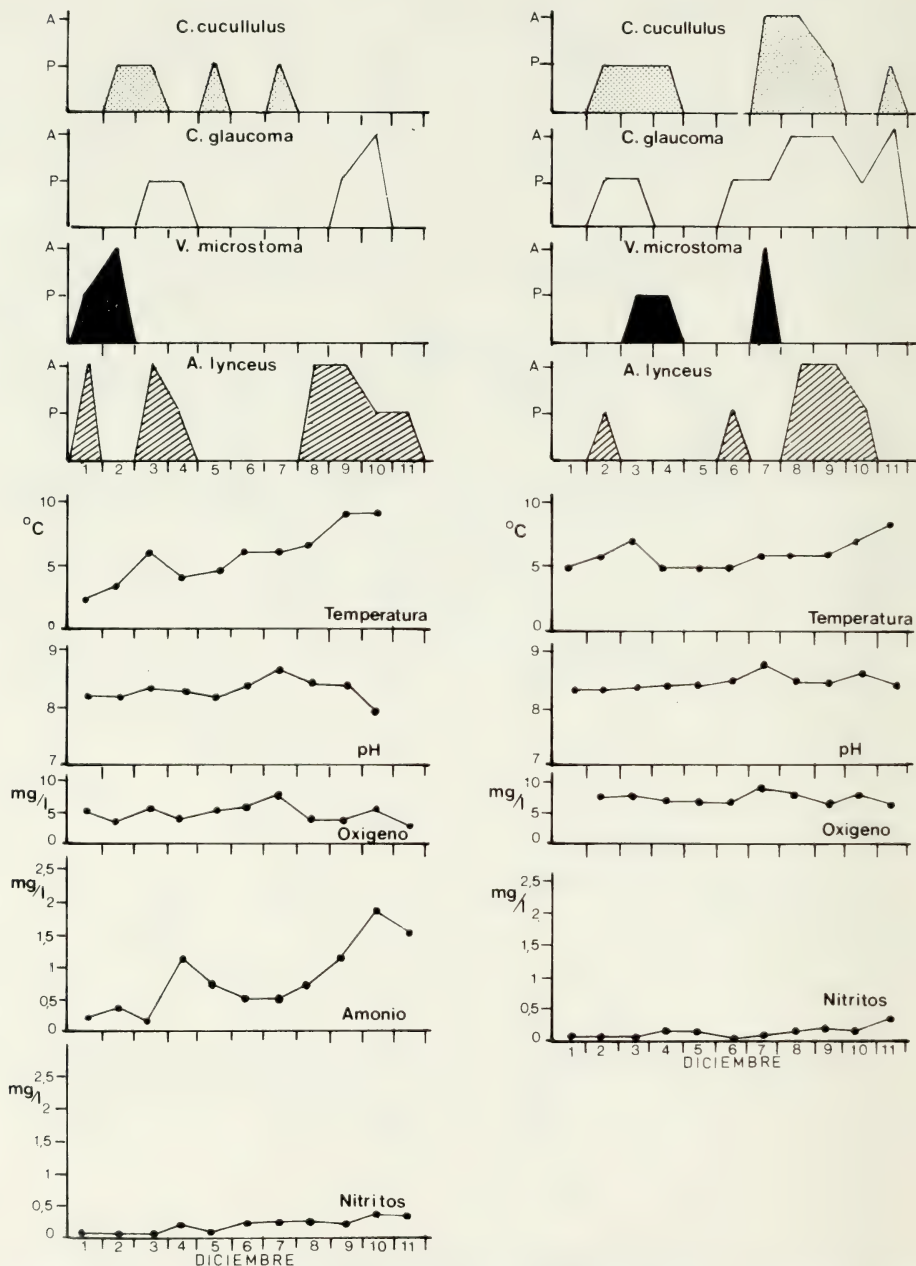


Fig. 2. — Histogramas del número de muestras en que han aparecido las diferentes especies de ciliados agrupadas en sus respectivos órdenes.







Figs. 3, 4 y 5. — Dinámica de las poblaciones de ciliados de las 11 estaciones y datos físico-químicos del agua.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos corresponden a tres meses (octubre, noviembre y diciembre) de estudio, lo cual no nos permite determinar la fluctuación estacional del número de individuos y las características de las comunidades de ciliados a lo largo del año.

Las especies que se muestran más abundantes en el período estudiado son especies que tienen grandes límites de tolerancia a los cambios físico-químicos, siendo en su mayoría bacteriófagas o alguícolas y clasificadas sapróbicamente como α — mesosapróbicas, es decir, especies características de aguas polucionadas y ricas en materia orgánica.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento por sus consejos y ayuda al Dr. don Fernández-Galiano y a su equipo de Protozoología de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid.

También nuestro más profundo agradecimiento a la Comisión Asesora de Investigación Científica y Tecnológica que concedió a la Dra. M.^a del Pilar Gracia la subvención económica necesaria para el desarrollo del Proyecto de Investigación n.º 1.347.

Summary

The present paper describes physico-chemical and biological aspects of populations of the ciliated protozoa of the Llobregat River at 11 stations over its course during three months.

The physico-chemical factors considered have been: T°, pH, O₂, NH₄⁺ and NO₂⁻. The faunistic analysis has enabled of 62 species of ciliated protozoa included in 13 orders and 39 genera. The species more frequently are: in October: *Aspidisca costata* and *Oxytricha* sp.; in November: *Trithigmotoma cucullulus*, *Litonotus* sp. and *Oxytricha* sp.; in December: *Aspidisca lynceus*, *Cyclidium glaucoma*, *Trithigmotoma cucullulus*, *Litonotus* sp., *Oxytricha* sp. and *Urostyla* sp.

Bibliografía

- BICK, H. 1972. *Ciliated Protozoa*. W. H. O. Genève.
- CAIRNS, J. 1972. A test of the cosmopolitan distribution of fresh-water protozoans. *Hidrobiología*, 39 (3): 405-427.
- CORLISS, A. C. 1972. *The Ciliated Protozoa*. Pergamon Press, ed. 455 pp.

- CURDS, C. R. 1966. An ecological study of the ciliated protozoa in activated sludge. *Oikos* 15: 282-289.
- , 1983. *Protozoa*. T. I, II. Dept. of Zoology. British Museum (Natural History). England.
- DETCHEVA, R. 1971-72. Distribution des espèces des ciliés dans certains affluents bulgares du Danube, aux eaux polluées. *Ann. Stat. Biol. Besse*, 6-7 pp. 261-267.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D. 1976. Silver impregnation of ciliated Protozoa: procedure yielding good results with the pyridinated silver carbonate method. *Trans. Amer. Soc.* 95: 557-560.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D., FERNÁNDEZ-HERBORANS, G. et MARTÍN-GONZÁLEZ, A. 1981. Premières données sur l'écologie des Protozoaires ciliés de la rivière Alberche (Espagne). *XXème Réunion du Groupement des Protistologues de Langue Française*. Paris.
- FOISSNER, von W. 1980. Species richness and structure of the ciliate Community in small water bodies of the Austrian Alps (Hoho Tavern). *Arch. Protistenk.*, 123: 99-126.
- KAHL, A. 1930. Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). *Die Tierwelt Deutschlands*, Verlag G. Fischer. Jena. T. 18. 21, 25, 30: 1-866 pp.
- LEVINE, N. D. et al. 1980. A newly revised classification of the Protozoa. *The Journal of Protozoology* 27: 37-58.
- MADONI, P. 1979. The Ciliated Protozoa in Torrente Parma, Torrente Stirone and Fiume Po. *Biol. Water Assessment Methods* (Ed. by Ghetti) *Commission of the European Communities*: 295-312 pp.
- RODIER, J. 1978. *L'analyse de l'eau*. Ed. Dunod, 1136 pp.
- TUFFRAU, M. 1967. Perfectionnement et pratique de la technique d'imprégnation au Protargol des Infusoires. Ciliés. *Protistologica* 3: 91-98.
- WILLEM, H. O. de Smet et FRANS, M. J. C. EVENS. 1972. A Hydrobiological study of the polluted river Lieve (Ghent, Belgium). *Hidrol.* 39, 1: 91-154.

Descripción de *Syllis ferrani* n. sp.: nuevo Syllidae (Annelida: Polychaeta) en el Mediterraneo

por

CARMEN ALOS * y GUILLERMO SAN MARTIN **

INTRODUCCIÓN

Dentro del Programa de Bentos Cap de Creus efectuado en la costa norte de Gerona (España) en el Mediterráneo Occidental y a lo largo del período de recolección de Anélidos Poliquetos para su estudio faunístico, se han capturado varios ejemplares de un Síldo pertenecientes a una especie no descrita hasta el presente. En este trabajo se describe la nueva especie para la Ciencia que ha sido denominada *Syllis ferrani* n. sp. en homenaje al Dr. Ferrán Pereira, director del Programa, y que ha participado activamente en la recolección de los ejemplares y en la planificación de los muestreos.

La nueva especie se caracteriza por su coloración, forma de los cirros dorsales de la parte media y posterior del cuerpo, por la peculiar forma de los artejos más largos de las sedas de la parte anterior del cuerpo y por carecer de los artejos de casi todas sus sedas de la parte media.

Se ofrece también una iconografía detallada para la identificación de la nueva especie, así como una discusión sobre la justificación de la creación del nuevo taxón, y de su ecología.

MATERIAL ESTUDIADO, LOCALIDADES Y ECOLOGÍA

Se han capturado un total de 37 ejemplares, todos ellos en la zona del litoral norte de la península del Cabo de Creus (Gerona) (Fig. 1). Los datos de cada captura se detallan a continuación:

—Cala Taballera. 21-8-84. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Halimeda tuna*. —9 m. 5 ejemplares.

—Isla Galera. 5-7-81. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Eunicella singularis* — *Codium vermilara*. —9 m. 1 ejemplar.

—Cala Taballera. 28-8-81. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Udotea petiolata*. —12 m. 4 ejemplares.

—Punta dels Tres Fares. 11-10-81. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Halimeda tuna*. —27 m. 1 ejemplar.

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

** Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.

—Puig Gros. 20-6-82. En concreciones calcáreas de coralígeno de plataforma. —31 m. 1 ejemplar.

—Puig Gros. 21-7-83. En concreciones calcáreas de coralígeno. —27 m. 2 ejemplares.

—Isla Massa d'Or. 29-7-83. En concreciones calcáreas de coralígeno. —20 m. 5 ejemplares.

—Furallons de Cala Prona. 22-8-84. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Paramuricea clavata*. —15 m. 1 ejemplar.

—Furallons de Cala Prona. 30-4-85. En concreciones calcáreas de coralígeno. —26 m. 2 ejemplares. —33 m. 4 ejemplares.

—La Cabra i el Boc. 29-8-84. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Codium vermilara-Eunicella singularis*. —9 m. 2 ejemplares.

—Isla Portaló. 2-5-85. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Udotea petiolata*. —20 m. 2 ejemplares.

—Isla Portaló. 2-5-85. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Eunicella singularis*. —20 m. 2 ejemplares.



Fig. 1. — Localización por estaciones de muestreo de *Syllis ferrani* n. sp. en la zona de estudio: 1. — Punta Sernella; 2. — La Cabra i el Boc; 3. — Puig Gros; 4. — Escull de la Figuerola; 5. — Isla Galera; 6. — Cala Taballera; 7. — Furallons de Cala Prona; 8. — Punta dels Tres Frares; 9. — Isla Portaló i 10. — Isla Massa d'Or.

—Escull de la Figuerola. 1-5-85. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Halimeda tuna*. —16 m. 3 ejemplares.

—Furallons de Cala Prona. 31-4-85. En concreciones calcáreas de precoralígeno de *Eunicella singularis-Dyctiota dichotoma*. —12 m. 1 ejemplar.

—Punta Sernella. 17-5-81. En los rizomas de *Posidonia oceanica*. —8 m. 1 ejemplar.

Como puede observarse, se trata de una especie que habita casi exclusivamente, en una densidad muy baja de ejemplares, las facies de concreciones coralígenas y precoralígenas, habiendo encontrado solamente un ejemplar en otro ambiente, concretamente en rizomas de *Posidonia oceanica*. Como ya se ha puesto de manifiesto en otros trabajos, tanto referentes a los Anélidos Poliquetos, SAN MARTÍN (1984), ALOS (1984), SAN MARTÍN y VIEITEZ (en prensa), ALOS y PEREIRA (en prensa) como a otros grupos, TEMPLADO (1983), los rizomas de esta fanerógama marina poseen una fauna característica, a la que se añaden representantes de todas las demás biocenosis próximas, en especial de fondos coralígenos y precoralígenos.

La distribución batimétrica observada de esta especie varía entre 8 y 33 m. de profundidad.

La serie tipo está depositada en las colecciones del Departamento de Zoología de la Universidad de Barcelona y un paratipo en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (M.N.C.N.M.), manteniendo algunos ejemplares en las respectivas colecciones de los autores.

DESCRIPCIÓN DE *Syllis ferrani* n. sp.

El ejemplar de mayor tamaño mide 20 mm. de longitud, 0,5 mm. de anchura a nivel del proventrículo, sin contabilizar podios ni apéndices, y cuenta con 144 setígeros.

Cuerpo largo, con numerosos segmentos, generalmente contraídos en la parte anterior, lo que le confiere un aspecto general grueso.

Prostomio semicircular, más ancho que largo, con los bordes anterolaterales curvados hacia el interior. Cuatro ojos relativamente pequeños dispuestos en trapecio abierto; carece de manchas oculares. Dos palpos triangulares y robustos, algo rebatidos ventralmente y algo más largos que el prostomio. Tres antenas relativamente largas: las laterales, insertas en el borde anterior del prostomio, cuentan con unos 18 artejos y tienen una longitud casi el doble de los palpos. La antena central, ligeramente más larga,, cuenta con unos 28 artejos y está inserta entre los ojos posteriores.

Segmento tentacular algo más estrecho que el siguiente, englobando la parte posterior del prostomio; está provisto de dos pares de cirros tentaculares, los dorsales con 20-21 artejos y los ventrales con 15-13 artejos.

Cirros dorsales alternando largos y cortos, con 19-16 y 15-13 artejos respectivamente en la región media, reduciéndose el número de artejos en la

parte posterior, 13-12 los más largos y 11 los más cortos. En los primeros segmentos, los cirros dorsales son mucho más largos, y sobrepasan claramente la anchura del cuerpo, presentando 28-24 artejos. En la parte media y posterior del cuerpo poseen una forma fuertemente cónica, más acentuada

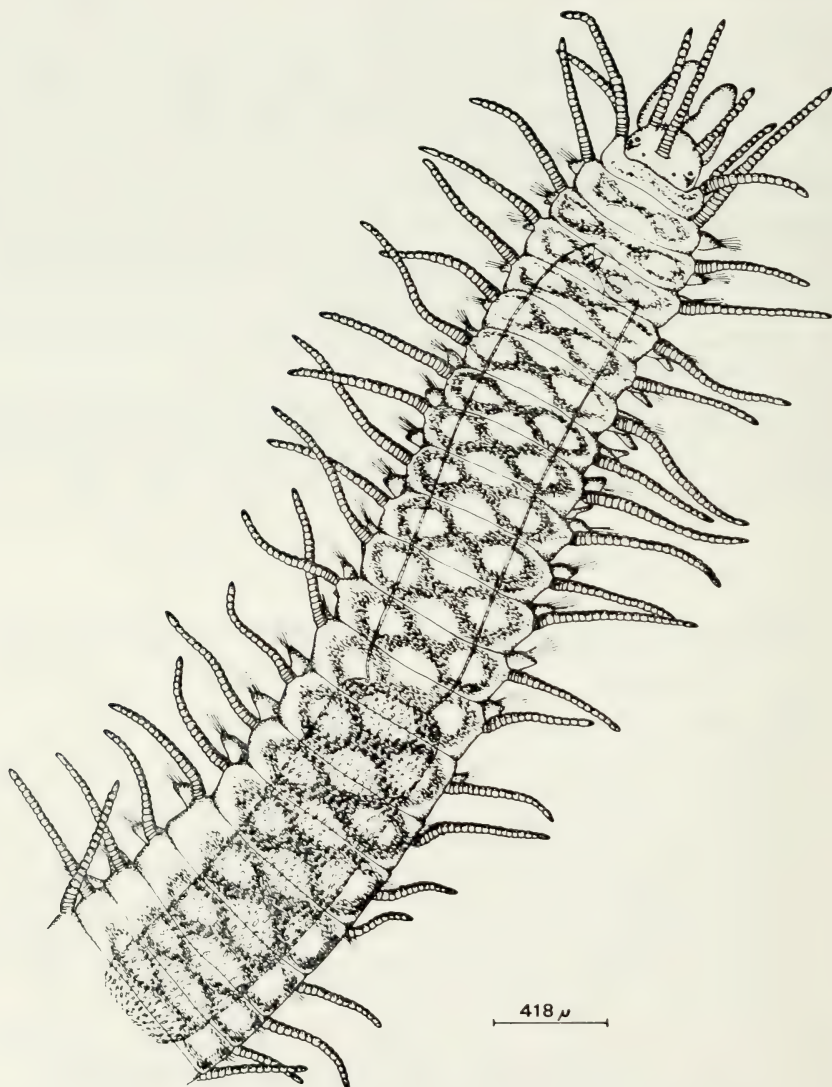


Fig. 2. — Región anterior del cuerpo.

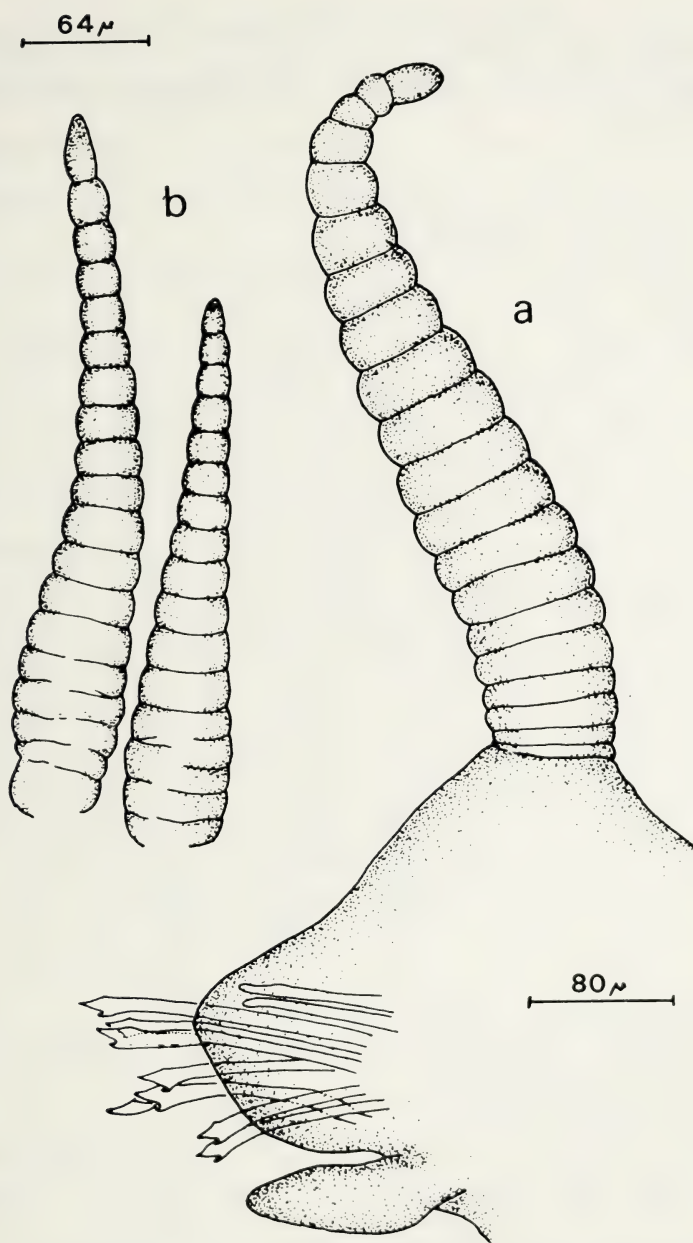


Fig. 3. — a) Podio de la región media del cuerpo; b) Cirros dorsales largo y corto de la región media del cuerpo.

aún en la región posterior, con los artejos basales cortos y anchos, escasamente diferenciados, haciéndose más alargados y estrechos en su extremo apical. Todos los cirros dorsales presentan multitud de inclusiones granulares en su interior.

Un par de cirros anales, con 15-16 artejos y un corto apéndice impar.

Podios redondeados. Cirros ventrales digitiformes, sobrepasando ligeramente a longitud del lóbulo parapodial.

Sedas compuestas bidentadas, con gradación antero-posterior y dorso-ventral acusada. En los podios anteriores hay 11-13 sedas, de las que las 2-3 más superiores poseen un artejo largo de alrededor de 43 μ , con el extremo grueso, redondeado y con los dos dientes más o menos iguales y gruesos, separados únicamente por una estrecha hendidura. En las sedas medias e inferiores el artejo se acorta (25-15 μ respectivamente), y el extremo es menos redondeado, con los dientes también casi iguales y aparecen algo más separados, pero manteniendo aún sus bordes redondeados. En la parte media del cuerpo, los artejos se acortan, y presentan una gradación menos acusada, con 20 μ los más largos y 10-8 μ los más cortos. Hacia el 30 setífero el artejo de la seda más dorsal desaparece, al tiempo que el mango se va engrosando paulatinamente hasta alcanzar 5 μ de grosor en los segmentos posteriores. Progresivamente van desapareciendo también los demás artejos al tiempo que los mangos también se engrosan, permaneciendo en los ejemplares adultos únicamente uno o dos artejos de las sedas más inferiores, y en algún podio puede que no haya nada más que gruesas sedas simples. En individuos juveniles se observa que las sedas de esta región mantienen sus artejos, faltando únicamente en la más dorsal, que se corresponde con la que presenta mayor engrosamiento en el mango. En los podios más posteriores los mangos vuelven a adelgazarse, siendo sólo un poco más gruesos que los presentes en las sedas de la región anterior, y presentando de nuevo todos o casi todos los artejos, de longitud y forma similar a las de los segmentos medio-anteriores; en algún caso puede observarse alguna seda con artejo similar a los más dorsales de la parte anterior del cuerpo, pero notablemente más corto.

La pectinación de los artejos es uniforme y gruesa, siendo más patente en la región anterior del cuerpo y en los más largos.

En los podios anteriores puede presentar hasta 6 acículas finas, descendiendo progresivamente en número hasta sólo una en los posteriores, casi recta y con la punta algo engrosada subdistalmente.

En los segmentos medio-posteriores o posteriores aparece una seda simple capilar dorsal fina, de 3 μ de grosor, con la punta ligeramente bidentada y con el borde inferior apical finamente pectinado. En los últimos segmentos la acompaña una seda capilar simple ventral claramente bidentada.

Faringe larga y gruesa, generalmente contraída, pero que en ejemplares relajados puede ocupar hasta 13 setíferos, con una longitud algo superior a la del proventrículo. Diente pequeño, situado en posición anterior.

Proventrículo también largo, ocupando normalmente 11 setígeros, con 36-38 filas musculares.

Pigmentación pardo-rojiza, formando un «8» horizontal (tipo «variega-

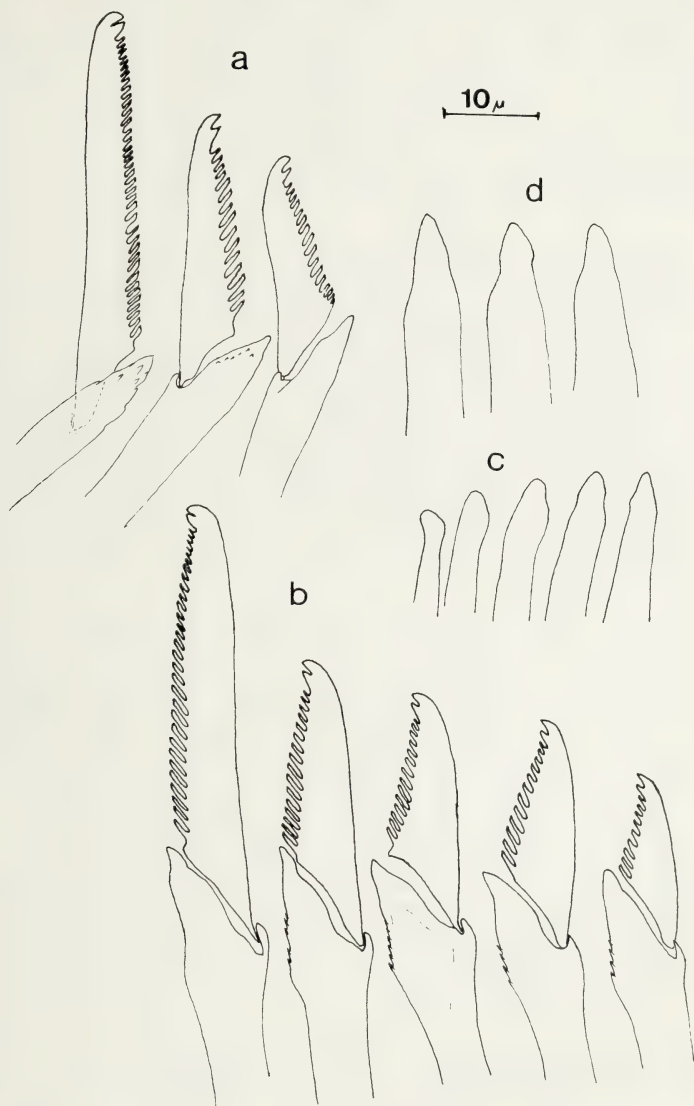


Fig. 4. — a) Sedas superior, media e inferior del 8º segmento; b) Grupo de sedas del 25º segmento; c) Grupo de acículas de los segmentos anteriores; d) Grupo de acículas de los segmentos medio-antteriores.

ta»). Dicha coloración se mantiene hasta el 20-50 setífero, difuminándose posteriormente, al igual que ocurre en las especies que presentan esta misma coloración.

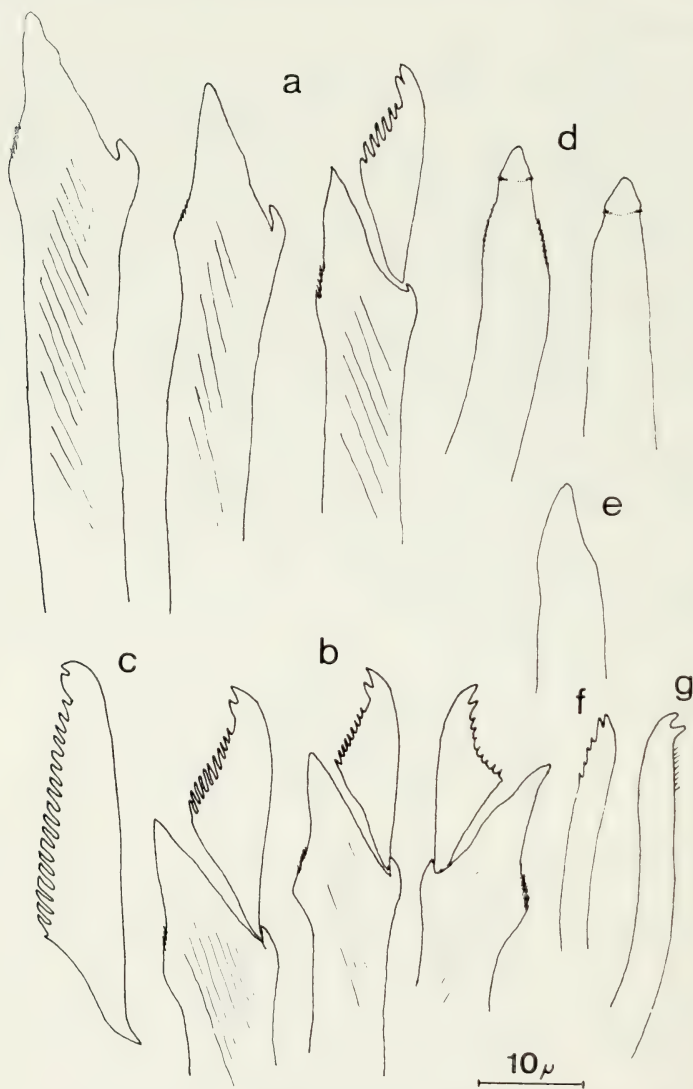


Fig. 5. — a) Sedas dorsales sin artejos y seda compuesta ventral de un segmento medio; b) Grupo de sedas de un segmento posterior; c) Seda compuesta de los últimos segmentos; d) Grupo de acículas de un segmento medio-posterior; e) Acícula de los segmentos posteriores; f) Seda simple dorsal; g) Seda simple ventral.

DISCUSIÓN

Syllis ferrani n. sp. se caracteriza por que en los segmentos de la mitad del cuerpo hay gruesas sedas simples por caída del artejo como sucede también en otras especies del género, tales como *Syllis amica* Quatrefages, 1865, frecuente en las costas europeas y *Syllis elongata* (JOHNSTON, 1901) (véase BANSE 1972), de las costas del Pacífico de Norteamérica. Sin embargo, en estas dos especies sólo existen 1 o 2 sedas simples en cada podio de la parte media, mientras que en *Syllis ferrani* n. sp. puede llegar a que todas o casi todas las sedas de un podio medio sean simples, lo que no sucede en ninguna otra especie del género.

Syllis ferrani n. sp. se parece superficialmente a otras tres especies de las costas españolas con similar coloración, *S. variegata* Grube, 1880, *S. columbretensis* (Campoy, 1982) (CAMPOY 1982 y *S. westheidei* San Martín, 1984. Un estudio detallado de las sedas discrimina claramente *S. ferrani* de las otras tres, ya que, en primer lugar, ninguna de las tres posee gruesas sedas simples por caída del artejo, y tampoco poseen artejos con el extremo redondeado y con los dientes tan próximos. Quizá la especie de estas tres que tiene sedas compuestas más parecidas sea *S. variegata*, pero los dientes de los artejos más largos están claramente separados uno del otro y la espinulación es notablemente más fina. Ejemplares aislados de *S. ferrani* n. sp. podrían confundirse con esta última especie si no se hace un estudio detallado de las sedas.

Por otra parte, los cirros dorsales de la parte media del cuerpo de *S. ferrani* n. sp. son claramente diferentes a los de las tres especies anteriores, puesto que son muy gruesos en la base y adelgazados en el extremo, mientras que en *S. columbretensis* y en *S. westheidei* son largos y delgados; en *S. variegata* son también cortos, pero de un grosor más uniforme.

La forma peculiar de la terminación de los artejos de las sedas más dorsales es similar a la que se encuentra en las sedas de la parte media y posterior del cuerpo de *Syllis corallicooides* Augener, 1922, del Golfo de México y Caribe (UEBELACKER 1984; ver también la descripción de *Syllis trigrioides* Augener 1924, especie sinónima de la anterior, en UEBELACKER 1982). En embargo, esta especie no posee gruesas sedas simples por caída del artejo, los cirros dorsales y la coloración son claramente diferentes, y los artejos de la parte anterior del cuerpo tienen los dos dientes claramente separados. Hemos estudiado varios ejemplares de esta especie, procedentes de Cuba, y hemos podido constatar tales diferencias.

En la descripción original de *Syllis magnapalpa* (Hartmann-Schröder, 1965) especie sinónima de *Syllis crassicirrata* Treadwell, 1925 (véase HARTMANN-SCHRÖDER, 1978), alguna seda de los podios posteriores presenta una terminación del artejo similar a las sedas características de *S. ferrani* n. sp. pero son claramente diferentes por el resto de su anatomía.

Summary

A new species, *Syllis ferrani* (Polychaeta: Syllidae) has been discovered on coralligenous and precoralligenous facies of Cabo de Creus (Gerona, Spain). The description of the new species is given in this paper.

Bibliografía

- ALÓS, C. 1984. Anélidos Poliquetos del Cabo de Creus. I Rizomas de *Posidonia oceanica*. *Actas del III Simp. Iber. Est. Bentos Marino. Cuad. Marisqueros*, 7: 89-102.
- ALÓS, C. y PEREIRA, F. (en prensa). Estudio de la población de Anélidos Poliquetos de *Posidonia oceanica*. *I Séminaire International sur les herbiers à Posidonia oceanica*. Isla de Porquerolles, Francia, 1983.
- BANSE, K. 1972. On some species of Phyllodocidae, Nephtyidae, Goniadidae, Apistobranchidae and Spionidae (Polychaeta) from the Northeast Pacific Ocean. *Pacific Sci.*, 26: 191-222.
- CAMPOY, A. 1982. *Fauna de España. Fauna de Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica*. EUNSA (Ediciones de la Universidad de Navarra, S. A.) 781 pp.
- HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1965. Zur Kenntnis der eulitoralen Polychaetenfauna von Hawaii, Palmyra und Samoa. *Abh. Ver. Natur. Ver. Hamburg. (N. F.)*, 9: 81-161.
- , 1978. Einige Syllidien-Arten (Polychaeta) von Hawaii und aus dem Karibischen Meer *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.*, 75: 49-61.
- SAN MARTÍN, G. 1984. *Estudio biogeográfico, faunístico y sistemático de los Poliquetos de la familia Síllidos (Syllidae: Polychaeta) en Baleares*. Tesis Doctoral. Ed. Univ. Complutense de Madrid. 529 pp.
- SAN MARTÍN, G. y VIITEZ, J. M. (en prensa). Anélidos Poliquetos de los rizomas de *Posidonia oceanica* en las costas del Cabo de Palos (Murcia, España). *I Séminaire International sur les herbiers à Posidonia oceanica*. Porquerolles.
- TEMPLADO, J. 1983. *Moluscos de las formaciones de fanerógamas marinas en las costas del Cabo de Palos (Murcia)*. Tesis Doctoral. Ed. Univ. Complutense de Madrid. 352 pp.
- UEBERLACKER, J. M. 1982. Review of some little-known species of Syllids (Annelida: Polychaeta) described from the Gulf of Mexico and Caribbean by Hermann Augener in 1924. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 95 (3): 583-593.
- , 1984. Syllidae. In *Taxonomic Guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico*. Barry A. Vittor & Associates Inc. Joan Uebelacker and Paul G. Johnson eds. Vol. IV.

La comunidad de Anélidos Poliquetos de las concreciones de algas calcáreas del litoral catalán. Caracterización de las especies

por

DANIEL MARTIN SINTES

INTRODUCCIÓN

Las formaciones de algas calcáreas constituyen un sustrato muy adecuado para el mantenimiento de comunidades bentónicas de elevada madurez y gran riqueza faunística (LAUBIER, 1966). Sin duda ello se debe a su peculiar morfología, que tiende a formar concreciones, más o menos separadas del sustrato original y que ofrecen múltiples hábitats susceptibles de ser ocupados. Son muchos los grupos de invertebrados capaces de prosperar entre dichos hábitats pero, tanto por su capacidad de aprovecharlos como por su elevada representación en el medio, los Anélidos Poliquetos son los que más destacan.

El presente trabajo se centra en el estudio de la fauna de Poliquetos de las concreciones de algas calcáreas de la costa catalana, caracterizando la comunidad en función de las especies que aparecen y a estas según su grado de presencia en las muestras.

MATERIAL Y MÉTODOS

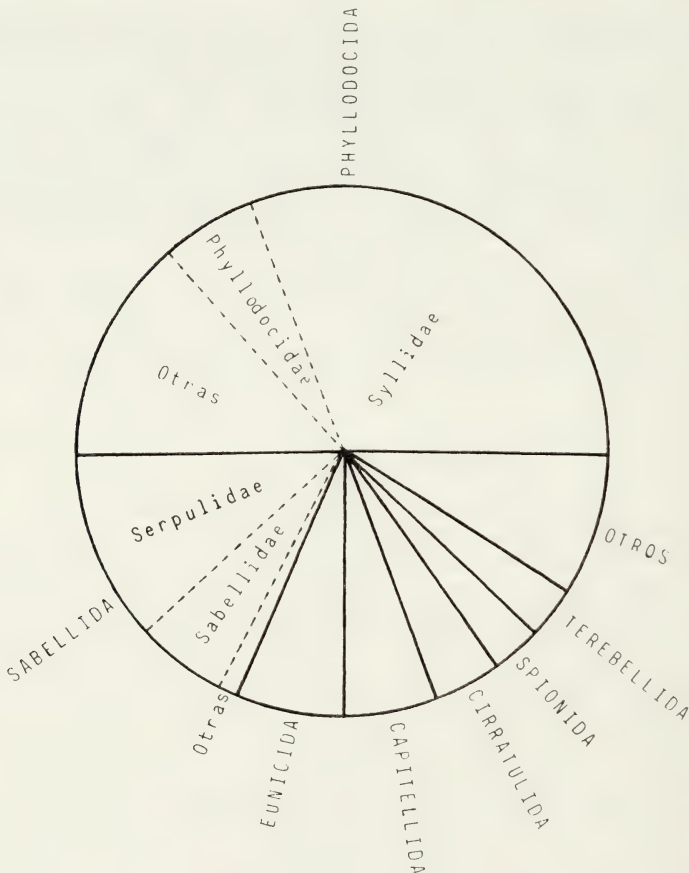
Las muestras en las que se basa el presente estudio fueron recogidas desde julio de 1984 a junio de 1985, mediante el empleo de escafandra autónoma. Se tomaron un total de 20 muestras representativas, en cinco localidades de la costa catalana: Cadaqués (C), L'Estartit (E), Tossa de Mar (T), Blanes (B) y Arenys de Mar (A). La metodología empleada es la típica de sustratos duros y consiste en efectuar raspados sobre superficies normalizadas de 20 × 20 cm., guardando las concreciones en bolsas de plástico herméticas, que eran fijadas posteriormente con formol al 4 %.

El empleo de dos mallas CISA de paso 1 y 0,2 mm., permitió la separación de dos categorías de ejemplares. MICROFAUNA (entre 0,05 y 0,4 mm.) y MACROFAUNA (mayores que 0,4 mm.). Esta última fue estudiada en su totalidad, mientras que la Microfauna, debido al elevado número de ejemplares que contiene, fue homogeneizada y sólo se estudió una décima parte del filtrado.

RESULTADOS

Las algas calcáreas mayoritariamente representadas en las muestras estudiadas son *Mesophylum lichenoides*, *Pseudolithophylum expansum* y *Neogonolyton mamillosum* si bien esta última ha aparecido en un solo caso.

A lo largo de este trabajo se han contabilizado un total de 9.195 ejemplares de Anélidos Poliquetos, 5.8865 incluidos en la Macrofauna y 3.330 en la Microfauna (teniendo en cuenta que de esta sólo se ha estudiado una décima parte). De ellos se han podido determinar 191 especies de 117 géneros, pertenecientes a 31 familias y 13 órdenes. En la Macrofauna aparecen representadas 171 especies y en la Microfauna 138.



GRAFICA 1. — Porcentajes de órdenes y familias.

Los dos órdenes mejor representados son Phyllodocida (50,25 %) y Sabellida (18,27 %). Eunicida, Capitellida, Cirratulida, Spionida y Terebellida suponen un 22 %, con porcentajes muy similares y el 9,5 restante incluye los órdenes Orbinida, Chaetopherida, Ophelida, Amphynomida, Spintherida y Nerillida.

En cuanto a las familias, los Syllidae suponen un 30,96 %, los Serpulidae un 11,68 % los Phyllodocidae 5,58 % y los Sabellidae 5,58 %. Las restantes 27 familias constituyen un 44 %, con porcentajes mucho más bajos.

Diversidad

Para caracterizar la comunidad estudiada según la distribución de las especies en las muestras, se ha empleado el índice de Diversidad de SHANON-WEBER, expresando los valores en Bits de información. En la Tabla 1, se incluyen para cada muestra, además de dichos valores, el alga calcárea mayoritaria, la profundidad, el número de especies y el número total de ejemplares.

Como caso especial, se ha estimado el número de individuos de *Filograna implexa* en 500, en las muestras en que aparece formando las agrupaciones que la caracterizan (en los valores entre paréntesis en la Tabla 1, se ha excluido dicha especie).

Estación	Muestra	Alga calcárea	Prof.	MACROFAUNA			MICROFAUNA		
				N ₁	N ₂	Diversidad	N ₁	N ₂	Diversidad
Cadaqués	CA	N. mamillosum	16	45	158	4,927	32	183	4,181
	CB	P. expansum	20	52	746	2,463 (4,731)	36	116	4,631
	CC	P. expansum	25	60	389	4,256	37	104	4,794
	CD	P. expansum	30	60	405	4,289	45	137	5,004
L'Estartit	EA	M. lichenoides	15	48	344	4,225	35	148	4,569
	EB	M. lichenoides	10	52	234	4,901	32	163	3,953
	EC	P. expansum	15	59	865	3,099 (5,016)	48	272	4,379
	ED	P. expansum	17	52	328	4,708	51	155	5,137
Tossa	TA	P. expansum	8	44	277	3,536	28	92	4,080
	TB	M. lichenoides	23	58	159	5,203	27	80	4,259
	TC	M. lichenoides	20	49	649	1,845 (4,652)	46	182	4,681
	TD	M. lichenoides	13	71	441	4,915	47	163	4,794
Blanes	BA	M. lichenoides	15	43	183	4,453	38	183	4,167
	BB	M. lichenoides	8	69	1106	3,133 (3,905)	55	472	4,879
	BC	M. lichenoides	15	40	638	1,688 (4,323)	46	225	4,339
	BD	M. lichenoides	12	51	708	2,161 (4,383)	29	183	3,291
Arenys	AA	M. lichenoides	27	32	108	4,333	27	65	4,349
	AB	P. expansum	25	54	277	4,653	29	78	4,268
	AC	P. expansum	25	62	928	3,062 (4,481)	40	191	4,275
	AD	P. expansum	27	65	922	3,229 (4,914)	40	138	4,560

TABLA 1. — Muestras y Diversidades.

N₁: Número de especies.

N₂: Número de ejemplares de Poliquetos por muestra.

Caracterización de las especies

Con el fin de caracterizar las especies para el sustrato y zona estudiados, se ha realizado una clasificación en la que se ha tenido en cuenta la importancia de su presencia en las muestras. Para ello se han empleado dos índices matemáticos, la Dominancia General Media (Dm) y la Frecuencia (F).

—Dominancia General Media $Dm = n/N \times 100$

Donde n es el número de individuos de cada especie y N el número total de individuos encontrados. Según SOYER (1970), todos los individuos que superan el 1 % de Dm., se consideran DOMINANTES en la población estudiada (D en la Tabla 2).

—Frecuencia $F = m/M \times 100$

En la que m es el número de muestras en que aparece cada especie y M el número total de muestras. Según el mismo autor, el índice separa las especies en: ACCIDENTALES (a) $F \leq 25 \%$, ACCESORIAS (A) $25 \% < F < 50 \%$ y (C) CONSTANTES $F \geq 50 \%$.

Los resultados se exponen en la Tabla 2 que incluye para cada especie, además de los dos índices, el número de individuos encontrados y las localidades en que han aparecido, separando Macrofauna de Microfauna.

Especies	MACROFAUNA				MICROFAUNA			
	Zonas	N	F	Dm	Zonas	N	F	Dm
Euphrosyne foliosa	C T	3	a		C	1	a	
Spinther arcticus	B	1	a					
Chrysopetalum debile	CETBA	42	C		CETBA	96	C	2,88 D
Paleanotus chrysolepis	C B	4	a		TB	8	a	
Harmothoe impar	E	1	a		B	1	a	
Harmothoe spinifera	C TBA	27	C		C BA	9	a	
Harmothoe areolata	TB	14	A					
Harmothoe imbricata	E BA	3	a					
Harmothoe lunulata	T	1	a					
Lepidonitus clava	CETBA	27	A		CE	3	a	
Subadyte pellucida	ETBA	9	A		CETBA	9	A	
Pholoe minuta	CETBA	49	C		CETBA	78	C	2,34 D
Nothophyllum foliosum	T A	2	a					
Eulalia pusilla	CETBA	36	C		CETBA	9	A	
Eulalia viridis aurea	B	1	a					
Anaitides mucosa	CETBA	99	C	2,20 D				
Pterocirrus limbata	CETBA	20	C		CETB	22	C	
Pterocirrus macroceros	ETBA	7	a		C B	4	a	
Genetyllis nana	C	1	a					
Eumida sanguinea	BA	4	a					
Eumida parva					E	1	a	
Pirakia fucescens	E A	2	a					
Mystides limbata	C	1	a		CE A	24	A	
Lacydonia miranda					T	1	a	
Eurytmia hamulisetosa	C	1	a		B	11	a	
Ephesiella abysorum	E	1	a					

<i>Especies</i>	MACROFAUNA			MICROFAUNA				
	<i>Zonas</i>	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Dm</i>	<i>Zonas</i>	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Dm</i>
<i>Glycera tessellata</i>	CETBA	35	A		C	10	a	
<i>Glycera capitata</i>	CETBA	52	C		ETBA	20	A	
<i>Procerastea pori</i>	C	1	a					
<i>Proceraea pycta</i>	E	1	a					
<i>Proceraea aurantiaca</i>	CETBA	44	C		E BA	5	a	
<i>Autolytus prolifera</i>	E BA	12	A		ETBA	13	A	
<i>A. quidecimentatus</i>	CETBA	36	A		CE BA	16	A	
<i>Autolytus edwarsi</i>	CE A	14	a		CE BA	7	a	
<i>A. brachicephalus</i>	E	1	a					
<i>Autolytus convolutus</i>					B	1	a	
<i>Autolytus sp.</i>	CE BA	13	A		ETBA	16	A	
<i>Sphaerosyllis campoyi</i>	A	1	a		C	1	a	
<i>Sphaerosyllis criptica</i>	C	1	a		CETBA	50	C	1,50 D
<i>Sphaerosyllis histrix</i>	CETBA	20	A		CETBA	83	C	2,49 D
<i>Sphaerosyllis pirifera</i>	CETBA	70	C	1,13 D	CETBA	110	C	3,18 D
<i>Sphaerosyllis austriaca</i>	CETB	26	A		CETBA	64	C	1,62 D
<i>Parapionosyllis minuta</i>	E	1	a		CETBA	33	C	
<i>P. brevicirra</i>	T	2	a		ET A	10	A	
<i>P. labronica</i>	T	1	a		CE B	5	a	
<i>Brania oculata</i>	T	1	a		E B	4	a	
<i>Brania pusilla</i>	CETBA	17	A		CETBA	115	C	3,45 D
<i>Pseudobrania clavata</i>	ETB	7	A		CETBA	82	C	2,70 D
<i>Pseudobrania limbata</i>					CETBA	90	C	2,46 D
<i>Exogone naidina</i>	CETBA	79	C	1,35 D	CETBA	525	C	15,77 D
<i>Exogone verugera</i>	CETB	23	a		CETBA	21	C	
<i>Exogone rostrata</i>	CETB	9	A		CET A	19	A	
<i>Pionosyllis lamelligera</i>	ET A	13	a		CETBA	84	C	
<i>Pionosyllis serrata</i>					TB	6	a	
<i>Pionosyllis morenoae</i>					E	1	a	
<i>Pionosyllis sp.</i>					CE A	7	a	
<i>Odonthosyllis gibba</i>	T	1	a		BA	2	a	
<i>O. fulgurans</i>					A	1	a	
<i>Syllides fulvus</i>	B	2	a		CETB	12	A	
<i>Eusyllis lamelligera</i>	CE BA	7	a		BA	5	a	
<i>Eusyllis assimilis</i>	TBA	5	a		ET A	3	a	
<i>Eusyllis blomstardi</i>	A	2	a					
<i>Opisthodonta morena</i>	C TB	5	a		C T	3	a	
<i>Ambiosyllis dorsigera</i>	C	1	a					
<i>Eurysyllis tuberculata</i>	CETBA	5	a		C T A	11	A	
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	E A	3	a		E B	8	a	
<i>Trypanosyllis zebra</i>	CETBA	35	C		E A	5	a	
<i>Trypanosyllis gemmipara</i>	T	1	a					
<i>Xenosyllis scabra</i>	ETBA	4	a		T	1	a	
<i>Pseudosyllis brevipennis</i>	CET A	12	A		CETBA	62	C	1,86 D
<i>Haplosyllis spongicola</i>	CETBA	187	C	3,19 D	CETBA	57	C	1,68 D
<i>Syllis alternata</i>	C T	6	a					
<i>Syllis beneliahue</i>	T	1	a		T	1	a	
<i>Syllis gracilis</i>	CE BA	35	C		E A	3	a	
<i>Syllis amica</i>	CETBA	58	C					
<i>Syllis rosea</i>	TB	3	a		C	1	a	
<i>Syllis cornuta</i>	CETB	9	a		E	1	a	
<i>Syllis garciai</i>	CET A	22	A		CET	7	a	
<i>Syllis truncata-criptica</i>	CETBA	306	C	5,56 D	CETBA	121	C	3,63 D

<i>Especies</i>	MACROFAUNA				MICROFAUNA			
	<i>Zonas</i>	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Dm</i>	<i>Zonas</i>	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Dm</i>
<i>Syllis prolifera</i>	C TB	14	a		C TB	16	A	
<i>Syllis kronhi</i>	CETBA	13	A		T	1	a	
<i>Syllis armillaris</i>	CETBA	82	C	1,48 D	CETBA	10	A	
<i>Syllis hyalina</i>	CETBA	92	A	1,55 D	CETBA	20	A	
<i>Syllis gerlachi</i>	CETBA	228	C	3,89 D	CETBA	82	C	2,82 D
<i>Syllis variegata</i>	CETBA	49	C		ETB	7	a	
<i>Syllis columbretensis</i>	CETBA	60	C	1,02 D	CETBA	30	C	
<i>Syllis westheidei</i>	CETBA	14	A		C B	3	a	
<i>Syllis lutea</i>					E	1	a	
<i>Elhersia ferrugina</i>	CET	15	A		CET	6	A	
<i>Micronereis variegata</i>	CET	3	a		A	2	a	
<i>Laeonereis glauca</i>	E BA	19	A		T	1	a	
<i>Perinereis cultrifera</i>	B	1	a					
<i>Neanthea agulhana</i>	B	1	a					
<i>Neanthes irrorata</i>					C	1	a	
<i>Nereis rava</i>	CETBA	21	A		C BA	12	A	
<i>Nereis pelagica</i>	CETBA	225	C	4,26 D	ET A	17	A	
<i>Nereis funchalensis</i>					TBA	7	a	
<i>Cetatonereis costae</i>	C TBA	23	C					
<i>Platynereis dumerilii</i>	ETBA	20	A		TBA	11	a	
<i>Kefersteinia cirrata</i>	CETB	15	A		C TB	14	A	
<i>Syllidia armata</i>	CETBA	19	A		CETBA	52	C	1,56 D
<i>Ophryodromus pallidus</i>	BA	3	a		CETBA	13	A	
<i>Nematonereis unicornis</i>	CETBA	31	C					
<i>Lysidice ninetta</i>	CETBA	108	C	1,84 D	TBA	11	A	
<i>Lysidice collaris</i>	CETBA	77	C	1,31 D				
<i>Eunice vitatta</i>	CETBA	20	C		ET	3	a	
<i>Eunice harassi</i>	ETBA	20	C					
<i>Eunice torquata</i>	C T A	5	a					
<i>Eunice aphroditois</i>	A	1	a					
<i>Palola siciliensis</i>	CET	7	a					
<i>Marphysa fallax</i>	CE	3	a					
<i>Marphysa sanguinea</i>	A	1	a					
<i>Eunicido p. i.</i>	C	1	a					
<i>Lumbrineris cocinea</i>	CETBA	11	A		C	1	a	
<i>Lumbrineris funchalensis</i>	CETBA	60	C	1,02 D	CETB	8	a	
<i>Dorvillea rubrovittata</i>	A	1	a					
<i>Ophryotrocha labronica</i>					B	1	a	
<i>Protoarcia oerstedii</i>	B	4	a					
<i>Nainereis laevigata</i>	C B	5	a					
<i>Microspio mecnikowianus</i>	ETBA	11	A		CETBA	25	A	
<i>Prionospio cirrifera</i>	B	5	a		C TB	11	A	
<i>Spio sp.</i>	A	1	a		CE BA	8	a	
<i>Polydora flava</i>	A	5	a					
<i>Polydora caeca</i>	CETBA	352	C	6,04 D	CETBA	166	C	5,29 D
<i>Polydora langerhansia</i>	CETBA	7	A		E A	23	a	
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	C T	328	A	5,59 D	C	4	a	
<i>Chaetopterus sp.</i>	C B	3	a					
<i>Tarix marioni</i>	C A	4	a		A	1	a	
<i>Cirriformia filigera</i>	C BA	11	A					
<i>Cirratulus cirratus</i>	T A	2	a					
<i>Dodecaceria concharum</i>	CETBA	120	C	2,05 D	CETBA	11	A	
<i>Caulerliella bioculata</i>	CETBA	31	A		CE BA	62	A	1,83 D

<i>Especies</i>	MACROFAUNA				MICROFAUNA			
	<i>Zonas</i>	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Dm</i>	<i>Zonas</i>	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Dm</i>
<i>Cauleriella alata</i>	C TB	3	a		B	2	a	
<i>Sclerocheilus minutus</i>	C T A	6	A		CE	3	a	
<i>Poliophthalmus pyctus</i>	CET A	8	a		ETB	8	a	
<i>Praxillela praetermissa</i>	ET	2	a		T	2	a	
<i>Petaloproctus terricola</i>	C	1	a					
<i>Notoproctus cf oculatus</i>	C	7	a					
<i>Micromaldane ornitochaeta</i>	CETBA	25	C		CETBA	53	C	1,59 D
<i>Paraonis sp.</i>					B	12	a	
<i>Paradoneis lyra</i>					C	1	a	
<i>Paraonidae p. i.</i>					CE	2	a	
<i>Notomastus sp.</i>	CETB	17	A		CETBA	14	A	
<i>Dasybranchus sp.</i>	TB	2	a					
<i>Pseudoleiocapitella fauveli</i>					B	1	a	
<i>Capitella sp.</i>					CE	3	a	
<i>Mediomastus fragilis</i>	B	1	a		B	1	a	
<i>Branchiomaldane vincenti</i>	CE B	7	a		C T	4	a	
<i>Sabellaria spinulosa alc.</i>	CETBA	49	C		BA	8	a	
<i>Nicolea venustula</i>	C TB	12	a					
<i>Amphytrite rubra</i>	A	1	a					
<i>Amphytrite variabilis</i>	A	1	a					
<i>Polycirrus caliendrum</i>	A	1	a					
<i>Thelepus cincinnatus</i>	A	2	a		C A	4	a	
<i>Amphyglena mediterranea</i>	CETBA	104	C	1,77 D	CETBA	75	C	2,25 D
<i>Sabella penicillus</i>	A	1	a					
<i>Sabella bipunctata</i>	C	1	a					
<i>Potamilla torrelli</i>	CETBA	35	C		CE	6	a	
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>	CE A	18	A					
<i>P. stychophthalmos</i>	C	14	a					
<i>Branchioma bombix</i>	CETBA	14	A		ETB	5	a	
<i>Fabricia sabella</i>	CETB	19	A		CETBA	183	C	5,59 D
<i>Chone collaris</i>	TB	17	a		B	2	a	
<i>Jasmineira elegans</i>	CET A	29			CETBA	28	C	
<i>Oriopsis armandi</i>	CETBA	31	C		CETBA	141	C	4,23 D
<i>Serpula lobiancoi</i>	E B	6	a					
<i>Serpula massiliensis</i>	C A	6	a					
<i>Serpula vermicularis</i>	CETBA	37	C		T	1	a	
<i>Serpula concharum</i>	CETBA	140	C	3,41 D	CETBA	13	C	
<i>Placostegus chrysalinus</i>	CE B	4	a		T	1	a	
<i>Pomatoceros triqueter</i>	CETBA	343	C	5,58 D	ET A	7	a	
<i>Pomatoceros lamarckii</i>	CET A	25	A		CE BA	10	A	
<i>Spirobranchus polytrema</i>	CETBA	789	C	13,62 D	CETBA	70	C	2,10 D
<i>Vermiliopsis labiata</i>	CET A	10	A		T	1	a	
<i>V. infundibulum</i>	CET A	42	C		E	3	a	
<i>Vermiliopsis striaticeps</i>	CETBA	56	C		C	2	a	
<i>Semivermilia crenata</i>	TBA	4	a					
<i>Semivermilia cribrata</i>	C	1	a		T	1	a	
<i>Janita spinosa</i>	T	1	a					
<i>Omphalopomopsis fimbriata</i>	CE	2	a		B	1	a	
<i>Hydroides elegans</i>	T	1	a					
<i>Hydroides helmata</i>	T A	3	a					
<i>Hydroides pseudouncinata</i>	CETBA	82	C	1,42 D	T	1	a	
<i>Josephella marenzelleri</i>	C T	5	a		C TB	9	a	
<i>Protula tubularia</i>	CET A	8	a					

Especies	MACROFAUNA			MICROFAUNA					
	Zonas	N	F	Dm	Zonas	N	F	Dm	
Filigrana implexa	CETBA	agl	C	69,36	D	BA	86	a	2,58
Filigranula calyculata	C	2	a		C		1	a	
Filigranula annulata					C		1	a	
Pileolaria militaris	C TB	4	a		C		1	a	
Protalospira striata					E		4	a	
Mesonerilia intermedia	B	4	a		E		1	a	

TABLA 2. — Especies. Frecuencia y Dominancia General Media.

N: Número de individuos de la especie.

F: Índice de Frecuencia.

Dm: Índice de Dominancia General Media.

DISCUSIÓN

El número total de especies identificadas es extraordinariamente elevado con respecto al número de muestras recogidas en las zonas de estudio. Por otro lado también es muy elevado el número de especies por muestra, que oscila entre 71 y 32 en la Macrofauna y entre 55 y 27 en la Microfauna. Ello supone que las concreciones algales son realmente un hábitat adecuado para el mantenimiento de las poblaciones de Anélidos Poliquetos.

Las diversidades medias de las dos fracciones de Poliquetos pueden considerarse como muy altas: 4,54 en la Macrofauna y 4,34 en la Microfauna, aunque son de orden similar a los que se recogen en la bibliografía: SARDÁ (1984) indica valores de 4,84 para una muestra de *Mesophylum lichenoides*. Cabe destacar que en las muestras estudiadas, alguna llega a superar los 5 Bits, cifra que suele considerarse como límite difícilmente superable (MARGALEF, 1974). Cabe deducir, pues, que las algas calcáreas constituyen realmente un sustrato muy estable y que asu vez, los Poliquetos presentan un elevado grado de ocupación de los diferentes ambientes que ofrecen dichas algas.

En cuanto al grado de representación de las especies en las muestras estudiadas ambas fracciones, Macro y Microfauna, presentan pautas muy similares: con 19 y 22 especies Dominantes respectivamente, lo cual supone un 11,05 y un 15,17 % del total. Por otro lado, el número de especies y porcentajes en cuanto al índice de frecuencia, con los de Macrofauna en primer lugar, son:

—Accidentales: 95 (55,23 %) y 89 (61,38 %)

—Accesorias: 33 (19,19 %) y 25 (17,24 %)

—Constantes: 44 (25,58 %) y 31 (21,38 %)

Hay que destacar como especies más representativas de la comunidad de algas calcáreas en la zona estudiada a aquellas que son a la vez constantes y dominantes, tal como aparecen indicadas en la Tabla 2.

Syllis hyalina y *Spiochaetopterus typicus* en la Macrofauna y *Cauleriella bioculata* en la Microfauna, son dominantes y accesorios, deben considerarse

también, aunque teniendo en cuenta que el grado de dominante se debe al elevado número de individuos presentes en una o en pocas muestras.

Filograna implexa presenta el valor de dominancia más elevado, sin embargo, hay que tener en cuenta que el número de individuos de las agrupaciones ha sido estimado y no es real.

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Summary

The present work includes a study of the species of Annelida Polychaeta from the concretions of calcareous algae prospected in the catalan coast. Moreover, it is characterized the annelid communities from the substratum and the studied area, having been used the Shannon Weaver diversity index to study them. Using the mathematic index of «medium general dominance» and these of «frequency», it has been determined the importance of the presence of the species in the samples.

Bibliografía

- AGUIRRE, O. 1986. Estudio de la taxocenosis de Anélidos Poliquetos asociada a *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine (CORALLINACEA, RHODOPHYTA). Tesis de Licenciatura. Univ. Complutense de Madrid.
- BIANCHI, C. N. 1981. Guide per il riconoscimento delle specie animale delle acqua lagunari e cottiari italiane. 5. Policheti Serpuloidei. *Cons. Naz. delle Ricer.*, 1-188.
- CAMPOY, A. 1982. *Fauna de España. Fauna de Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica*. EUNSA (Ediciones de la Univ. de Navarra, S., A.). Serie Biológica. 781 p.
- CARDELL-CORRAL M.^a J. 1986. Fauna de Poliquetos asociados a las cornisas de *Lithophyllum tortuosum* (Rodophyta, Corallinacea). *Misc. Zool.*, 9: 79-89.
- DAY, J. H. 1967. *A monograph on the Polichaeta of Southern Africa. Part I: Errantia*. Trust British Mus. (Nat. Hist.). London.
- LAUBIER, L. 1966. Le coralligène de les Albères. Monographie biocénothique. *Ann. Ins. Océan.*, 43: 137-316.
- , 1968. Contribution a la faunistique du Coralligène. VII. A propos de quelques annélide Polichètes rares ou nouvelles (Chrysopetalidae, Syllidae et Spionidae). *Ann. Inst. Océan. Monaco.*, 46: 80-107.
- MARGALEF, R. 1974. Ecología. Ed. Omega Barcelona.
- MARTÍN, D. 1986. *Anélidos Poliquetos y Moluscos asociados a algas calcáreas*. Tesis de Licenciatura. Univ. de Barcelona.

- SAN MARTÍN, G. 1982. *Estudio biogeográfico, faunístico y sistemático de los Poliquetos de la familia Sillidos (Syllidae, Polychaeta) en las Baleares*. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid.
- SARDÁ, R. 1983. Anélidos Poliquetos asociados a *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine (Rodophyta, Corallinacea). *Act. III Simp. Iber. Bentos Mar.* (en prensa).
- , 1984. *Estudio sobre los Poliquetos de las zonas Mediolitoral e Infralitoral en la región del Estrecho de Gibraltar*, Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona.
- SOYER, J. 1970. Bionomie Benthique du plato continental de la côte catalane française. III. Les peuplements de Copepodes Harpacticoides (Crustacea). *Vie Milieu*, 21 (2-B): 337-511.

Aplysia parvula Guilding in Morch, 1863 en las costas de la Península Ibérica

por

MANUEL BALLESTEROS¹ y JOSÉ TEMPLADO²

INTRODUCCIÓN

El género *Aplysia* L., 1767 está representado en la mayoría de las costas por especies de tamaño relativamente grande (15-40 cm. de longitud) que se alimentan de algas y viven predominantemente en fondos someros. En la península ibérica se conocían hasta el momento tres especies de este género: *A. (Aplysia) depilans* Gmelin, 1791, *A. (Pruvotaplysia) punctata* Cuvier, 1803 y *A. (Varría) fasciata* Poiret, 1789. En el presente artículo se cita la presencia de una cuarta especie, *A. (Pruvotaplysia) parvula* Guilding in Morch, 1863 de pequeño tamaño y que puede ser fácilmente confundida con juveniles de *A. punctata*. Se trata de una especie de distribución circuntropical y que al parecer es frecuente en nuestras costas.

MATERIAL ESTUDIADO

Cadaqués (Gerona) (42° 17' N; 3° 18' E): 18-8-84, un ejemplar entre el alga calcárea *Neogoniolython mamillosum* y como acompañantes las algas *Halopteris filicina*, *Jania rubens* y *Falkenbergia rufolanosa*, a 16 m. de profundidad; 25-5-85, un ejemplar entre *Pseudolithophyllum expansum* a 25 m. con las algas acompañantes *Sphaerococcus coronopifolius*, *Chamsia parvula*, *Bonnemaissonia asparagoides* y *Falkenbergia rufolanosa*.

Tossa de Mar (Gerona) (41° 43' N; 2° 56' E): 7-6-85, un ejemplar entre algas fotófilas a 8 m. de profundidad; 9-3-86, un ejemplar sobre *Halimeda tuna* a 12 m. en pared vertical oscura.

Isla Meda Grande (Gerona) (42° 3' N; 3° 13' E): 27-5-85, un ejemplar sobre algas rojas con hidrarios a 16 m. de profundidad.

Blanes (Gerona) (41° 40' N; 2° 47' E): 27-2-85, cinco ejemplares entre las algas *Codium fragile* y *Halopteris filicina* a 12 m.; 1-3-85 nueve ejemplares en la misma comunidad algal y profundidad que los anteriores.

Bajo de Dentro (Cabo de Palos, Murcia) (37° 39' N; 0° 42' O): 8-4-84, seis ejemplares en sustrato rocoso con rodofíceas (*Peyssonnelia* sp.) a 22 m. de profundidad.

1. Departamento de Zoología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.
2. Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

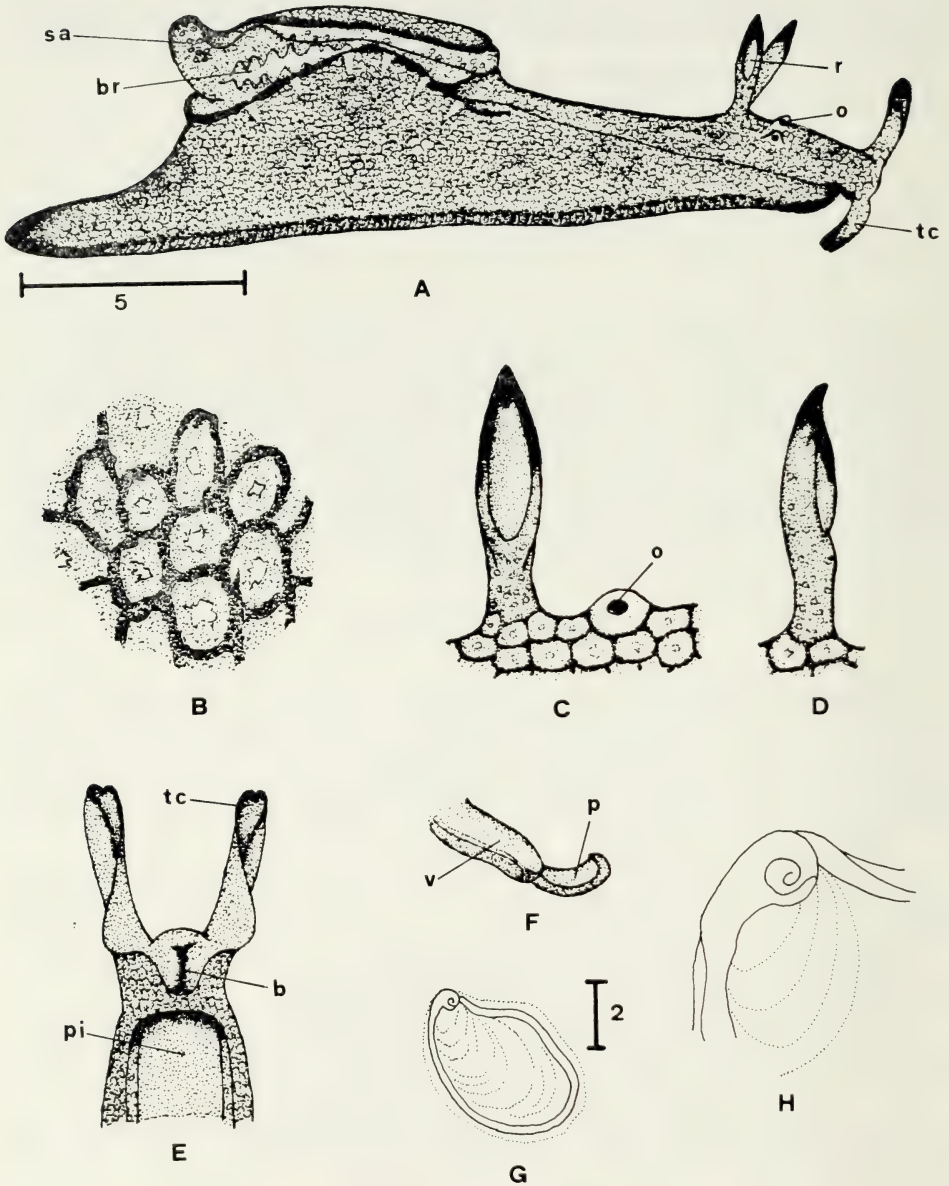


Fig. 1. — *Aplysia (P) parvula* Guilding in Morch, 1863.

A: Vista lateral derecha de un ejemplar.

B: Detalle de las «celdillas» del cuerpo.

Cabo de Palos (Murcia) (37° 36' N; 0° 45' O): 17-6-84, dos ejemplares en plataforma del vermético *Dendropoma petraeum* a nivel cero.

Salinas del Rasall (Murcia) (37° 36' N; 0° 45' O): 17-6-84, dos ejemplares en fondo fangoso con *Enteromorpha* sp. a 0,5 m. de profundidad.

Roquetas (Almería) (36° 48' N; 2° 35' O): 21-5-86, un ejemplar en pradera de *Posidonia oceanica* a 3 m. de profundidad.

Punta Chullera (Málaga) (36° 18' N; 5° 15' O): un ejemplar en pared rocosa umbría a 5 m. de profundidad.

MORFOLOGÍA EXTERNA

Los ejemplares midieron entre 4 y 20 mm., aunque la bibliografía cita un tamaño máximo de 60 mm. (EALES, 1960).

El cuerpo es de color pardo rojizo o pardo verdoso debido a la existencia de un grueso reticulado pardo que delimita zonas más o menos poligonales de color rosado o verdoso. Dichas celdillas o áreas poligonales suelen presentar una mancha blanca irregular (Fig. 1 B).

La cabeza se continúa por detrás por un largo cuello muy contráctil (Fig. 1 A). Los tentáculos cefálicos están enrollados en sentido longitudinal y su extremo es de color negro (Fig. 1 E). Los rinóforos son delgados, acaban en punta y su cara externa tienen una hendidura que ocupa los 2/3 de su longitud (Fig. 1 D); poseen gránulos blancos en la base y la zona apical es negra. Delante de los rinóforos se encuentran los ojos, de color negro y situados en un área algo prominente y de color más claro que el resto del cuerpo (Fig. 1-C).

El pie es de color rosado con la excepción de los extremos anterior y posterior que son negros, y presenta granulaciones blancas en los márgenes laterales. La cola es estrecha y puntiaguda.

El manto es delgado y posee un amplio foramen oval por el que se ve la concha. Bajo el borde derecho de ésta se aprecian gruesos gránulos negros que podrían corresponder a la glándula de la púrpura. Los parápodos son cortos y están fusionados por detrás. El borde de los mismos es negro, estando en ocasiones interrumpido por manchas blancas. El sifón anal está bastante desarrollado y es de color pardo con gránulos blancos. La branquia

C: Visión externa de un rinóforo.

D: Rinóforo en visión dorsal.

E: Vista ventral de la región cefálica.

F: Detalle del pene y su vaina.

G: Concha.

H: Detalle del ápice de la concha.

Las escalas indican mm.

Abreviaciones: b: boca; br: branquia; o: ojo; p: pene; pi: pie; r: rinóforo; sa: sifón anal; tc: tentáculo cefálico; v: vaina del pene.

es semitransparente, algo rosada y está soldada anteriormente al fondo de la cavidad del manto.

El pene es rosado y semitransparente y tiene forma de cuchara, disponiendo de una corta vaina aplanada. (Fig. 1 F).

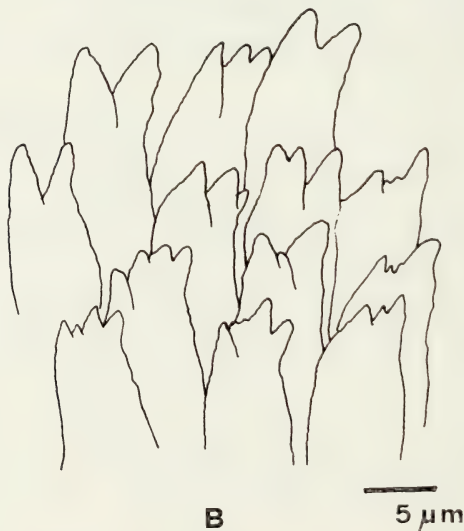
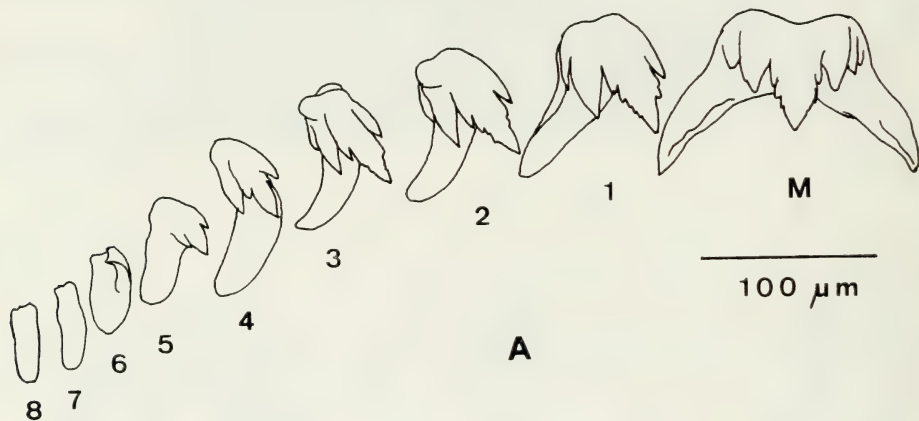


Fig. 2. — *Aplysia (P.) parvula* Guilding in Morch, 1863.

A: Semihilera de la rádula de un ejemplar de 15 mm.

(M: Diente mediano o raquídeo.)

B: Detalle de los bastones de la armadura labial.

CONCHA

La concha mide 6×3 mm. en un ejemplar de 15 mm. de longitud. Es de color ligeramente amarillento, está calcificada en la región central y es transparente y flexible en la periférica. En el ápice se puede apreciar la espiralización inicial de la concha (Fig. 1 G y H).

RÁDULA Y ARMADURA LABIAL

La rádula de un ejemplar de 15 mm. tiene como fórmula $23 \times 8-1-8$, lo que se aproxima bastante a la citada por CATTANEO (1982) ($20 \times 12/10-1-10/12$) para ejemplares de tamaño similar procedentes de las costas italianas. EALES (1960) señala una fórmula radular de $30 \times 16-1-16$ en un ejemplar de 30 mm., mientras que BEBBINGTON & BROWN (1975) dan una fórmula de $28 \times 14-1-14$ en un ejemplar de 34 mm. Los dientes radulares coinciden con las descripciones de otros autores (Fig. 2 A). El diente raquídeo es ancho (150 micras en la base) y posee una cúspide central bien desarrollada y denticulada (5-6 denticulos). A ambos lados de la cúspide central hay 2-3 gruesos denticulos. Los dientes laterales son parecidos a los raquídeos, pero son mucho más estrechos y tienen más desarrollados los denticulos del lado externo. A medida que los dientes laterales son más externos va disminuyendo su tamaño, a la par que va reduciéndose la denticulación hasta casi desaparecer en el diente lateral número 6. Los dientes laterales más externos están muy reducidos y son de forma espatulada. La rádula de esta especie ha sido figurada al microscopio electrónico de barrido por THOMPSON & BEBBINGTON (1973).

La armadura labial está constituida por pequeños bastones de 30-40 micras de largo y 6-7 micras de ancho. Están ligeramente curvados y según su posición tienen superficie lisa y extremo redondeado, o bien superficie granulosa y ápice con 3-4 cúspides (Fig. 2 B).

BIOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN

Aplysia parvula es una especie ampliamente repartida por todo el piso infralitoral y en ocasiones ha sido citada en fondos circalitorales (BEBBINGTON, 1970 cita tres ejemplares procedentes de arrastres a 80 m. de profundidad).

Según nuestras observaciones la coloración de los ejemplares parece variar en función de las algas de las que se alimenta; así los individuos recolectados entre algas rodofíceas (*Peyssonnelia* sp., *Falkenbergia rufolana*, *Spherooccus coronopifolius* y otras) son de color pardo rojizo y sus puestas presentan un tono rosado. Los ejemplares recogidos en las Salinas del Rasall (Murcia) presentaban una coloración verdosa, ya que las únicas algas presentes en las mismas eran clorofíceas (*Chaetomorpha* sp. y *Enteromorpha* sp.).

Los ejemplares recolectados en Blanes el 1-3-85, al ser mantenidos en pequeñas cubetas con agua de mar, copularon entre ellos, montándose unos encima de otros en grupos de 4-5 individuos. Posteriormente efectuaron puestas con la estructura típica de las de otras especies del género, consistentes en un cordón enmarañado y transparente de unos 0,6 mm. de anchura y huevos de color rosado o rojizo. El diámetro de los mismos varía desde 80 hasta 105 micras. El tamaño de la puesta completa fue de 15-20 mm.

Esta especie fue descubierta en 1863 en la isla de Santo Tomás en las Antillas y posteriormente se ha demostrado que presenta una distribución circuntropical entre los 40° N y 40° S (EALES, 1960). En el Atlántico Oeste MARCUS (1972) la cita en diversas localidades de Brasil en el intermareal inferior. THOMPSON (1977) señala su presencia en varios puntos del Caribe: Curaçao, Bonaire, Puerto Rico y costas de Florida. En el Atlántico Este sólo se conoce su presencia en las Islas Británicas (BEBBINGTON & BROWN, 1975) sobre *Laminaria digitata* y en las costas asturianas (ORTEA, com. pers.).

En el Pacífico Este, *A. parvula* está citada en el Golfo de California (MARCUS & MARCUS, 1967; LANCE, 1971). En el Indopacífico parece ser muy frecuente en las costas de Japón, (BABA, 1949), donde USUKI (1970) aporta datos sobre el ciclo biológico de la especie. KAY (1964) indica que en Hawaii esta especie presenta una coloración muy variable, desde pardo pálido hasta casi negro, con un reticulado crema pálido que a veces puede faltar. JOHNSON & BOUCHER (1983) señalan como común a esta especie en las islas Marshall bajo bloques de coral muerto y en arrecifes intermareales.

En el Mediterráneo, SWENNEN (1961) cita en las costas de Turquía juveniles de *A. punctata*, pero indicando que pueden tratarse de *A. parvula*, como así parecen demostrarlo la descripción y dibujos que presenta. BARASH & DANIN (1971) la señalan en las costas mediterráneas de Israel. Posteriormente se ha recolectado en aguas maltesas, en Nápoles y en Tánger (BEBBINGTON, 1972 y 1975). En la costa italiana del mar de Liguria, CATTANEO (1982) cita varios ejemplares en praderas de *Posidonia oceanica* y entre colonias de *Eudendrium racemosum*. Finalmente, PERRONE (1983) la encuentra en el Golfo de Taranto.

Según CATTANEO (1982) y PANETTA (com. pers.), *A. parvula* parece relativamente frecuente en las costas italianas en los últimos años. Estos datos y los de las citas de esta especie en el mar Mediterráneo en las dos últimas décadas podrían confirmar, según el primero de estos dos autores, la hipótesis de una migración lessepsiana de la especie a través del Canal de Suez, la cual ya fue propuesta por EALES (1970). Sin embargo, en contra de esta hipótesis se puede argumentar que no se poseen datos de esta especie en el Mar Rojo y el hecho de la presencia de la misma en el Atlántico oriental.

En las costas peninsulares ibéricas muy posiblemente esta especie haya podido ser confundida con juveniles de *A. punctata*, pues hemos podido comprobar en numerosas localidades de este litoral (también en la isla de Menorca, BALLESTEROS et al., 1986) que se la puede recolectar con facilidad

tomando muestras de algas, predominantemente rodofíceas, entre las cuales y debido a su pequeño tamaño puede pasar inadvertida (MARTÍN, 1986).

BEBBINGTON & BROWN (1975) dan una clave para la determinación de las cuatro especies del género *Aplysia* que se pueden encontrar en las costas de la Península Ibérica.

Agradecimientos

Agradecemos a Luis Murillo y a Pedro Talavera la cesión para este trabajo de los dos ejemplares recogidos en las Salinas del Rasall y a Angel Luque la cesión del ejemplar recogido en Málaga, como asimismo a Daniel Martín los ejemplares recolectados en Cadaqués.

Summary

Aplysia (Pruvotaplysia) parvula is recorded for the first time from several sites of the Spanish coast. Some data on external morphology, shell, radula, jaws and life history are included.

Bibliografía

- BABA, K. 1949. *Opisthobranchia of Sagami Bay, collected by his Majesty the Emperor of Japan*. Iwanami Shoten. Tokyo.
- BALLESTEROS, M.; ALVAREZ, G. y MATEO B. 1986. Aproximación a la fauna de opisthobranchios de la isla de Menorca. *P. Dept. Zool.*, XII: 93-106.
- BARASH, A. y DANIN, Z. 1971. Opisthobranchia (Mollusca) from the Mediterranean waters of Israel. *Israel Journal of Zoology*, 20: 151-200.
- BEBBINGTON, A. 1970. Aplysiid species from Malta with notes on the mediterranean Aplysiomorpha (Gastropoda, Opisthobranchia). *Publ. Staz. Zool. Napoli*, 38: 25-46.
- , 1975. On a collection of *Aplysia* from Naples with a note on a distribution of *Aplysia parvula* (Gastropoda, Opisthobranchia) in the Mediterranean. *Publ. Staz. Zool. Napoli*, 39: 121-128.
- , y BROWN, G. H. 1975. *Aplysia parvula* Guilding in Morch, an opisthobranch new to the British fauna. *J. Conch.*, 28: 329-333.
- CATTANEO, R. 1982. Contributo alla conoscenza del genere *Aplysia* L.: *Aplysia parvula* Guilding in Morch (Mollusca: Opisthobranchia). *Naturalista sicil.*, S. IV, VI (Suppl.), 1: 130-132.

- EALLES, N. B. 1960. Revisión of the world species of *Aplysia* (Gastropoda, Opisthobranchia). *Bull. British Mus. Nat. Hist.*, 5 (10): 13-403.
- , 1970. On the migration of tectibranch molluscs from the Red Sea to the eastern Mediterranean. *Proc. Malac. Soc. London*, 39: 217-220.
- JOHNSON, S. y BOUCHER, L. M. 1983. Notes on some Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) from the Marshall Islands, including 57 new records. *Pacific Science*, 37 (3): 251-291.
- KAY, E. A. 1964. The Aplysiidae of the Hawaiian islands. *Proc. Malac. Soc. London*, 36: 173-190.
- LANCE, J. R. 1971. Observation on the sea hare *Aplysia parvula* (Gastropoda, Opisthobranchia) from the Gulf of California. *The Veliger*, 14 (1): 60-63.
- MARCUS, Ev. 1972. On the Anaspidea (Gastropoda: Opisthobranchia) of the warm waters of the Western Atlantic. *Bull. Mar. Science*, 22 (4): 841-874.
- , y MARCUS, Er. 1967. Opisthobranchs from the Gulf of California. *Stud. Trop. Oceanogr.*, 6: 141-248.
- MARTÍN, D. 1986. *Anélidos Poliquetos y Moluscos asociados a algas calcáreas*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Barcelona, 261 págs. (Inédita).
- SWENNEN, C. 1961. On a collection of Opisthobranchia from Turkey. *Zool. Meded. Leiden*, 38: 41-75.
- THOMPSON, T. E. 1977. Jamaican Opisthobranch Molluscs. *J. Moll. Stud.* 43: 93-140.
- , y BEBBINGTON, A. 1973. Scanning electron microscope studies of gastropod radulae. *Malacologia*, 14: 147-165.
- USUKI, I. 1970. Studies on the life history of Aplysiids and their allies in the Sado district of the Japan Sea. *Science Rep. Niigata Univ.*, D. 7: 91-105.

El género *Fustiaria* (Mollusca; Scaphopoda) en el delta del Ebro

por
MANUEL ALZURIA

El género *Fustiaria* agrupa a especies de talla mediana, curvatura escasa o moderada, de aspecto lustroso, brillante, con la superficie pulida, de color rosácea, blanquecina e incluso marronácea. Presentan anillos de crecimiento, como únicas líneas perceptibles a lo largo de su concha. Carecen pues, de todo tipo de costillaje, bien sea longitudinal, bien transversal. Su extremo de menor diámetro, el ápice, y su contorno son los que marcan la particularidad del género, presentando, o bien una pequeña incisión en forma de «V» o bien una profunda fisura o acanaladura, de mayor o menor longitud, ventral y convexa. En individuos de la misma especie varía dicha longitud; en los que poseen pocos milímetros se continúa por una línea subtransparente, resultado exterior de un canal interno en forma de «U» que recorre la luz del tubo, aproximadamente hasta las 3/4 partes de éste. Las especies sin acanaladura, pueden también presentar esta subtrasparencia. La sección de la zona apical, así como la de la abertura y el cuerpo de la concha es circular.

Tan sólo *Fustiaria rubescens* ha sido censada en la Península Ibérica (ALZURIA, 1981).

Fustiaria (*Fustiaria*) *rubescens* DESHAYES, 1826

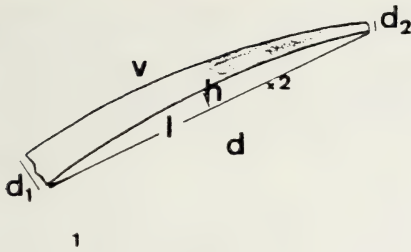
- 1825 — *Dentalium rubescens* DESHAYES
- 1836 — *Dentalium fissura* PHILIPPI R. A.
- 1868 — *Dentalium rufescens* WEINKAUFF
- 1872 — 1875 — 1878 — *Dentalium rubescens* DESH. MONTEROSATO
- 1884 — *Pseudantalis tenuifissa* MONTEROSATO
- 1897 — 1898 — *Dentalium* (*Laevidentalium rubescens* DESH. PILSBRY & SHARP
- 1897 — 1898 — *Dentalium tenuifissum* MONTEROSATO. PHILSBRY & SHARP
- 1898 — *Dentalium rubescens* DESH. LOCARD
- 1915 — *Dentalium rubescens* DESH. TOMLIN & SHACKLEFORD
- 1920 — *Dentalium* (*Pseudantalis*) *rubescens* DESH. PALLARY
- 1933 — *Fustiaria rubescens* DESH. COEN
- 1934 — *Dentalium rubescens* DESH. STORCK
- 1947 — *Dentalium rubescens* DESH. MARS
- 1955 — *Dentalium* (*Laevidentalium*) *rubescens* DESH. NICKLES
- 1958 — *Dentalium rubescens* DESH. MARCHE-MARCHARD
- 1959 — *Dentalium rubescens* DESH. FANTINET
- 1961 — 1962 — *Dentalium* (*Pseudantalis*) *rubescens* DESH. CAPROTTI
- 1963 — *Dentalium* (*Fustiaria*) *rubescens* DESH. CAPROTTI
- 1965 — 1966 — 1967 — *Dentalium* (*Pseudantalis*) *rubescens* DESH. CAPROTTI
- 1968 — *Fustiaria* (*Fustiaria*) *rubescens* DESH. ROBBIA
- 1975 — *Fustiaria* (*Fustiaria*) *rubescens* DESH. THOMAS
- 1975 — *Laevidentalium rubescens tenuifissum* LEWY
- 1979 — *Fustiaria* (*Fustiaria*) *rubescens* DESH. NICKLES

DIAGNOSIS ORIGINAL. «*D. testa tareti*, subarcuata, translucida, rubescente, laevigata, acuminata, extremitate intus sulco dorsali.»

MATERIAL EXAMINADO. Sobre una muestra inicial de 35 individuos, recolectados en diversos puntos de la península de Los Alfaques, el puerto de su mismo nombre y la zona opuesta de El Fangar, frente a La Ampolla de Mar (Tarragona, España), fueron rechazados 4 de ellos ya que presentaban roturas apicales; ello dificulta la exacta identificación y la toma de medidas. Se trata de individuos muertos, algunos con Sipuncúlidos en su interior, procedentes de playas con un depósito extraordinario de moluscos y de individuos vivos, recogidos con medios propios (escafandra autónoma) a una profundidad de entre 8 y 10 metros.

DESCRIPCIÓN. Su consistencia escasa, su fragilidad, lo diferencia claramente del género *Dentallium*, más robusto, pero con el que posee afinidades filogenéticas. Sin estrías ni costillas primarias ni secundarias, ni longitudinales ni transversales. Tampoco presenta configuraciones esculturales anilladas. La concha es completamente lisa; tan sólo pueden apreciarse las líneas de crecimiento, concéntricas a lo largo de toda la longitud del tubo, visibles únicamente a la lupa. Presentan una línea ventral, subtransparente, que recorre las 3/4 partes de su largueza, desde el ápice. Esta línea no debe considerarse como una ornamentación de la concha y sí como el resultado del menor número de capas estructurales que allí se implantan (Fig. 2). En ningún ejemplar se ha observado la «pipa» apical, pequeña estructura cilíndrica que asoma por la abertura posterior, siendo sus paredes una continuación de las de la cara interna de la concha, o sea de la luz del tubo. Debemos considerar lógica esta visión si tenemos en cuenta el pequeño diámetro del ápice y la delgadez de sus paredes. Algunos ejemplares presentan cortas adentraciones en forma de «V» en esta zona, no siendo, éste, carácter intrínseco. Es imprescindible, para una correcta identificación, la conservación de la zona posterior, pues allí se implantan los caracteres que diferencian las especies de este género. La concha, delgada y poco curvada, presenta una brillantez característica. Su color fluctúa entre blanquecino en unos y parduzco en otros y presenta mayor lustrosidad en las de tonalidad más débil, lo que le confiere un aspecto más endeble y por consiguiente, nada robusto. El nombre de la especie alude a la tonalidad rosácea que adquiere la zona posterior, en ocasiones, como ocurre en otras especies de escafópodos; sin embargo, gran parte de individuos no llegan a alcanzar esta distinción.

La línea subtransparente, presente en cada unidad específica, en la cara ventral de su concha puede llevar a interpretaciones erróneas, en el sentido de atribuir estriaciones, en realidad ausentes. Observada a la lupa se resuelve como una línea producto o resultado de una discontinuidad interna. La superficie de la concha no se ve alterada y no presenta trazas de ornamentaciones tipo costillaje. La sección por la parte externa en toda la longitud del tubo es circular, sin discontinuidades. Estas aparecen al observar la pared interna de la concha, por su zona posterior o apical (aproximada-



fustiaria rubescens

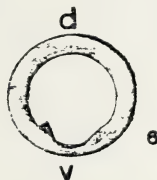
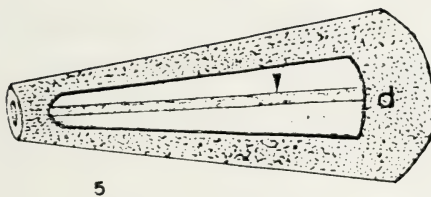


Fig. 1. — *Fustiaria rubescens*. Forma general de la concha, con indicación de los parámetros más característicos.

Fig. 2. — *Fustiaria rubescens*. Apice, con la línea subtransparente, en la cara ventral.

Figs. 3 y 4. — *Fustiaria rubescens* forma *tenuifissa*. Apices, con diferentes longitudes de la fisura ventral.

Fig. 5. — Corte por la cara dorsal de la pared de la concha, que deja ver el canal interno (flecha) en la pared opuesta.

Fig. 6. — Corte transversal a nivel del ápice. Puede observarse el canal en forma de C que se sitúa en la convexidad de la concha (cara ventral).

mente 3/4 partes de su longitud). Observamos una incisión en forma de «U», justo en la parte más externa de la convexidad, que en sección longitudinal se resuelve como un canal. Esta «excavación» interna, con menor número de capas aragoníticas que sus zonas vecinas (Figs. 5 y 6) puede intuirse exteriormente por la línea subtransparente antes mencionada. Todas las secciones de la concha, independientemente del lugar en que hayan sido efectuadas, son circulares.

TAMAÑO. Las conchas de *F. rubescens* son de talla pequeña-media. Sus parámetros quedan reflejados en la Fig. 1. Nuestros ejemplares una media de 30 mm. de longitud; un diámetro en la apertura de 2,7 mm. y de 0,68 mm. en el ápice; su arco es de 1,3 mm., lo que refleja una curvatura del 4,7 % y una relación longitud/diámetro mayor de 10.

NOTAS DE PROFUNDIDAD Y HÁBITAT. Especies citadas en estado fósil para el Tortoniano y Pleistoceno de Italia y el Istmo de Corinto (CAPROTTI, 1979), creíase que se trataba de especies mediterráneas. Sus citas en este mar son abundantes y van desde Grecia hasta el sur de España. NICKLES (1979), estudiando moluscos del oeste de Africa, la encuentra desde Marruecos, hasta Gabón, citándola también para el archipiélago Canario, situándola entre 40 y 618 m. de profundidad. Raramente se habían citado a profundidades superiores a 51 m. para el mediterráneo. Es frecuente encontrarlas, sin embargo, a pocos metros (8-10).

Fustiaria (Fustiaria) rubescens forma *tenuifissa* MONTEROSATO, 1884.

DESCRIPCIÓN. Todo lo indicado para *F. rubescens* acerca del color, tamaño, costillaje robustez, curvatura y sección es válido para esta forma, hasta ahora poco clarificada. Varias de las conchas recolectadas presentaban un rasgo que las distinguían y las separaba en dos poblaciones claramente emparentadas, pero con morfologías diversificadas. Esta diferencia, importante, reside en la posesión, en la zona ventral de la concha, partiendo del punto de menor diámetro, de una larga fisura (acanaladura) de tamaño variable en individuos de la misma población, pero nunca superior al del canal interno. Esta incisión, de lados rectos y paralelos coincide geográficamente con el canal interno en forma de «U» de *F. rubescens*. En *F. rubescens* forma *tenuifissa* este empieza donde termina aquélla. (Figs. 3 y 4).

DISCUSIÓN

Creo entender que el carácter antes mencionado tiene la suficiente entidad propia como para diferenciar una forma de su especie. Lo que lleva al individuo a adquirir tamaña fisura en el ápice de su concha se nos escapa, por el momento, aunque podría tratarse de un mecanismo, dado el pequeño diámetro del ápice, que incrementara el paso de la corriente de una a otra obertura y aumentar, por consiguiente, el paso de nutrientes y oxígeno por su interior. Esta humilde opinión, no deja de ser una especulación y puede llegar a ser significativo el hecho de que las formas con incisión sean más

abundantes en número de individuos. De todas formas, se tratará en posteriores estudios esta conflictiva situación.

El elevado número existente de sinonimias ya nos indica la poca clarificación y el confusionismo que ha existido sobre las dos formas de expresión de la especie, e incluso acerca del género o subgénero al que debían de asignarse.

Para EMERSON (1962), que en este año publica la clasificación para la clase Scaphopoda, *Laevidentalium* y *Fustiaria sensu stricto* quedan agrupados, como subgéneros, dentro del género *Fustiaria*. La división la establece atendiendo a diversos caracteres. El primero lo hace por la posesión, en la superficie del tubo, de líneas de crecimiento como única nota ornamental, sección circular o casi, en corte transversal, concha pequeña, curvada y con incisión corta apical o sin ella. Se le asignan a *Fustiaria* (s. s.) similares características, pero con la incisión, o mucho más larga, o sin ella. Además, Emerson cree que algunos ejemplares pueden tener pliegues transversos, arrugas, bultos o tumefacciones anulares, indicando que los caracteres apicales son taxonómicamente secundarios en este subgénero.

VICTOR SCARABINO (1979) separa en familias diferentes a *Laevidentalium* y *Fustiaria*. Los primeros poseen la concha mediana, con curvatura media brillante, con concha lisa o con anillos de crecimiento netos o con ondulaciones longitudinales. Abertura oral cinco veces mayor que la apical, sección circular, ápice simple o con un pequeño corte en el lado convexo. El género *Fustiaria*, dentro de la Familia Dentaliidae, lo forman aquellos individuos con conchas de talla media, curvatura moderada o pronunciada, lisas, brillantes, sin más ornamentaciones que las líneas de crecimiento. Su sección es circular y el ápice muestra una profunda fisura convexa que se continua en forma de canal por la parte interna o con una incisión corta en forma de «V».

PARENZAN (1974) atribuye la posesión del surco acanalado apical a la edad del animal; los ejemplares más viejos presentan la fisura larga, mientras los más jóvenes no la presentan.

Tras lo anteriormente expuesto resulta evidente asignar a las formas con la fisura larga, en canal, dentro del género *Fustiaria* subgénero *Fustiaria* (s. s.). Nuestros ejemplares, tanto jóvenes como adultos, poseían el canal en un porcentaje del 55 %. Además hemos recolectado individuos juveniles y adultos con y sin la fisura. No podemos atribuir dos morfologías diferentes según la edad del animal y sí deberíamos fijar en el ápice la pauta a seguir para diferenciar a *F. rubescens* de *F. rubescens* forma *tenuifissa*. La línea subtransparente, formada por el canal interno, debería bastarnos para llegar a su correcta identificación, más que en posibles bultos, pliegues o arrugas de la superficie de la concha. La fisura en canal larga diferencia claramente la especie de la forma.

Resumé

Le genre *Fustiaria* est représenté a la Peninsule Iberique par *F. rubescens* et la forme *F. r. forma tenuifissa*. L'unique difference c'est la posesion d'une fissure largeue du côté central dans la seconde. Il n'y a pas differences de distribution ou habitat chez eux.

Bibliografia

- ALZURIA, M. 1981. Catálogo de los moluscos escafópodos de la Península Ibérica y Baleares. *Actas II Simp. Iber. Estd. Bentos Mar.* III: 261-266.
- CAPROTTI, E. 1961. Scaphopodi piacentiani di Castell'Arquato. *Atti. Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civico St. Nat. Milano.* Vol. C (4): 345-359.
- , 1962. Altri scaphopodi piacentiani di Castell'Arquato. *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civico St. Nat. Milano.* Vol CI (2): 93-102.
- , 1965. Notes on the Mediterranean Dentaliidae. (Studies on Scaphopods). *Atti. Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civico St. Nat. Milano.* Vol. CIV (43): 339-354.
- , 1967. Scaphopodi jonici *Thalassia Salentina*, *Galatina*, 2: 1-4
- , 1979. Scaphopodi neogeneci e recinti del bacino mediterraneo. Iconografia ed epitome. *Bull. Malacologico. Milano*, 15 (9-105): 213-288.
- COEN, G. 1933. Saggio di una Sylloge Molluscorum Adriaticorum. In: *R. Comitato Talasografico Italiano. Memoria CXCII.* Venetia.
- DESHAYES, M. P. G. 1825. Anatomie et monographie du genre Dentale. *Mem. Soc. Hist. Nat. Paris*, 2. Pág. 43.
- EMERSON, W. K. 1952. Nomenclatural notes on the Scaphopod Mollusks: the type species of *Fustiaria* and *Pseudantalis*. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 65: 201-208.
- , 1952. Generic and subgeneric names in the molluscan class Scaphopoda. *Journ. Washg. Acad. Sc. Washington*, 42 (9): 296-303.
- , 1962. A classification of the Scaphopod molluks. *Journ. Paleont. Menasha*, 36 (3): 461-482.
- FANTINET, D. 1959. Contribution a l'etude des Scaphopodes fossiles de l'Afrique du Nord. *Publ. Service Carte Geol. Algerie*, ser 1 (5). Alger.
- GHSOTTI, F. 1979. Chiavi di determinazione degli Scaphopoda del bacino mediterraneo. *Boll. malacologico. Milano.* 15 (9-105): 289-294.
- LEWY, Z. 1975. Molluscs distribution on the Atlantic contieneental shelf off Southern Spanish Sahara, West Africa. «*Meteor*» *Forsch-Ergebn.* C (21): 52-60.
- LOCARD, A. 1898. Expeditions scientifiques du «Travailleur» et du «Talisman» pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883. T. 2, Mollusques testacés 515, p.
- MARCHE-MARCHAND, I. 1958. Nouveau catalogue de la collection de mollusques testacés marins de l'IFAN: *Publ. Inst. fr. Afr. noire. Cataloges N.º 14.*
- MARS, P. 1947. Notes de malacologie marine regionales. *Bull. Museum Hist. Nat. Marseille*, VII, n. 2-3: 96-102.
- MONTEROSATO, T. A. 1872. Notizie intorno alle conchiglie Mediterranee. Palermo.
- , 1875. Nuova rivista delle conchiglie Mediterranee. *Atti. Acad. Palermo*, 1-50.

- , 1878. Enumerazione e sinonimia delle Conchiglie Mediterranee. *G. Sci. Nat. econ.* Palermo, 13.
- , 1884. Nomenclatura generica e specifica di alcune Conchiglie Mediterranee. Palermo.
- MOSHKOVITZ, S. 1963. The mollusca in the upper part of the «Sakiebede» (Upper Neogene-Lower Pleistocene) in the central coastal plain of Israel. *Israel. Journ. Esrrh-Sc.*, Jerusalem, 12 (3): 97-146.
- NICKLES, M. 1955. Scaphopodes et Lamelibranches recoltés dans l'Ouest-africain. *Atlantide Report n.º 3, Scientific Results of the Danish Expedition to the Coasts of Tropical West Africa 1945-46.* Copenhagen: 93-237.
- , 1979. Spahopodes de l'Ouest-africain (Molusca: Scaphopoda). *Bull. Mus. nat. Hist.* Paris, 4 ser., 1.
- PALLARY, P. 1920. Exploration scientifique du Maroc. Malacologie. Empire che-rifen. *Archives scientifiques du Protectorat français*, 2: 1-108.
- PARENZAN, P. 1974. *Carta d'identita delle conchiglie del mediterraneo.* Ed. Bios-Taras. Taranto. 1970.
- PHILIPPI, R. A. 1836. *Enumeratio Molluscorum Siciliao*, 1.
- PILSBRY, H. A. & SHARP, B. 1897-1898. *Scaphopoda.* In: Tryon's Manual of conchology. 17: 1-280.
- SCARAVINO, V. 1979. (Inédita). *Les scaphopodes batyaux et abyssaux de l'Atlantique occidentale (Sistematique, distribution, adaptations). Nouvelle classification pour l'ensemble de la classe.* Thèse de doctorat de 3 ème Cycle. Specialite Océanologie. Université d'Aix Marseille II. U.E.R. des sciences de la mer et de l'environnement.
- STORK, H. A. 1934. Scaphopoda der Adria. *Thalssia*, Jena., 1 (9): 3-18.
- WEINKAUFF, H. C. 1868. *Die Conchilien des Mittelmeres*, 2 Cassel.

Los *Lithobius* (*Chilopoda*, *Lithobiomorpha*) ibéricos con surcos latero-internos en los últimos pares de patas. Descripción de *Lithobius longiscissus* n. sp.

por

ANTONI SERRA

Es notable y característico el hecho de que algunas especies de *Lithobius*, principalmente los individuos machos, presenten estructuras muy particulares en el último o los dos últimos pares de patas. Así, cabe destacar la existencia de tubérculos, grupos de sedas, fosas dorsales y surcos latero-internos en algunos artejos de las patas terminales.

En el presente trabajo dedicamos nuestra atención a las especies de la Península Ibérica que presentan surcos latero-internos en las P.15 o en las P.14 y P.15. Estas especies son *Lithobius inermis* L. KOCH, 1856, *Lithobius pyrenaicus* MEINERT, 1872, *Lithobius schubarti* DEMANGE, 1959, *Lithobius guadarramus* MATIC, 1968 y *Lithobius pedisulcus* SERRA, 1977, a las que hay que añadir *Lithobius longiscissus* n. sp. Esta nueva especie fue encontrada por nuestros buenos amigos Francisco Ortega y Carmelo Escot del Departamento de Zoología de la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla, quienes muy amablemente nos ofrecieron el único ejemplar recolectado para que procediéramos a su estudio. Nos complace manifestarles nuestro sincero agradecimiento.

Con el propósito de brindar el conocimiento que actualmente tenemos de estas especies, damos a continuación una diagnosis, una discusión y una lista de las localidades conocidas de cada una de ellas.

***Lithobius inermis*. L. KOCH, 1856**

DIAGNOSIS. Longitud de 15 a 30 mm. Antenas formadas de 36 a 61 artejos. Ocelos dispuestos en tres o cuatro líneas; órgano de Tömösváry de pequeñas dimensiones. Sincoxito forcipular armado normalmente de 3 + 3 dientes, pudiendo presentar 4 + 4, 5 + 3, 4 + 3, 2 + 3 ó 1 + 4; las espinas (1 + 1) son grandes, dentiformes, distinguiéndose de los dientes por su inserción en los bordes externos de las placas dentarias. Reborde marginal posterior continuo en la cabeza, interrumpido en los terguitos 1, 3 y 5. Terguitos 9, 11 y 13 sin prolongaciones. No hay espinas coxolaterales en las P. 15, cuya uña apical es simple. Espinulación P.15 D: amp, —p, — y P. 15 V: amp, am-/amp, a—. Apéndices genitales de las hembras armados de 2 + 2 espolones largos y robustos y una uña simple, sin denticulos laterales. En ambos sexos los tarsos 1 y 2 de las P. 15 están comprimidos lateralmente y presentan un profundo surco latero-interno en sentido longitudi-

nal. Los machos presentan la tibia de las P. 15 y en menor grado la de las P. 14 notablemente engrosada; dorsalmente estas tibias tienen una ancha y profunda depresión, menos marcada en las P. 14; a lo largo de los bordes laterales de esta depresión existen numerosas sedas cortas.

DISCUSION. En un trabajo anterior al presente (SERRA, 1981) nos mostramos partidarios del criterio adoptado por EASON (1972, 1974 y 1975), el cual demostró que las especies *L. flavus*, *L. castaneopsis*, *L. psacadonotus* y *L. interruptus* no son más que sinonimias de *L. inermis* y que *L. pyrenaicus* es una especie distinta y no una subespecie de *L. inermis* tal como creyó BRÖLEMAN (1926, 1930). En nuestro trabajo además, ante la certeza de la pérdida de los ejemplares tipo de *L. inermis*, designamos y describimos un neotipo proveniente de la región típica (Málaga) de donde procedía el material que utilizó L. KOCH en su descripción original.

CITAS BIBLIOGRAFICAS: Málaga. L. Koch (1856), Attems (1927), Eason (1972); Pozuelo de Calatrava (Ciudad Real), 1 ♂, Brölemann (1926); Cabo Blanco (Mallorca), 31.I.1970, T.Orghidan leg., 6 ♂♂ y 1 ♀, Matic & Negrea (1973); Inca (Mallorca), B. M. (N. H.) Reg. n.º 1974, 236-238, 8 ♂♂, 18 ♀♀ y 12 inmat., Eason (1975); Caratracca (Málaga), Meinert (1872), Attems (1927), Eason (1974); Sierra de Ronda (Málaga), Pantano de Alarcón (Cuenca), Linares (Jaén), Attems (1952); Cova na Fulida, Sant Cristóbal (Menorca), 9.IX.1958, H. Coiffait & P. Strinati leg., 1 ♀, Demange (1960).

MATERIAL ESTUDIADO. Montejaque (Málaga), 30.XII. 1975, C. Ballbè & A. Serra leg., 1 ♂ neotipo, 4 ♂♂ y 3 ♀♀ (L-51a, 269a); San Roque (Cádiz), 31.XII.1975, C. Ballbè & E. Vives & Serra leg., 16 ♂♂ y 20 ♀♀ (L-51a, 271a); Puerto del Cabrito, Algeciras (Cádiz), 31.XII.1975, C. Ballbè & E. Vives & A. Serra leg., 1 ♂ (L-51a, 272a).

Lithobius pyrenaicus. MEINERT, 1872

DIAGNOSIS. Longitud de 13,5 a 24 mm. Antenas formadas de 36 a 51 artejos. Ocelos dispuestos en tres o cuatro líneas; órgano de Tömösváry de pequeñas dimensiones. Sincoxito forcipular armado normalmente de 2 + 2 dientes, pudiendo presentar 2 + 3, 3 + 3 ó 3 + 4; las espinas (1 + 1) se diferencian perfectamente de los dientes por ser más gráciles y por su inserción en los bordes laterales externos de las placas dentarias. Reborde marginal posterior siempre continuo en la cabeza y en el primer terguito, interrumpido a veces y continuo otras en el terguito 3 y siempre interrumpido en el terguito 5. Terguitos 9, 11 y 13 sin prolongaciones. No hay espinas colaterales en las P. 15, cuya uña apical es simple. Espinulación P. 15 D: amp, —p, —/—p y P. 15 V: amp, am—/amp, a—. Apéndices genitales de las hembras armados normalmente de 2 + 2 espolones, muy ocasionalmente de 2 + 3, y una uña simple. En los dos sexos, los tarsos 1 y 2 de las P. 15 están débilmente comprimidos lateralmente, presentando un surco latero-interno a lo largo de todo el tarso 2 y de la región medio-distal del tarso 1. En los machos la tibia de las P. 14 y P. 15 está un poco hinchada, presentando una ancha y profunda depresión dorsal, menos acentuada en

las P. 14; a lo largo de los bordes laterales de esta depresión existen numerosas sedas cortas.

DISCUSION. La especie *L. pyrenaicus* fue considerada originalmente distinta de *L. inermis* BRÖLEMANN (1926, 1930), basándose en que ambas especies presentaban la misma modificación en los tarsos de las P. 15 y en que la localidad típica de *L. pyrenaicus* es Girona, llegó a la conclusión de que *L. pyrenaicus* representaba una subespecie norteña de *L. inermis*.

EASON (1974) revisando los ejemplares tipo de *L. latebricola* demostró que en la descripción original de esta especie MEINERT (1872) no mencionó el surco lateral de los tarsos de las P. 15. Posteriormente BRÖLEMAN (1924) y autores subsiguientes, DEMANGE (1958) y MATIC et al. (1967) omiten tanto estos surcos tarsales como la depresión de la tibia de las P. 14 y P. 15 del macho. Esto provocó el confusionismo existente en la identificación de *L. latebricola* hasta llegar a la demostración de EASON de que *L. latebricola* era una sinonimia de *L. pyrenaicus*. Esta conclusión comportó que el área de distribución de *L. pyrenaicus* se ampliara y concretamente que existiera en Granada (estación típica de *L. latebricola*), con lo que *L. inermis* y *L. pyrenaicus* pasaron a ser formas simpátricas. Este estado de cosas indujeron a EASON a pensar que *L. inermis* y *L. pyrenaicus* eran realmente especies distintas.

El estudio de material muy abundante y proveniente de localidades que van desde los Pirineos hasta Andalucía, nos ha permitido comprobar la suposición de EASON. Por otra parte las diferencias morfológicas entre *L. inermis* y *L. pyrenaicus* son suficientemente constantes y significativas como para justificar su distinción específica.

CITAS BIBLIOGRAFICAS. Granada, Meinert (1872), Attems (1927), Eason (1974); Cinca de Pino (Sevilla), Attems (1952); Albères, Canigó, Banyuls-sur Mer (Pyrénées Orientales), Cannes (Alpes Maritimes), Brölemann (1926); Port Bou (Girona), 7.VII.1960, B. Lanza & S. Cafri leg., 3 ♂♂ y 2 ♀♀, Matic (1962); Sagunto (Valencia), 4.V.1997, G. Osella leg., 1 ♀, Matic (1968); Girona, Meinert (1872), Eason (1974), Attems (1927); Calatrava (Ciudad Real), Attems (1927); Pozuelo de Calatrava (Ciudad Real), J. M. de la Fuente leg., 1 ♂, Bröleman (1920).

MATERIAL ESTUDIADO. Bagur (Girona), 12.III.1978, C. Ballbè & A. Serra leg., 5 ♂♂ y 5 ♀♀ (L-15a, 372a); 29.V.1979, C. Ballbè & A. Serra leg., 4 ♂♂ y 1 ♀ (L-15a, 372b); Port de la Selva (Girona), 22.V.1977, A. Serra leg., 1 ♂ y 1 ♀ (L-15a, 385a); Sant Sadurní (Girona), 29.IV.1979, A. Serra leg., 4 ♂♂ y 2 ♀♀ (L-15a, 388a); Cantallops (Girona), 12.XII.1975, A. Serra leg., 8 ♂♂ y 11 ♀♀ (L-15a, 262a); Vilartoli (Girona), 19.XI.1975, A. Serra leg., 8 ♂♂ y 11 ♀♀ (L-15a, 261a); Capmany (Girona), 4.XII.1975, A. Serra leg., 12 ♂♂ y 9 ♀♀ (L-15a, 263a); Breda (Girona), 22.IV.1979, A. Serra leg., 2 ♀♀ (L-15a, 389a); Sant Esteve de la Sarga (Lleida), 13.X.1973, C. Ballbè & A. Serra leg., 1 ♀ (L-15a, 1a); Ainsa (Huesca), 30.IV.1978, A. Serra leg., 1 ♂ (L-15a, 405a); Tavertet (Barcelona), 6.XI.1977, A. Serra leg., 3 ♂♂ (L-15a, 384a); Cabanes (Castelló), 16.III.1973, A. Serra leg., 1 ♂ y 3 ♀♀ (L-15a, 24a); Pla de Cervera, Cinctorres (Castelló), 14.III.1976, A. Serra leg., 2 ♂♂ y 1 ♀ (L-15a, 286a); Vall d'Uxó (Castelló), 12.III.1974, J. Gorina leg., 1 ♀ (L-15a, 66a); Port de la Carrasqueta (Alicant), 18.III.1974, E. Vives & A. Serra leg., 8 ♂♂ y 8 ♀♀ (L-15a, 120a); Alcoi (Alicant), 13.III.1974, C. Ballbè & E. Vives & A. Serra leg., 2 ♂♂ y 2 ♀♀ (L-15a, 146a); Riofrío (Granada), 30.XVII.1975, A. Serra leg., 2 ♂♂ y 2 ♀♀ (L-15a, 267a).

Lithobius schubarti. DEMANGE, 1959

DIAGNOSIS. Longitud de 11,5 a 14,5 mm. Antenas formadas de 39 a 52 artejos. Ocelos dispuestos en tres líneas; órgano de Tömösváry de pequeñas dimensiones. Sincoxito forcipular armado de 2 + 2 dienets y 1 + 1 espinas gráciles, un poco más gruesas que las sedas de esta zona. Reborde marginal posterior continuo en la cabeza, a veces continuo y a veces interrumpido en el terguito 1 y siempre interrumpido en los tergitos 3 y 5. Terguitos 9, 11 y 13 sin prolongaciones. No hay espinas coxolaterales en las P. 15, cuya uña apical es doble. Espinulación P. 15 D: amp, — — p, — — y P. 15 V: amp, am—, a— — / — —. Apéndices genitales de las hembras armados de 2 + 2 espolones largos y robustos y una uña tridentada; en la base de la arista externa hay un fuerte y prominente talón. En ambos sexos la tibia y los tarsos 1 y 2 de las P. 15 presentan un profundo surco latero-interno en sentido longitudinal; en la tibia este surco es más ancho y menos marcado. En las P. 14 existe igualmente este surco, aunque es menos claro y en la tibia se convierte en una débil depresión del borde distal.

DISCUSION. En la descripción original de *L. schubarti* DEMANGE (1959) dice que la uña de los apéndices genitales de la hembra es corta y ancha, débilmente escotada en su extremidad produciendo dos cortas y anchas denticulaciones, y añade que en la base de la concavidad existe un prominente talón armado de una ancha denticulación triangular. Esta estructura no coincide exactamente con la que presentan la totalidad de las hembras que nosotros hemos estudiado. En efecto, entre el ápice y el talón, situado en la arista externa, existe siempre una pequeña denticulación. Esta denticulación o bien no se encuentra en el ejemplar tipo, o bien escapó al examen de su autor, puesto que por su posición y reducido tamaño es difícil de apreciar. Considerando su constante presencia en el ejemplar de Demange, nos inclinamos a pensar que las hembras de *L. schubarti* presentan normal y típicamente una uña gonopodial tridentada.

Otro carácter de difícil apreciación, al menos en algunos de nuestros especímenes, es la espina suplementaria del ápice de las P. 15. Mientras en algunos casos está bastante desarrollada, en otros no parece existir. Igualmente, el reborde marginal del primer terguito está interrumpido en la parte media posterior en algunos individuos, mientras que en otros esta interrupción no existe, siendo claramente continuo.

En la discusión de *L. schubarti*, Demange afirma que se trata de una especie próxima a *L. hispanicus* y a *L. inermis pyrenaicus*. De la primera se distingue perfectamente por los surcos longitudinales de la tibia y de los tarsos del último par de patas, que faltan en *L. hispanicus*, entre otros caracteres. En cuanto a *L. pyrenaicus* las semejanzas ya son más notorias, pero mientras que los machos de esta especie presentan una ancha depresión dorsal en la tibia de las P. 14 y P. 15, en los de *L. schubarti* faltan completamente. Por todo ello las afinidades de *L. schubarti* son mucho más evi-

dentes con respecto a *L. guadarramus*, del que sólo se distingue por presentar una uña apical de las P. 15 simple y una uña bidentada en los gonópodos de la hembra.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS. Cv. de la Cubera, Arredondo (Santander), VIII.1958, M. Lorient & A. Rousset leg., 1 ♀, Demange (1959).

MATERIAL ESTUDIADO. Grandas de Salimé (Asturias), 23.VII.1975, A. Serra leg., 1 ♂ (L-42a, 204a); Gedrez (Asturias), 24.VII.1975, A. Serra leg., 4 ♂♂ y 1 ♀ (L-42a, 202a); Lago Enol, Picos de Europa (Asturias), 30.VII.1973, A. Serra leg., 1 ♂ (L-42a, 21a); 26.VII.1975, A. Serra leg., 2 ♂♂ y 3 ♀♀ (L-42a, 41b); Mestas de Con (Asturias), 27.VII.1975, A. Serra leg., 1 ♂ (L-42a, 113b); Monte Ucieda, Ruente (Santander), 10.VIII.1975, A. Serra leg., 1 ♀ (L-42a, 287a); Unanuezar'Ko Koba, Añorga, San Sebastián (Guipúzcoa), 30.VIII.1968, C. Galán leg., 1 ♀ (L-42a, 321a); Ranero, Carranza (Vizcaya), 17.IV.1976, A. Serra leg., 1 ♂ (L-42a, 277a).

Lithobius guadarramus MATIC, 1968

DIAGNOSIS. Longitud de 7 a 15 mm. Antenas formadas de 29 a 57 artejos. Ocelos en número de 4 a 9; órgano de Tömösváry de tamaño igual al de un ocelo pequeño. Sincoxito forcipular armado de 2 + 2 dientes y 1 + 1 espinas gráciles, un poco más gruesas que las sedas de esta región. Reborde marginal posterior continuo en la cabeza y en el terguito 1 y interrumpido en los terguitos 3 y 5. Terguitos 9, 11 y 13 sin prolongaciones. No hay espinas coxolaterales en las P. 15, cuya uña apical es simple. Espinulación P. 15 D: amp/—mp, ——p, ——/——p y P. 15 V: amp, am—, ——/a——. Apéndices genitales de las hembras armados de 2 + 2 espolones (pueden encontrarse 2 + 3 ó 3 + 3) relativamente largos y robustos y una uña netamente bidentada, corta y ancha. En ambos sexos las P. 14 y P. 15 son más gruesas y más largas que las restantes, estando algo comprimidas lateralmente; en la cara latero-interna de la tibia, tarso 1 y tarso 2 hay un profundo surco longitudinal; este surco está menos marcado en la tibia.

DISCUSION. Tal como señala EASON (1974), en la descripción de *L. gracilis* MEINERT (1872) pasó por alto el surco de los tres artejos distales de las P. 14 y P. 15. Este error fue repetido por BRÖLEMAN (1924) quien incluyó esta especie en su clave de la Península Ibérica y Marruecos. EASON completó la descripción del holotipo hembra de *L. gracilis*, el cual a pesar de estar mutilado presentaba el típico surco en las P. 15, no diciendo nada de las P. 14 ya que éstas faltaban.

Todos los caracteres de *L. gracilis* concuerdan con el *L. guadarramus* de MATIC por lo que, según el criterio de prioridad, *L. guadarramus* debería convertirse en una sinonimia de *L. gracilis*, pero este nombre ya estaba ocupado por otra especie *L. gracilis* PORAT, 1869, y por tanto la denominación correcta es *L. guadarramus*.

En la discusión de *L. guadarramus*, MATIC señala que esta especie es próxima a *L. inermis pyrenaicus* y a *L. schubarti*. De la primera se distingue por la ausencia de la depresión dorsal de la tibia de las P. 14 y P. 15, entre otros caracteres. Las afinidades respecto a *L. schubarti* son mucho más no-

torias, distinguiéndose de ella por presentar la uña apical de las P. 15 doble y una uña tridentada en los gonópodos femeninos. Atendiendo a estas pequeñas diferencias morfológicas y a las distribuciones alopátricas de las dos especies, podríamos sospechar que en realidad *L. guadarramus* es una subespecie de *L. schubarti*. Sin embargo, y en espera de un mejor conocimiento de las respectivas áreas de distribución y de la variabilidad de ambas formas preferimos considerarlas específicamente distintas por el momento.

CITAS BIBLIOGRAFICAS. Puerto del Paular, Sierra del Guadarrama (Madrid), 9.V.1967, G. Osella leg., Matic (1968); Galapagar (Madrid), 10.V.1967, G. Osella leg., Matic (1968); Frías de Albarracín (Teruel), 10.V.1967, G. Osella leg., Matic (1968); El Escorial (Madrid), Meinert (1872), Attems (1927), Eason (1974); Uclés (Cuenca), Bröleman (1900), Attems (1927).

MATERIAL ESTUDIADO. Puerto de Cotos, Sierra del Guadarrama (Segovia), 15.VIII.1976, C. Ballbè & E. Vives & A. Serra leg., 1 ♂ (L-36a, 409a); Ramacastañas, Arenas de San Pedro (Avila), 24.X.1976, E. Vives & A. Serra leg., 1 ♀ (L-36a, 290a); Ucero (Soria), 26.III.1975, C. Ballbè & E. Vives & A. Serra leg., 4 ♂♂ y 4 ♀♀ (L-36a, 219a); Puerto de Oncala (Soria), 15.VII.1975, A. Serra leg., 1 ♂ (L-36a, 203a); Hoz de Arriba (Burgos), 22.VII.1973, A. Serra leg., 3 ♂♂ (L-36a, 115a); Peña Magdalena (Burgos), 26.VII.1974, M. Ariza leg., 1 ♂ y 1 ♂ inmat. (L-36a, 58a); Cubillo el Rojo (Burgos), 26.VII.1973, A. Serra leg., 4 ♂♂, 7 ♀♀ y 6 ♂♂ inmat. (L-36a, 91a); Cornejo (Burgos), 28.III.1975, S. Vives & A. Serra leg., 13 ♂♂ y 8 ♀♀ (L-36a, 215a); Almeida (Zamora), 5.V.1978, C. Vicente & A. Serra leg., 1 ♀ (L-36a, 398a); Fontanillas de Castro (Zamora), 7.V.1978, C. Vicente & A. Serra leg., 3 ♀♀ (L-36a, 396a); Otero de Sariago, Villafáfila (Zamora), 7.V.1978, C. Vicente & A. Serra leg., 1 ♂ (L-36a, 394a); Fredes, Ports de Beceit (Castelló), 1.V.1975, A. Serra leg., 1 ♀ (L-36a, 220a).

Lithobius pedisulcus SERRA, 1977

DIAGNOSIS. Longitud de 18,5 a 22 mm. Antenas muy largas, formadas de 85 a 109 artejos. Los ocelos faltan completamente; órgano de Tömösváry no muy grande, redondeado, de perímetro débilmente quitinizado. Sinco-xito forcipular armado de 2 + 2, 3 + 2 ó 4 + 2 dientes y 1 + 1 espinas delgadas y no muy largas. Reborde marginal posterior continuo en la cabeza y en el terguito 1 y interrumpido en los terguitos 3 y 5. Terguitos 9, 11 y 13 sin prolongaciones. No hay espinas coxolaterales en las P. 15, cuya uña apical es simple. Espinulación P. 15 D: amp, a—p, ——p y P. 15 V: amp, am—, a—. Apéndices genitales de las hembras armados de 2 + 2 espolones relativamente anchos y robustos y una uña netamente bidentada; en el lado externo de la base nace una pequeña espina, ancha y corta. En ambos sexos las P. 14 y P. 15 son más gruesas y más largas que las restantes, estando comprimidas lateralmente; en la cara latero-interna del fémur, tibia, tarso 1 y tarso 2 hay un profundo surco longitudinal; en el fémur este surco forma una amplia depresión.

DISCUSION. Las características de adaptación al medio hipogeo, como son el alargamiento general del cuerpo, la ausencia de ocelos, el notable desarrollo del órgano de Tömösváry y el gran desarrollo de las antenas, permiten separar claramente a *L. pedisulcus* de las restantes especies tratadas en este trabajo.

Por otro lado esta especie es próxima a *L. lorioli*, que es también una forma cavernícola. La principal característica que las diferencia es la falta en *L. lorioli* del característico surco del fémur, tibia y tarsos de las P.14 y P.15.

MATERIAL ESTUDIADO. Cv. de Balmori, Balmori (Asturias), 30.VII.1973, E. Prat & A. Serra leg., 3 ♂♂ (holotipo ♂) (L-31a, 49a); 3.VIII.1974, J. Vives & E. Vives leg., 1 ♀ alotipo ♀) (L-31a, 49b); 3.VIII.1977, A. Serra leg., 2 ♀♀ (L-31a, 49c); Cv. de las Campanas, Mestas de Con (Asturias), 30.VII.1973, E. Prat & A. Serra leg.,

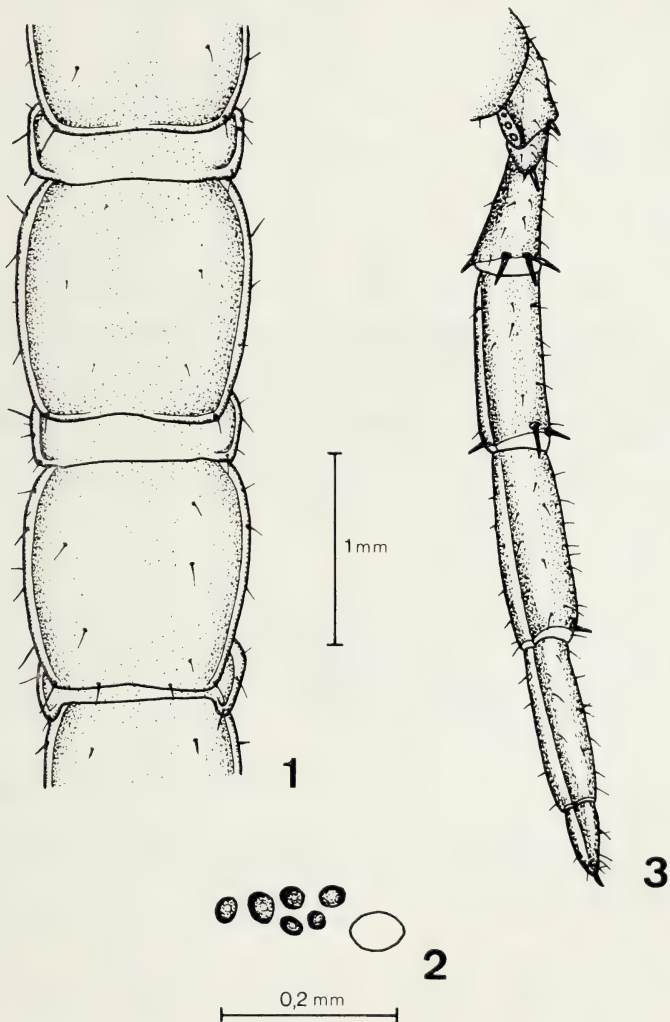


Fig. 1. — Terguitos 8 al 14. Fig. 2. — Campo ocelar y órgano de Tömösváry. Fig. 3. — Surcos latero-internos de la P.15.

1 ♂ (L-31a, 60b); Cv. del Josu, Mestas de Con (Asturias), 20.VII.1977, M. Vives leg., 1 ♂ y 1 ♀ (L-31a, 206x); Cv. del Requeixu, La Pereda (Asturias), 29.VII.1973, E. Vives leg., 1 ♀ (L-31a, 93a).

Lithobius longiscissus n. sp.

Localidad típica: Pantano de Aracena, Aracena, Huelva.

Holotipo: un macho adulto del Pantano de Aracena, 19.IV.1986, F. Ortega y C. Escot leg (L-59a, 543a, col. A. Serra).

Paratipo: un macho del Pantano de Aracena, 30.IX.1986, F. Ortega, A. Mas, E. Mateos, C. Vicente y A. Serra leg. (L-59a, 543b, col. A. Serra).

Derivatio nominis: se hace referencia a los largos surcos que se encuentran en la cara latero-interna de los tarsos, tibia y fémur de los dos últimos pares de patas.

Descripción del holotipo. Cuerpo de 10,77 mm. de longitud y 1,21 mm. de ancho (T. 10), de color amarillento claro. Pilosidad bastante larga y poco abundante. Cabeza ligeramente más larga que ancha (34:33). Antenas sobrepasando la mitad de la longitud del cuerpo, formadas por 45 + 46 artejos. Reborde del margen posterior de la cápsula cefálica continuo, no interrumpido en su parte mediana. Campos ocelares (Fig. 2) formados por 1 + 3, 2 ocelos pequeños y pigmentados; órgano de Tömösváry ovalado, de perímetro bien quitinizado, de notables dimensiones, mayor que el más grande de los ocelos. Margen rostral del sincoxito forcipular prominente, con las placas dentarias armadas de 2 + 2 dientes pequeños y cónicos y 1 + 1 espinas delgadas, ligeramente más gruesas que los pelos circundantes; escotadura mediana bien pronunciada.

Terguitos 1, 3 y 5 con los bordes posteriores redondeados; su reborde marginal es continuo, no interrumpido en la parte mediana del margen posterior. Terguito 9 (Fig. 1) sin prolongaciones posteriores; terguito 11 con los bordes posteriores agudos, insinuando unas muy débiles prolongaciones; terguito 13 con claras prolongaciones.

Patas largas y delgadas, con los tarsos formados por dos artejos. P. 14 y P. 15 notablemente engrosadas, sobre todo sus tibias, las cuales presentan una ancha y poco profunda depresión en su cara dorsal, menos marcada en las P. 14; en la cara latero-interna de los tarsos, tibia y fémur (Fig. 3) existe un profundo surco longitudinal, un poco menos acentuado en las P. 14.

Ultimo par de patas con espinas coxolaterales y una uña apical simple.

Porcentajes de longitud de los artejos de las P. 15:

F	× C = 77,94 %	ta1	× F = 103,77 %
T	× C = 88,23 %	ta2	× C = 41,17 %
ta 1	× C = 80,88 %	ta2	× F = 52,83 %

Espinulación:

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

Poros coxales pequeños y redondos, en número de 3, 4, 4/3, 2.

Descripción del paratipo. Se trata de un macho de pequeñas dimensiones (6,95 mm. de longitud) que no parece haber alcanzado su completo desarrollo. Antenas formadas por 39 + 40 artejos. Ocelos en número de 1 + 2, 2 a cada lado de la cabeza; órgano de Tömösváry grande, mayor que el más grande de los ocelos. Terguito 11 sin prolongaciones; terguito 13 con claras prolongaciones triangulares. Espinulación de las P. 15, D: amp, —p,— y V: amp, am—, —. Poros coxales en número de 2, 3, 3, 2.

Discusión. *Lithobius longiscissus* n. sp. pertenece al grupo de especies que tienen surcos longitudinales en algunos artejos de las patas terminales: *L. pedisulcus*, *L. inermis*, *L. pyrenaicus*, *L. guadarramus* y *L. schubarti*. Cort todas ellas tiene algunos caracteres en común, pero presenta otros que son exclusivos de ella. La presencia de prolongaciones en el terguito 13, el reborde marginal del terguito 5 no interrumpido en el margen posterior, la existencia de espinas coxolaterales en las P. 15 y el gran tamaño del órgano de Tömösváry frente al de los ocelos, son características morfológicas que permiten separar la nueva especie de todas las restantes.

Para finalizar el presente trabajo damos a continuación una clave sistemática para facilitar la identificación de las distintas especies de la Península Ibérica y de las Baleares que presentan surcos longitudinales en algunos artejos de sus patas terminales.

- 1 — Tibia de las P. 15 de los machos sin ninguna estructura especial en la cara dorsal 2
- Tibia de las P. 15 de los machos engrosada y con una depresión en forma de foseta alargada en la cara dorsal 4

- 2— Ocelos evidentes 3
 — Ocelos totalmente ausentes *L. pedisulcus*
- 3— Uña apical de las P. 15 simple; uña de los gonópodos de las hembras bidentada *L. guadarramus*
 — Uña apical de las P. 15 doble; uña de los gonópodos de las hembras tridentada *L. schubarti*
- 4— Terguitos sin prolongaciones 5
 — Terguito 13 con claras prolongaciones *L. longiscissus* n. sp.
- 5— Reborde marginal del primer terguito interrumpido en la región mediana del borde posterior; 1 + 1 espinas cortas, robustas, dentiformes en el sincoxito forcipular; espina VpT presente al menos de P. 6 a P. 12 *L. inermis*
 — Reborde marginal del primer terguito continuo, no interrumpido en la región mediana del borde posterior; 1 + 1 espinas largas y gráciles en el sincoxito forcipular; la espina VpT falta totalmente *L. pyrenaicus*

Departamento de Zoología
 Facultad de Biología
 Universidad de Barcelona

Summary

In this paper, the iberian species which present latero-internal furrows on P.15 or on P.14 and P. 15 are studied. These species are *Lithobius inermis*, *L. pyrenaicus*, *L. schubarti*, *L. guadarramus*, *L. pedisulcus* and *L. longiscissus* n. sp.

In order to synthesize the present knowledge about those species, a diagnosis, a discussion and a list of localities are given for each one of them. A dicotomic key to identify them is also provided.

Bibliografía

- BRÖLEMANN, H. W. 1924. Myriapodes du Grand Atlas marocain. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, 4 (8): 184-197.
- , 1926. Myriapodes des Pyrénées Orientales. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 54 (2): 233-267.
- , 1930. Éléments d'une Faune des Myriapodes de France. Chilopodes. *Faune Fr.*, 25.
- DEMANGE, J. M. 1958. Contribution à la connaissance de la faune cavernicole de l'Espagne. (Myriapodes, Chilopodes: *Lithobiodidea*, *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.
- EASON, E. H. 1972. The type specimens and identity of the species described in the genus *Lithobius* by C. L. Koch and L. Koch from 1841 to 1878 (*Chilopoda: Lithobiomorpha*). *Bull British Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 22 (4): 103-150.
- , 1974. The type specimens and identity of the species described in the genus *Lithobius* by F. Meinert and now preserved in the zoological Museum Copenhagen University. *Zool. J. Linn. Soc.*, 55: 1-52.
- , 1975. On *Lithobiidae* from Majorca with a description of a new species of *Lithobius*, *J. nat. Hist.*, 9: 445-456.
- MATIC, Z. 1968. Contributo alla conoscenza dei Litobiidi (*Lithobiomorpha - Chilopoda*) di Spagna. *Mem. Mus. Civ. Sto. Nat. Verona*, 16: 113-126.
- MATIC, Z. & DARABANTU, C. & CLICHICHI, M. 1967. Contributo alla conoscenza dei Chilopodi di Spagna e di Malta. *Boll. Accad. Gioenia Sci. nat. Catania*, 9 (3): 175-199.
- MEINERT, F. 1872. Myriapoda Musei Hauniensis: bidrag til myriapodernes morfologi og systematik; II *Lithobiini*. *Naturh. Tidsskr.*, 8 (3): 281-344.
- SERRA, A. 1977. *Lithobius jorbai* y *Lithobius pedisulcus* dos nuevas especies de Quilópodos cavernícolas de la Península Ibérica, *Speleon*, 23: 49-57.
- , 1981. Contribución al conocimiento de *Lithobius inermis* L. Koch (*Chilopoda, Lithobiomorpha*), *P. Dept. Zool. Barcelona*, 6: 39-43.

Revisión del género *Heliopathes* Muls. 1854 (Col. *Tenebrionidae*). 2: Grupos del *strigosus*, del *cribratostriatus* y del *escalerai*.

por

F. ESPAÑOL * y A. VIÑOLAS **

En el presente trabajo se continua la revisión del género *Heliopathes* iniciada en 1983 (ESPAÑOL, VIÑOLAS) con la puesta a punto del grupo del *strigicollis*, y que cuenta hoy como protagonistas a tres grupos de especies (el del *strigosus*, el del *cribratostriatus* y el del *escalerai*) morfológicamente bien diferenciados y de los que se acompañan claves de separación específica, sinonimias en el caso del *cribratostriatus*, localizaciones geográficas, un índice bibliográfico y el correspondiente complemento gráfico. Además y con el fin de facilitar su identificación a nivel específico, en el grupo del *strigosus* se amplía el comentario dedicado a su contenido específico con una breve diagnosis de cada uno de sus cuatro representantes, basadas, en parte, en el examen de material típico. Diagnosis que no precisa extenderla a los otros grupos aquí estudiados por ocuparse ya de ellos aportaciones anteriores (ESPAÑOL 1943, 1958 y 1968).

Grupo del *strigosus*

Definido por los ángulos humerales rectos o algo obtusos, no salientes, nunca redondeados.

Clave de especies

- 1 — Estrías elitrales muy marcadas, con puntuación fuerte y grande; intervalos convexos, los impares algo más salientes ... *sulcipennis* (Reitt.)
 - Estrías elitrales formadas solamente por líneas de pequeños puntos; intervalos planos en el disco 2
- 2 — Protórax con las márgenes laterales, vistas por debajo o de perfil, fig. 8, delgadas, anchas y separadas del resto del prosternón; puntuación de los intervalos elitrales bien impresa 3
 - Protórax con las márgenes laterales, vistas por debajo o de perfil, fig. 7, gruesas, estrechas y poco separadas del resto del prosternón; puntuación de los intervalos elitrales inapreciable ... *humeralangulus* (Reitt.)

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

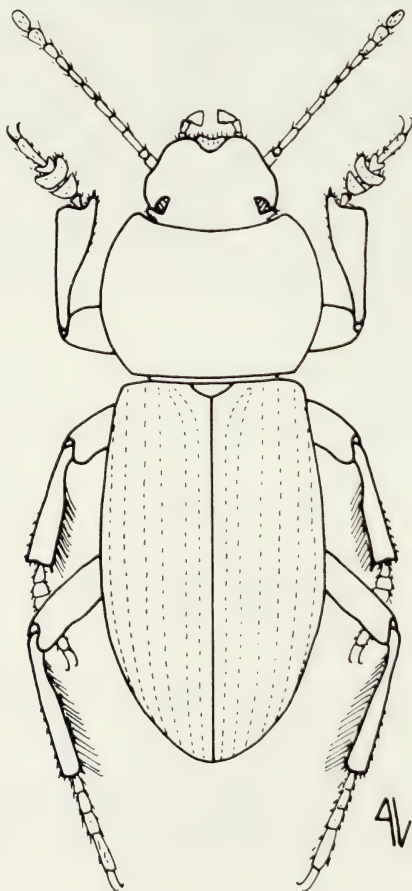
** Museo de Zoología. Ap. 593. 08080 Barcelona.

- 3 — Protórax con la puntuación oblonga; mesotarsos del ♂ fuertemente dilatados y con la parte inferior cubierta de una almohadilla de pelos, Fig. 9 *strigosus* (Reitt.)
- Protórax con la puntuación redonda; mesotarsos del ♂ no dilatados, pero sí engrosados y con la parte inferior con sólo pinceles de pelos en los lados, fig. 10 *transversalis* Muls.

H. strigosus (Reitt. 1904) Best. Tab., 53:98 Fig. 1.

Tipo: Lanjarón (col. v. Heyden) y Sierra Nevada (Strobl).

Long. 11-12 mm. Cabeza con la puntuación fuerte pero separada, no reticulada; protórax de márgenes laterales delgadas y con la puntuación fuerte, oblonga y no reticulada; intervalos elitrales con la puntuación bien im-



1

1) *Heliopathes strigosus* Reitt. ♂.

presa, todos ellos planos, solamente los impares ligeramente elevados en el ápice; los ♂♂ con los pro y mesotarsos muy dilatados, fig. 9, todos ellos provistos de almohadilla de pelos en la parte inferior.

Propio de Sierra Nevada (Lanjarón, Sierra Nevada).

H. humerangulus (Reitt. 1904) Best. Tab., 53:99

Tipo: Jaén.

Long. 11,3-12,9 mm. Cabeza con la puntuación fuerte y con tendencia a la reticulación en la frente; protórax de márgenes laterales gruesas, con la puntuación redonda y nada confluyente; intervalos elitrales con la puntuación inapreciable, todos ellos planos, con los impares muy ligeramente elevados en el ápice; los ♂♂ con los protarsos fuertemente dilatados, los mesotarsos solamente engrosados y con sólo los lados provistos de un pincel de pelos en la parte inferior, fig. 10. Sólo conocido de la localidad típica y de Ronda.

H. transversalis Muls. 1854 Opus. Ent., 5:232

Tipo: España, col. Chevrolat, Deyrolle.

Long. 10,3-12,3 mm. Cabeza con puntuación fuerte, ligeramente reticulada en la frente; protórax de márgenes laterales delgadas y con la puntuación muy densa, algunas veces confluyente en los lados; intervalos elitrales con la puntuación bien marcada, planos en el disco y, sobre todo los impares, algo elevados en el ápice; pro y mesotarsos del ♂ iguales a *humerangulus*.

Aparte de dos ejemplares ♂♂ etiquetados España, de la colección Marseul, se conoce de: Castillo de Peñafiel, Sardón de Duero (Valladolid); Cevico Navero (Palencia).

H. sulcipennis (Reitt. 1904) Best. Tab., 53:99

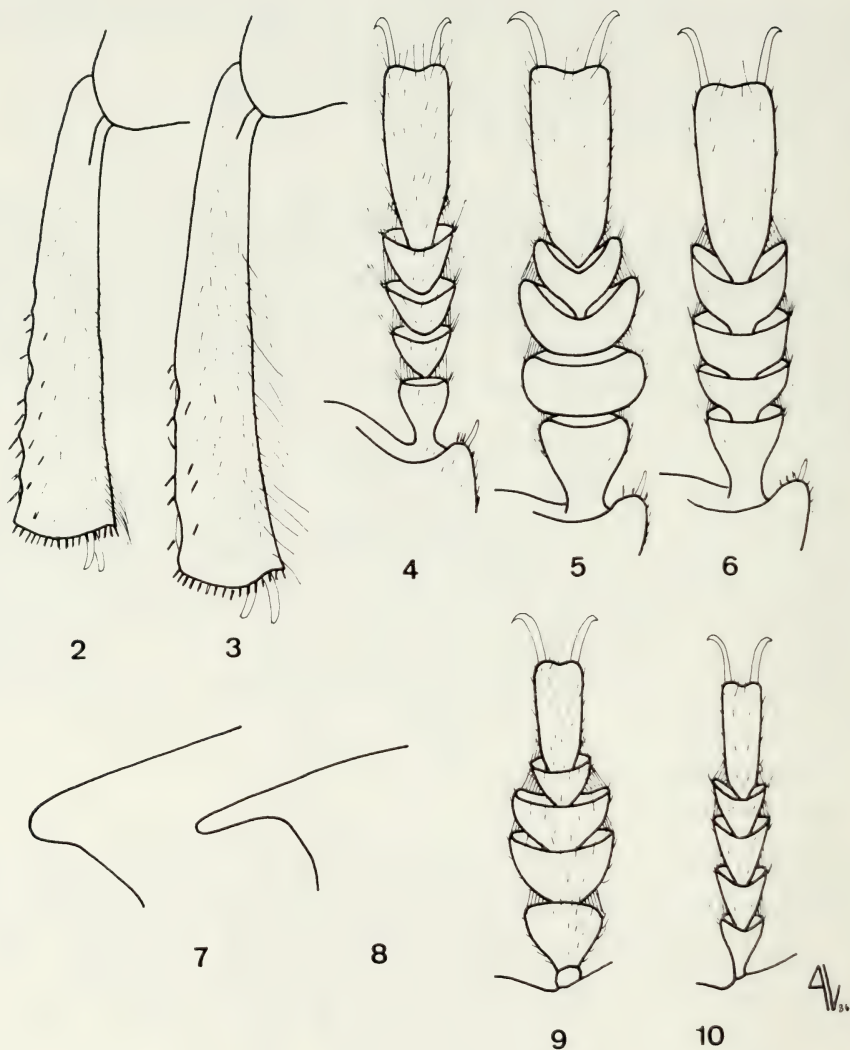
Tipo: Escorial, col. v. Heyden.

Long. 9,6-10,2 mm. Puntuación de la cabeza y protórax fuerte, muy junta y ligeramente reticulada en los lados de éste último; élitros con las estrías marcadas, puntos de las mismas fuertes y grandes, todos los intervalos convexos, algo más salientes los impares, puntuación de los mismos fuerte y densa; mesotarsos de los ♂♂ sólo muy ligeramente engrosados.

Sólo conocido de la zona del Escorial (El Escorial, Santa María de la Alameda).

Grupo del *cribratostriatius*

Como ya se indicó en parte (ESPAÑOL, 1958) *cribratus* Chevr. y *parcefoveatus* Reitt. deben unirse específicamente a *cribratostriatius*, debido a la gran variabilidad del tamaño de los puntos de las estrías elitrales, los cuales en los ejemplares del centro de Portugal son grandes e iguales al típico *cribratostriatius* del Norte de Africa, atenuándose progresivamente conforme



2 al 10. — Mesotibias del ♂: 2) *H. escalerai* Españ.; 3) *H. morandi* Españ. Protarsos: 4) ♂ y ♀ de *H. escalerai* Españ.; 5) ♂ de *H. morandi* Españ.; 6) ♀ de *H. morandi* Españ. Corte del reborde lateral del protórax: 7) *H. humerangulus* (Reitt.); 8) *H. strigosus* (Reitt.) Mesotarsos del ♂: 9) *H. strigosus* (Reitt.). 10) *H. humerangulus* (Reitt.).

se corre la especie hacia el norte y llegando en el extremo de su área a ser muy finos. El *interstitialis* de MULSANT, descrito de Argelia y señalado por REITTER y otros autores de la Península ibérica debe también figurar en este grupo, pero parece ser propio del norte de Africa.

Grupo caracterizado por los puntos de las estrias elitrales normalmente gruesos y sobre todo por tener de 16 a 22 puntos en la cuarta estria, los restantes grupos poseen más de 25 puntos en dicha estria.

H. cribratostriatus Muls. 1854 Opus. Ent., 5:229

cribratus Chevr. 1865 (nec Baudi, Reitter) Rev. Mag. Zool.: 391 (Reinosa)

parcefoveatus Reitt. 1904 Best. Tab., 53:100 (Portugal)

Tipo: Tanger.

Long. 10-12 mm. Especie de amplia repartición geográfica; Marruecos, Argelia, Andalucía occidental, todo Portugal, Galicia, León, Asturias, Burgos, Santander, Logroño, Soria.

Grupo del *escalerai*

Grupo compuesto de dos especies, caracterizadas por los protarsos de los ♂♂ no o apenas dilatados, siempre más o menos dilatados en los restantes grupos, y por la falta del denso y largo cepillo de pelos en el borde interno de las meso y metatibias del indicado sexo, propio por lo menos de las mesotibias del ♂ de los otros grupos.

Clave de especies

1 — Talla media mayor (8,5 mm.); cuerpo poco convexo, con la puntuación fina; protórax con los ángulos anteriores salientes y el reborde lateral realzado; tarsos anteriores del ♂ algo engrosados con relación a los de la ♀, figs. 5 y 6; meso y metatibias con el borde interno provisto de algunos pelos largos y espaciados, fig. 3 *morandi* España.

— Talla menor (7,5 mm.); cuerpo convexo, con la puntuación más marcada; protórax con los ángulos anteriores muy poco salientes y el reborde lateral completo pero muy fino; tarsos anteriores del ♂ iguales a los de la ♀, fig. 4; meso y metatibias con el borde interno desprovisto de pelos largos y sólo con un pequeño pincel de pelos en la parte apical de las primeras, fig. 2 *escalerai* (España)

H. escalerai (Españ. 1943) Las Ciencias Madrid, 8(1): 14

Tipo: Caparroso (Navarra), F. Español leg.

Long. 7-8,2 mm. Extendido por: Navarra (Caparroso, Monteagudo, Milagros); Soria (Agreda); Zaragoza (Las Salinas-Bujaraloz,, Sástago).

H. morandi Españ. 1968 *Graellsia*, 24:81

Tipo: Salinas (Alicante), F. Español leg.

Long. 7,5-9,5 mm. Propio de la región de Alicante y al parecer de terrenos salobres: Salinas, Torrevieja.

Résumé

Cet article sur le genre *Heliopathes* qui fait suite à celui qui a marqué le début de la revision du susdit genre (Español, Viñolas, 1983) nous donne unes mise à jour de trois groupes d'espèces bien définis par les caractères externes: celui du *strigosus*, du *cribratostriatus* et du *escalerai*. Des clés pour la détermination spécifique ainsi que des précisions morphologiques sur le groupe du *strigosus*, synonymiques sur celui du *cribratostriatus* et chronologiques sur l'ensemble d'espèces y sont annexées.

Bibliografía

- ESPAÑOL, F. 1943. Contribución al conocimiento de los coleópteros de Ibiza y Formentera. Un nuevo *Heliophilus* ibérico (Col. *Tenebrionidae*). *Las Ciencias Madrid*, 23 (1): 1-16.
- , 1958. Datos para el conocimiento de los Tenebriónidos del Mediterráneo occidental (*Coleoptera*). 17, A propósito del *Heliopathes cribratus* Chevr. *Graellsia*, 16: 9-12.
- , 1968. Tenebriónidos de la región de Sax-Salinas, provincia de Alicante (*Coleoptera*). *Graellsia*, 24: 79-86.
- ESPAÑOL, F. y VIÑOLAS, A. 1983. Revisión del género *Heliopathes* Muls. 1854 (Col. *Tenebrionidae*). 1: Grupo del *strigicollis*. *Nov. Rev. Ent.*, 13 (2): 213-217.
- MULSANT, E. 1854. Opuscules Entomologiques, 5: 1-255.
- REITER, E. 1904. *Tenebrionidae*. 3 Theil. mit den Abtheilungen: *Lachmogyni*, *Akidini*, *Pedinini*, *Opatrini* und *Trachyscelini*. *Best. Tab.*, 53: 25-189.

Contribución al conocimiento de los Heteróceros (Lepidoptera) del Montseny. III.

por

E. ALONSO DE MEDINA y E. OLIVELLA

En este tercer trabajo sobre la fauna de macroheteróceros del Montseny específico de una zona puntual a 510 m. de altura y dentro del encinar típico, publicamos una lista de ejemplares capturados en los años 1982, 1983, 1984, 1985 y primera mitad de 1986.

Las especies tratadas en esta ocasión pertenecen a las familias *Sarrothripidae*, *Nolidae*, *Cossidae*, *Limacodidae*, *Lasiocampidae*, *Drepanidae*, *Thyatiridae*, *Sphingidae*, *Notodontidae*, *Thaumetopoeidae*, *Lymantridae* y *Arctidae*.

Las dos grandes familias: *Noctuidae* y *Geometridae* fueron ya tratados en dos trabajos monográficos anteriores, sin embargo, y como segunda parte de este trabajo, hemos añadido a la lista ya publicada de Noctuidos perteneciente a los años 1982 y 1983, los capturados por primera vez en esta misma zona durante 1984 y 1985 y que por ello no figuraban en la lista anterior.

ESPECIES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>SARROTHRIPIDAE</i>												
1. <i>Nycteola revayana</i>	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—
2. <i>Nycteola columbana</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>NOLIDAE</i>												
3. <i>Meganola togatalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
4. <i>Nola cuculatella</i>	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—
<i>COSSIDAE</i>												
5. <i>Zeuzera pyrina</i> .	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
<i>LIMACODIDAE</i>												
6. <i>Apoda limacodes</i> .	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—
7. <i>Hoyosia codeti</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>LASIOCAMPIDAE</i>												
8. <i>Poecilocampa populi</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
9. <i>Malacosoma nustria</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—
10. <i>Trichiura castiliana</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—
11. <i>Lasiocampa trifolii</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
12. <i>Lasiocampa quercus</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
13. <i>Phyllodesma suberifolia</i>	—	—	—	X	X	X	X	X	X	—	—	—
14. <i>Dendrolimus pini</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—

ESPECIES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>DREPANIDAE</i>												
15. <i>Drepana uncinula</i> .	—	—	—	X	X	X	X	X	X	X	X	—
16. <i>Drepana curvatula</i> .	—	—	—	—	X	—	X	—	X	—	—	—
17. <i>Cilix glaucata</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
<i>THYATIRIDAE</i>												
18. <i>Thyathira batis</i> .	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—
19. <i>Habrosyne pyritoides</i> .	—	—	—	—	X	—	—	—	X	X	—	—
20. <i>Tethea ocularis</i>	—	—	—	X	X	X	—	X	—	—	—	—
<i>SPHINGIDAE</i>												
21. <i>Agrius convolvuli</i> .	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—
22. <i>Acherontia atropos</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—
23. <i>Hyloicus pinastri</i> .	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	—
24. <i>Marumba quercus</i> .	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
25. <i>Mimas tiliae</i> .	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
26. <i>Laothoe populi</i> .	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—
27. <i>Hemaris fuciformis</i> .	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—
28. <i>Hyles euphorbiae</i> .	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—
29. <i>Hyles lineata</i> .	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—
30. <i>Macroglossum stellatarum</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
<i>NOTODONTIDAE</i>												
31. <i>Phalera bucephala</i> .	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	—
32. <i>Phalera bucephaloides</i>	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—
33. <i>Cerura iberica</i> .	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—
34. <i>Stauropus fagi</i> .	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—
35. <i>Peridea anceps</i> .	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—
36. <i>Spatalia argentina</i> .	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—
37. <i>Drymonia ruficornis</i> .	—	—	—	X	X	X	—	X	—	—	—	—
38. <i>Drymonia querna</i> .	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—
39. <i>Tritophia tritophus</i> .	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	—
40. <i>Pheosia temmula</i> .	—	—	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—
41. <i>Pterostoma palpina</i> .	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—
42. <i>Hybocampa milhauseri</i> .	—	—	—	X	X	X	X	X	—	—	—	—
43. <i>Clostera curtula</i> .	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>THAUMETOPOEIDAE</i>												
44. <i>Thaumetopoea pityocampa</i> .	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—
45. » <i>processionea</i> .	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—
<i>LYMANTRIDAE</i>												
46. <i>Euproctis chrysoorrhoea</i> .	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—
47. <i>Arctornis 1-nigrum</i> .	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—
48. <i>Lymantria monacha</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—
49. <i>Lymantria dispar</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—
50. <i>Dasychira pudibunda</i> .	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>ARCTIIDAE</i>												
51. <i>Miltochrista miniata</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—
52. <i>Paidia murina</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—

ESPECIES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
53. <i>Eilema sororcula</i> .	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—
54. <i>Eilema griseola</i> .	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—
55. <i>Eilema caniola</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—
56. <i>Eilema uniola</i> .	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—
57. <i>Eilema paliatella</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—
58. <i>Eilema complana</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	—	—
59. <i>Eilema deplana</i> .	—	—	—	—	X	X	X	X	X	—	—	—
60. <i>Lithosia quadra</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—
61. <i>Coscinia cribaria</i> .	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—
62. <i>Arctia caja</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—
63. <i>Arctia villica</i> .	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—
64. <i>Spilosoma lubricipeda</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
65. <i>Spilosoma luteum</i> .	—	—	—	X	X	X	X	X	—	—	—	—
66. <i>Diaphora mendica</i> .	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—
67. <i>Phragmatobia fuliginosa</i> .	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—

COMPLEMENTO DE NOCTUIDOS

<i>Lophoterges millieri</i>	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—
<i>Aporophyla nigra</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—
<i>Allophyes alfaroi</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—
<i>Dryotodes monochroma</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—
<i>Polymixis flavicincta</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—
<i>Colocasia coryli</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—
<i>Moma alpium</i> .	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cryphia algaе</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>Cryphia oehsi</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
<i>Cryphia ravula</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
<i>Cryphia raptricula</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
<i>Cryphia domestica</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>Folyphaenis sericata</i> .	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—
<i>Calloptistria latreillei</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
<i>Olygia latruncula</i> .	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—
<i>Hoplodrina hesperica</i> .	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—
<i>Caradrina selini</i> .	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—
<i>Caradrina flavirena</i> .	—	—	—	—	X	X	—	X	X	—	—	—
<i>Caradrina clavipalpis</i> .	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
<i>Elaphria venustula</i> .	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—
<i>Trichoplusia ni</i> .	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
<i>Catocala fraxini</i> .	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
<i>Catocala nymphaea</i> .	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—
<i>Hadena albimaculata</i> .	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—

X = Presencia de la especie en los meses indicados.

De la relación expuesta cabe destacar las siguientes consideraciones:

No ha habido capturas apreciables durante los meses de invierno.

La única captura de *Macroglossum stellatarum*, se explica por el hecho de que esta especie es diurna y nuestras capturas se efectuaron siempre con la ayuda de rayos ultravioletas. La gran abundancia de esta especie en la zona prospectada no queda reflejada en este dato único.

En cuanto a los *Arctidae*, debemos mencionar que las capturas se extienden de abril a octubre, centrándose en el caso de las *Eilemas* en los meses de julio, agosto y septiembre.

La distribución de las especies en las tablas mensuales, ponen bien de manifiesto las que son univoltinas, bivoltinas y polivoltinas.

En lo que se refiere a la adenda de *Noctuidae* (que incluye 24 nuevas especies para la zona estudiada) cabe destacar dos grupos bien significativos: el de especies propias de los meses de otoño y el grupo mayoritario de especies de verano.

Por otra parte destacamos como especies dominantes para la zona considerada en este estudio: *Phyllodesma suberifolia*, *Drepana uncinula*, *Stauropus fagi*, *Hybocampa milhauseri*, *Eilema deplana* y *E. complana*.

Las especies secundarias son: *Dendrolimus pini*, *Peridea anceps*, *Drymonia ruficornis*, *Lymantria dispar*, *Miltochrista miniata*, *Spilosoma luteum* y el resto de las *Eilema*.

Entre las raras para la zona debemos señalar *Nycteola columbana*, *Meganola togatulalis*, *Nola cuculatella*, *Apoda limacodes*, *Clostera curtula*, *Dasychira pudibunda* y el grupo de las *Cryphia*.

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Summary

This paper is the third of its kind dedicated to the Macroheterocera of Montseny. In it we publish a list of 67 species which were prospected during the period 1982-1986 in the above mentioned area.

We also include in this work, a complement of 24 new species of *Noctuidae* that must be added to the relation of 70 species first published in 1985 for the same area.

Bibliografía

- AGENJO, R. 1946-48. *Catálogo ordenador de los Lepidópteros de España*. GRAELL-SIA, Madrid.
- ALONSO DE MEDINA, E. y OLIVELLA, E. 1985. *Contribución al conocimiento de los Heteróceros del Montseny*. (I), p. Dept. Zool. Barcelona, 11: 65-68.
- , 1986. *Contribución al conocimiento de los Heteróceros del Montseny*. (II). p. Dept. Zool. Barcelona 12: 87-91.
- FORSTER, W. y WOHLFART, T. 1971. «Die Schmetterlinge Mitteleuropa s. Eulen (*Noctuidae*). Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart.
- PROUT, L. B. in SEITZ, A. 1913. *Les Macrolepidoptères du Globe*. Stuttgart.
- SOUTH, R. 1961. «The Moths of the British Isles». WARNE London.
- WEISS, S. 1915. «Contribució a la fauna lepidopterològica de Catalunya», *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.* Barcelona.

Presencia en el Mediterráneo del equinoideo batial *Echinus alexandri* (Danielssen & Koren, 1883) (Echinodermata, Echinoidea)

por
VÍCTOR ALVA

INTRODUCCIÓN

Durante los años 1982-83 y 1985 el Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona realizó las campañas MARCA III y IV y BATIMAR, pertenecientes a un programa de estudio de la estructura y dinámica de los recursos pesqueros del Mar Catalán. Se obtuvieron mediante técnicas de arrastre (arte tipo Agassiz modificado) muestras de la fauna bentónica profunda de la cubeta occidental mediterránea, entre el litoral catalán y balear.

Debido a los escasos estudios realizados sobre las poblaciones de los fondos batiales mediterráneos ibéricos, los resultados de dichas campañas aportan nuevos datos al conocimiento faunístico de la fauna batial del Mediterráneo Occidental.

Pese a que se trataba de un estudio principalmente ictiológico, también fueron capturados invertebrados bentónicos. De entre los equinodermos destaca el hallazgo de un ejemplar de *Echinus alexandri* (Danielssen & Koren, 1883), por ser la primera cita conocida de la especie para el Mediterráneo, considerado hasta la actualidad de distribución exclusiva en el Atlántico Norte.

DESCRIPCIÓN

Familia Echinidae, *Echinus alexandri*

La talla del ejemplar recolectado es de 51 mm. de diámetro y de 25 mm. de altura. El caparazón se distingue por su aspecto claramente achatado en su mitad superior (aboral) y por su color blanquecino. Debido al método de muestreo, sus largas espinas (MORTENSEN, 1927) no han podido ser observadas por haberse fragmentado. Las placas ambulacrales presentan un tubérculo primario, de dimensiones semejantes entre ellos y formando una serie regular. Los tubérculos secundarios son menos aparentes y corresponden a las espinas secundarias.

Los pedicelarios globíferos presentan tres o cuatro dientes laterales en cada una de sus valvas. Los pedicelarios tridentados no poseen dientes bien diferenciados y además presentan una ancha formal laminar. Su tamaño oscila alrededor del milímetro de longitud.

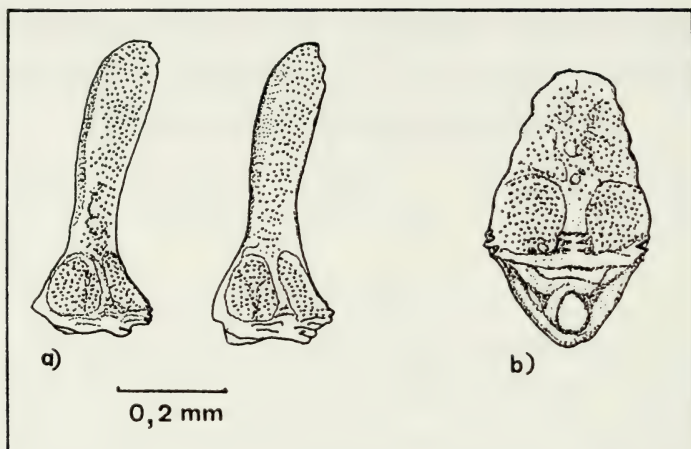


Fig. 1. — a) Valvas de pedicelarios tridentados. b) Valvas de pedicelarios oficéfalos.

Las características del ejemplar coinciden con la descripción de Mortensen (1927, 1943), pero cabe destacar algunas diferencias. El color rosado citado por dicho autor no ha sido observado, bien por no existir o bien por haber desaparecido al conservarlo. El tamaño de los pedicelarios tridentados es relativamente inferior al indicado en la descripción. A pesar de ello, los restantes caracteres (configuración del caparazón, complejo apical) confirman su determinación como *E. alexandri*.

DISTRIBUCION

El ejemplar fue capturado en septiembre de 1983 en la cubeta balear (40° 26' 56", 2° 09' 88") a 1.870 m. de profundidad, sobre fango fino.

Los distintos autores coinciden en considerar esta especie como batial (presente desde 365 a 3.150 m. de profundidad) y distribuida a lo largo de todo el Atlántico septentrional, aunque posiblemente también fue encontrada en Tristan da Cunha (MORTENSEN, 1943).

KOEHLER (1909) la cita en el Golfo de Vizcaya y las Azores, entre los 1.165 y los 1.940 m. de profundidad. Los tipos de fondo sobre los que se encontraron variaban desde arenas finas de foraminíferos a arenas fangosas y fango.

MORTENSEN (1927, 1943) cita su presencia desde el Atlántico Norte al Canal de Las Faeroe, sur de Islandia, Estrecho de Dinamarca, Islas Británicas, costas atlánticas de Estados Unidos y al sur de las Azores, en profundidades comprendidas entre los 365 y 3.120 m. de profundidad. El mismo autor destaca como contenido estomacal fango de *Globigerina*.

Más reciente es la cita de GAGE et. al. (1985) en Rockall Trough (Islas Británicas), entre los 1.271 y los 3.000 m. de profundidad. En su estudio pone de manifiesto la importancia en la propagación de las especies de factores físicos (temperatura y corrientes profundas) y biológicos (actividad planctófora o lecitotrófica de las larvas). Pese a la imposibilidad de distinguir específicamente las larvas de algunos *Echinus* (*E. alexandri*, *E. affinis*) todas ellas muestran una mayor distribución batimétrica que los individuos adultos.

DISCUSION

Según MORTENSEN, *E. alexandri* puede haber sido confundida con *E. affinis*, por lo que la distribución de aquella pudiera ser mayor de lo pensado. De todas formas, ésta u otra confusión no han podido tener lugar en el Mediterráneo, ya que *E. affinis* no se encuentra en este mar y las diferencias morfológicas de los equinoideos profundos con *E. alexandri* son lo suficientemente claras como para evitar el error.

Según los datos de que disponemos, *E. alexandri* ha de incluirse dentro del conjunto de especies batiales mediterráneas de origen noratlántico. Distintos autores (FREDJ & LAUBIER, 1985; ALLUÉ, 1985) coinciden en señalar el alto porcentaje de la fauna profunda mediterránea con dicho origen. En el caso de los equinodermos, esta relación se ve aumentada con esta nueva cita, debido al escaso número de especies endémicas batiales con que cuenta el grupo. TORTONESE (1985) atribuye esta falta a la relativa juventud de las aguas profundas mediterráneas, formadas a partir de la crisis Messianica. De tal manera, el tiempo transcurrido no ha sido suficiente para generar nuevos endemismos, siendo los fondos colonizados por especies atlánticas vecinas. Por otra parte, el número de endemismos en los fondos batiales y abisales es reducido debido a las condiciones ambientales más homogéneas comunes a todos los mares.

Aunque desconocida por el momento, posiblemente *E. alexandri* pueda encontrarse distribuida en toda la cubeta algero-provenzal, como hace suponer su hallazgo en su parte noroccidental. Si bien la fauna profunda mediterránea es pobre, tanto cualitativa como cuantitativamente (FREDJ & LAUBIER, 1985), el aporte de nuevas informaciones no hace sino revelar el escaso conocimiento actual del Mediterráneo profundo, debido tanto a la gran extensión de estos fondos y a las pocas áreas estudiadas, como a la poca idoneidad y efectividad de muchos de los métodos de muestreo empleados.

Como consecuencia de esta situación, la biología y ecología de la fauna batial y abisal permanecen aún desconocidas en aspectos tan importantes como la alimentación y la reproducción, limitando la comprensión de la estructura y el funcionamiento de estos ecosistemas.

Agradecimientos

Debemos agradecer al Dr. J. Rucabado del I.C.M. de Barcelona el haber nos proporcionado el material que ha dado lugar a la realización del presente trabajo. Asimismo agradecer al Dr. J. M.^a Gili la lectura y corrección del manuscrito original.

Resumen

Se cita por primera vez en el Mediterráneo a *Echinus alexandri* (Danielssen & Koren, 1883) (Echinodermata, Echinoidea). Se trata de una especie batial de origen noratlántico. Las características morfológicas y batimétricas coinciden con las típicas de la especie. Se discuten aspectos sobre su presencia en el Mediterráneo.

Summary

Echinus alexandri (Danielssen & Koren, 1883) (Echinodermata, Echinoidea) is for the first time mentioned in the Mediterranean sea. That's a bathyal species from the North Atlantic ocean. Its morphological and bathymetrical characteristics are typical of this species. Some aspects of its presence in the Mediterranean sea are discussed.

Bibliografía

- ALLUE, R. 1985. Ictiofauna abisal de la cubeta occidental mediterránea (transecto Barcelona-Mallorca). *Tesis de Licenciatura*. Universidad de Barcelona. 1-208.
- CARPINE, C. 1970. Ecologie de l'étage bathyal dans la Méditerranée Occidentale. *Mém. Inst. Océan. Monaco*, 2: 1-146.
- FREDJ, G. & LAUBIER, L. 1985. The deep mediterranean benthos. In: *Mediterranean Marine Ecosystems*: 109-145. Eds.: M. Moraitou-Apostolopoulou & V. Kiortsis. Plenum Press, New York.
- GAGE, J. D. et al. 1985. Echinoderms of the Rockhall Trough and adjacent areas. 2. Echinoidea and Holothuroidea. *Bull. Br. Mus. nat. Hist (Zool.)*, 48 (4): 173-213.
- KOEHLER, R. 1909. Echinoderms provenant des campagnes de la Princess Alice (Astéries, Ophiures, Echinoides et Crinoïdes). *Résult. Camp. Scient. Albert Ier. Prince de Monaco*, 34: 1-317, p. I-XXXII.

- MORTENSEN, Th. 1927. *Handbook of the Echinoderms of the British Isles*. 471 pp. Oxford University Press, London.
- , 1943. *A monograph of the Echinoidea*. Vol. III (3). Camarodonta. 2. Echinidae, Strongylocentridae, Parasaleniididae, Echinometridae, 446 pp. C. A. Reitzel, Copenhagen.
- SIBUET, M. 1974. Echinodermes de la Mer d'Alboran. *Bull. Mus. nat. Hist. Nat. Paris*. 23 (155): 789-798.
- TORTONESE, E 1958. Il popolamento di Echinodermi nelle zone profonde del Mediterraneo. *Rapp. PV. C.I.E.S.M.M.* XIV: 485-491.
- , 1972. L'Echinofauna del piano batiale nel Golfo di Genova. *Doriana* 5 (204): 7 pp.
- , 1980. Review of present status of knowledge of the Mediterranean Echinoderms. In *Echinoderms: Present and Past*: 141-149. Ed. M. Jangoux, Balkema Publ. Rotterdam.
- , 1985. Distribution and Ecology of Endemic Elements in the Mediterranean Fauna (Fishes and Echinodermes). In: *Mediterranean Marine Ecosystems*: 57-84. Eds. M. Moraitou-Apostolopoulou & V. Kiortsis. Plenum Press, New York.

Presencia de *Diplosoma carnosum* Von Drasche, 1883, en el litoral balear

por

X. TURON¹ y B. MATEO²

INTRODUCCIÓN

La ascidia colonial *Diplosoma carnosum* (F. Didemnidae) fue descrita por Von Drasche en 1883 a partir de muestras procedentes del Mar Adriático, concretamente de la región de Rovigno (Yugoslavia). Las citas posteriores de esta especie han sido también en el Adriático (LAFARGUE, 1971, 1981; LAFARGUE & TURSI, 1975), y al Norte del Mar Jónico (Tarento) (LAFARGUE & TURSI, 1975); por lo que era considerada hasta ahora como endémica de esa zona del Mediterráneo.

El motivo del presente trabajo es señalar la presencia de esta especie en el litoral balear (concretamente en la Isla de Menorca). Cabe indicar aquí que recientemente han sido también encontradas unas colonias en Banyuls-Sur-Mer (Francia), procedentes de una muestra recogida con artes de arrastre (Lafargue, com. pers.). Estos hallazgos amplían notablemente la distribución conocida de esta especie.

SINONIMIA

Diplosoma carnosum Von Drasche, 1883

—*Diplosoma carnosum*, DRASCHE (1883), p. 41; Plancha VII, Fig. 34; Plancha IX, Fig. 13.

—*Pars Diplosoma gelatinosum* var. *spongiforme* sub. var. *carnosum*, HARANT & VERNIERES (1933), p. 74.

MATERIAL EXAMINADO

Una colonia incrustante de $4,5 \times 2,5 \times 0,2$ cm. encontrada el 13-7-83 en Cala Apartió (entrada del Puerto de Mahón, Menorca), a —1 m. de profundidad, bajo una piedra del fondo (Fig. 1).

1. Departamento de Zoología (Vertebrados). Facultad de Biología. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

2. Instituto Nacional de Bachillerato. P. Huguet s/n. Mahón. Menorca.



Fig. 1. — Mapa de la Isla de Menorca, con indicación del punto donde fue hallada la colonia de *Diplosoma carnosum*.

DESCRIPCIÓN

Los zooides de la colonia se disponen en una sola capa; son de color blanquecino y no poseen pigmentación en el abdomen. Presentan testículos bien desarrollados y algunos tienen también ovocitos incipientes.

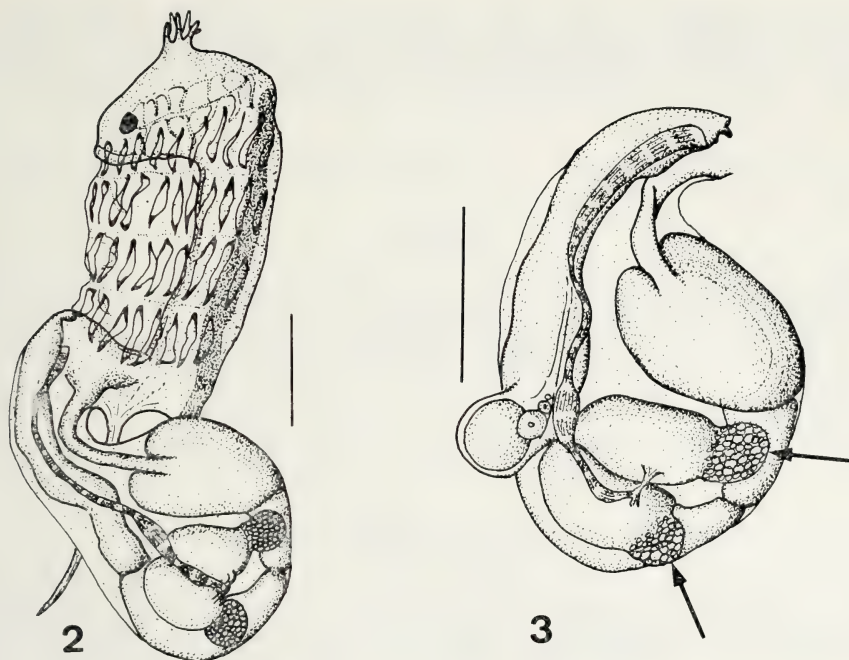
En cuanto a la morfología de los zooides (Fig. 2, 3), la branquia tiene cuatro filas de ocho a doce estigmas (por media fila). No hay lengüeta cloacal y sí un apéndice fijador de dimensiones variables. El abdomen presenta orientación hacia la derecha: el estómago se encuentra en posición ventral respecto al zooides y las gónadas están en la cara derecha del abdomen. El intestino terminal y el esófago son paralelos, no se cruzan.

Los testículos, en número de dos, poseen cada uno una glándula supratesticular característica de la especie cuya función es desconocida. Los ovocitos, presentes en algunos zooides, son de reducido tamaño (inmaduros) y se encuentran entre los testículos y el intestino terminal, próximos al espermiducto.

DISCUSIÓN

Las otras especies mediterráneas del género *Diplosoma* son *D. listerianum* y *D. spongiforme*, que se diferencian bien de *D. carnosum* por cuanto no poseen glándulas testiculares y el abdomen presenta orientación hacia la izquierda (estómago en posición dorsal, gónadas a la izquierda, esófago e intestino terminal cruzados). LAFARGUE & VALENTINCIC (1973) publican una detallada descripción de la especie que nos ocupa, elaborando también unas claves para separar las especies europeas del género.

La presencia de *D. carnosum* en el litoral balear (y en Banyuls-Sur-Mer) permite extender su distribución conocida al Mediterráneo Occidental, aca-



Figs. 2 y 3. — *Diplosoma carnosum*.

2. — Zooide entero. 3. — Parte abdominal de otro zooide, con testículos y ovocitos. Las flechas señalan las glándulas suprategulares. Escalas: 0,3 mm.

bando con la consideración de que era un endemismo de la zona adriática. Es posible que haya sido encontrada en más ocasiones de lo que la bibliografía permite suponer, siendo confundida por los autores con otras especies del género, particularmente con *D. listerianum*.

La colonia encontrada en las Baleares permite también ampliar la distribución batimétrica de la especie, que siempre había sido hallada a una cierta profundidad (más de veinte metros).

Con esta cita, las tres especies del género conocidas en el Mediterráneo han sido ya señaladas en el litoral español: *D. listerianum* ha sido citada por CAMP & ROS (1980) y por LAFARGUE et al. (1986); *D. spongiforme* por LAFARGUE (1975), TURON (1985) y LAFARGUE et al. (1986). Todas estas referencias se sitúan en el litoral NE peninsular (Costa Brava).

Agradecimientos

Deseamos hacer constar nuestro agradecimiento a la Dra. F. Lafargue (Laboratoire Arago) por su amabilidad al confirmarnos la clasificación de la

colonia encontrada; así como por ponernos al corriente de su hallazgo en Banyuls-Sur-Mer de esta especie, que será incluida en una Fauna de Francia de Didémnidos de próxima aparición. (LAFARGUE & WAHL, en prensa.)

Summary

Diplosoma carnosum Von Drasche, 1883, is recorded for the first time from the Spanish shores. This species was previously reported only in the zone of the Adriatic Sea. Its distribution is thus enlarged to the Western Mediterranean. A description of some of the distinctive features of the zooids of this species is given.

Bibliografía

- CAMP, J. & ROS, J.-D. 1980. Comunidades bentónicas sobre sustrato duro del litoral NE español. VIII. Sistemática de grupos menores. *Inv. Pesq.*, 44 (1): 199-209.
- DRASCHE, R. Von. 1883. *Die Synascidien der Bucht von Rovigno (Istrien)*. Wien. 41 pp.
- HARANT, H. & VERNIERES, P. 1933. *Faune de France. Tuniciers. I. Ascidies* Lechevalier Ed. Paris. 99 pp.
- LAFARGUE, F. 1971. Note préliminaire concernant les Ascidies récoltées dans la région de Rovinj (Yougoslavie). *Thalassia Jugoslavica* 7 (2): 515-524.
- , 1975. Révision taxonomique des Didémnidae des côtes de France (Ascidies composées). Description des espèces de Banyuls-Sus-Mer. Genre *Lissoclinum*, Genre *Diplosoma*. *Vie Milieu* 25 (2A): 289-309.
- , 1981. Les Didémnidae de Rovinj (Ascidies Aplousobranches). *Thalassia Jugoslavica* 17 (1): 83-87.
- LAFARGUE, F., RAMOS, A. A., TURON, X., BANAIGS, B. & WAHL, M. 1986. The littoral Ascidiarians of the Spanish Mediterranean. I. From Port-Bou to the Medas Islands. *Vie Milieu*. 36 (2): 133-139.
- LAFARGUE, F. & TURSI, A. 1975. Contribution à la connaissance des Didémnidae (Ascidies composées) des côtes des Pouilles (Mer Ionienne et Mer Adriatique). *Vie Milieu* 25 (1 B): 33-48.
- LAFARGUE, F. & VALENTINCIC, T. 1973. *Diplosoma carnosum* Von Drasche, 1883 (Ascidie composée, Nord Adriatique) et essai de clé tabulaire des espèces européennes du Genre *Diplosoma*. *Biol. vestn. (Ljubljana)* 21 (2): 139-151.
- LAFARGUE, F. & WAHL, M. en prensa. Faune de France des Ascidies Didémnidae. *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris.
- TURON, X. 1985. Ascidiarias del Cabo de Creus (costa NE española). *Misc. Zool.* 9: 265-271.

On decoy attraction of quail chicks (*Coturnix c. coturnix*).

By

S. GALLEGO,* M. PUIGCERVER ** and J. D. RODRIGUEZ-TEIJEIRO **

The attraction exerted by the decoy (natural or artificial) of a female quail (*Coturnix c. coturnix*) on males of the species sexually fit for reproduction is abundantly described in the literature (Bailly 1854, Berthet 1946, Campbell 1952, Moreau 1951, Wetherbee 1961).

It is also extensively recorded in the literature that care of the precocial chicks is the responsibility solely of the female until the former reach the age of 4-7 weeks, after which they become independent (Cramp and Simmons 1980, Glutz et al. 1973, Heinroth and Heinroth 1928, Kovach 1974, Schwartz and Schwartz 1949).

The ability, however, to attract chicks which are not yet independent by decoying them with the call made by a female not their own mother has not so far been described.

On different occasions, the authors succeeded in verifying that chicks of different ages (ranging from newly-hatched to fledgelings) responded to a non-maternal decoy with their characteristic cheep.

On July 23rd 1986, the cheeping of two chicks was heard in a field of alfalfa in Sant Boi de Lluçanes (Barcelona province), a breeding area, after having decoyed and captured three males which were making the characteristic call of the species in the proximity. Estimated distance between chicks and decoy was 80 m. The decoy was a tape-recording of the mating call of a female of *Coturnix c. c.* in captivity. The use of this lead to the approach of both chicks right up to the source of the decoy, one specimen being captured by hand. Its age, following the studies by Heinroth and Heinroth (op. cit.), was estimated at 1-2 days, and its weight was 7 g.

On July 31st 1986 in Alp (Gerona province), after finding an adult female with a hunting dog and putting it to flight, the cheep of (four) chicks was again heard. The latter were attracted on two consecutive occasions right up to the decoy. One specimen was captured, weighing 5.5 g, its age being estimated at 1 day.

This lack of recognition of the maternal call, shown thanks to the experimental conditions employed may not cause hardly any maternal-filial chan-

* Zoology Museum, Faculty of Biology, Univ. of Barcelona. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona, Spain.

** Zoology Department (Vertebrates), Faculty of Biology, Univ. of Barcelona. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona, Spain.

ges in nature under normal conditions, given the sedentary spacial-temporal character displayed by the broods with the mother, although Glutz et al. (op. cit.) cite the possibility of adult females adopting orphaned chicks.

Resumen

Se da a conocer en esta nota la falta de reconocimiento individual de los pollos de codorniz (*Coturnix c. coturnix*) ante la llamada materna en los primeros estadios de su vida.

Bibliografía

- BAILLY, J. B. 1854. «Ornithologie de la Savoie». Paris.
- BERTHET, G. 1946. «Le chant de la femelle de la Caille *Coturnix coturnix*». *Alauda*, 14: 161-162.
- CAMPBELL, W. D. 1952. «Some observations on Quail during the breeding season of 1951». *British Birds*, 14: 167-170.
- CRAMP, S. and SIMMONS, K. E. L. 1980. «Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic». Volume II (Hawks to Bustards). Oxford University Press. Oxford.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. and HAND BEZZEL, E. 1973. «Handbuch der Vögel Mitteleuropas». Vol. 4. Frankfurt am Main.
- HEINROTH, O. and HEINROTH, M. 1928. «Die Vögel Mitteleuropas». Hugo Bermuher. Berlin.
- KOVACH, J. R. 1974. «The behaviour of Japanese quail: review of literature from a bioethological perspective». *Applied Animal Ethology*, 1: 77-102.
- MOREAU, R. E. 1951. «The British Status of the quail and some problems of its biology». *British Birds*, 44 (8): 257-277.
- SCHWARTZ, C. W. and SCHWARTZ, E. R. 1949. «A reconnaissance of the game birds in Hawaii». Hawaii Board of Commissioners of Agriculture and Forestry. Hilo. Hawaii.
- WETHERBEE, D. K. 1961. «Investigations in the life history of the Common *Coturnix*». *The American Midland Naturalist*, 65 (1): 168-186.

DDTs y PCBs en huevos de cinco especies de aves procedentes de Calca (Cusco, Perú)*

por

J. NADAL,¹ J. L. VENERO,² A. BORRELL,¹ G. A. LLORENTE¹ y X. RUIZ¹

INTRODUCCIÓN

El interés en mantener una elevada producción vegetal ha conducido al hombre a aplicar una serie de productos insecticidas para impedir el crecimiento de los insectos fitófagos. Algunos de estos productos afectan a la fauna vertebrada ya que ésta no presenta los enzimas necesarios para metabolizarlos. Además por vía vitelina y placentaria pasan a los embriones.

En nuestro laboratorio, después de una serie de trabajos en los que se estudian niveles de contaminación por compuestos organoclorados, nos ha parecido interesante proseguir en esta línea estudiando los niveles alcanzados por estos productos en huevos, ya que, en ellos, no existen los problemas de compartimentación que se dan en el organismo entero, por existir en éste diferentes tipos de barreras biológicas y una diferente composición química según áreas y órganos.

El trabajar con muestras del área de Calca (Cusco-Perú) permitirá aportar algunos datos más sobre contaminación por organoclorados a los pocos o nulos que existen, según la información de que disponemos, del área neotropical.

MATERIAL Y MÉTODOS

Area de estudio:

Los huevos se recolectaron en la provincia de Calca (Cusco-Perú), en una zona situada a 13° 18' lat. S. y 71° 56' long. W a 2.926 m. sobre el nivel del mar. Se trata de un valle aluvial, agrícola por excelencia, con restos de bosques de *Polylepis*, *Alnus*, *Escallonia*, *Buddleia*, *Prosopis laevigata* y ejemplares gigantes de *Eritryna*. Los principales cultivos desarrollados en la zona son el maíz y la patata, así como árboles frutales.

1. Càtedra de Zoologia Vertebrats. Departament de Biologia Animal, Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona (España).

2. Parque Nacional del Cusco, Perú. Apartado de Correos 274. Cusco (Perú).

* Este trabajo se ha podido realizar gracias a que el Instituto de Cooperación Iberoamericana sufragó el desplazamiento de uno de los autores al continente americano.

Muestreo:

Se recolectaron un total de 17 huevos, pertenecientes a cinco especies de aves que anidan en la zona durante los meses de enero y febrero de 1985 (Tabla 1). Una vez colectados se pesaron y numeraron, se abrieron y se vertió su contenido en tubos de vidrio, lavados para contaminantes organoclorados, previamente tarados. Se procedió, a continuación, a su transporte aéreo hasta el Laboratorio de la Cátedra de Zoología (Vertebrados) en Barcelona (España) donde se realizaron los análisis.

TABLA 1

ESPECIE		Peso (g)	LOCALIDAD
<i>Turdus chiguanco</i>	1	9.5	Kaito
	2	9.5	Kaito
<i>Saltator aurantirostris</i>	1	5	Akoska
	2	6	Akoska
	3	6	Patapata
	4	6	Akoska
	5	6.2	Akoska
	6	6.5	Akoska
<i>Rhodopsis vesper</i>	1	0.5	Akoska
	2	0.6	Patapata
	3	0.6	Patapata
<i>Thraupis bonariensis</i>	1	5.2	Patapata
	2	5.2	Patapata
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	4	Akoska
	2	3	Akoska
	3	4	Akoska
	4	4	Akoska

TABLA 1. — Muestreo de los 17 huevos colectados en Calca (Cusco - Perú) en enero-febrero de 1985, pertenecientes a las cinco especies consideradas: *T. chiguanco* (Muscicapidae), *S. aurantirostris* (Emberizidae), *R. vesper* (Trochilidae), *T. bonariensis* (Emberizidae) y *Z. capensis* (Emberizidae).

Proceso analítico:

El contenido del huevo se homogeniza con unos 50 g de sulfato sódico anhidro, procediendo a continuación a la extracción de la fase lipídica, en un aparato Soxhlet, utilizando n-hexano como disolvente durante 4 horas.

El extracto se lleva a 40 ml en un tubo aforado, de los cuales se toma una alícuota de 10 ml a fin de determinar el contenido lipídico, por evaporación a 60° bajo corriente de aire.

El resto del extracto se concentra a 3 ml y se trata con ácido sulfúrico concentrado, a temperatura ambiente, a fin de descomponer los lípidos según

el método de MURPHY (1972). Este proceso no altera a los organoclorados buscados (DDTs y PCBs), de modo que el sobrenadante constituye ya la fase orgánica preparada para su inyección en el cromatógrafo Gas-Líquido.

El cromatógrafo utilizado fue un Perkin-Elmer Sigma 3B, equipado con un ECD de ^{63}Ni (350°) y una estación de datos Perkin-Elmer Sigma-15.

Se usó una columna capilar de silica fundida de 60 m de longitud y 0.25 mm de \varnothing con una capa de 0,25 μm de espesor de SPB1 como fase estacionaria.

La programación de temperatura para el desarrollo cromatográfico en columna fue la siguiente: Temperatura de inyección 40° C estable durante dos minutos, aumento de temperatura hasta 160° C a razón de 25°/min. Estabilización durante un minuto a 160° C, aumento de temperatura hasta 250° C, a razón de 1°/min. Estabilización isotérmica a 250° C.

Como gas portador se utilizó nitrógeno purísimo, a un flujo de 1 ml. min^{-1} . La inyección se realizó por el método de «spitless» abriendo la válvula al cabo de 1.5 minutos y utilizando una temperatura de inyector de 250° C.

Identificación de los compuestos y confirmación de los mismos:

La identificación de los picos se realizó mediante comparación de los tiempos de retención relativos a un «standard» interno y asignación mediante un programa científico introducido en la estación de datos. Para confirmar y cuantificar (WATTS, 1980) se empleó un ataque alcalino que transforma a los difenil-etanos en sus respectivas olefinas reanalizando las mismas con CGL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis efectuados se resumen en la tabla 2. En ella se puede observar que todos los compuestos organoclorados buscados han sido detectados en los huevos de una u otra especie. Los residuos organoclorados más ubicuos son los correspondientes al p,p'DDE y al p,p'DDT, que se han hallado en el 100 % de las muestras y los más raros los correspondientes a los policlorobifenilos que únicamente se han hallado en cantidades apreciables en el *Turdus chiguanco*, cuyas muestras proceden de la localidad de Kaito.

Los PCBs se han cuantificado en base a una mezcla de Aroclor® 1254 y 1260.

La especie más contaminada es el *Turdus chiguanco*, que es omnívoro e incluye una mayor proporción de presas animales en su dieta. Le siguen *Rhodospis vesper*, que es nectarívoro, pero ingiere también insectos en las corolas de las flores, *Zonotrichia capensis*, que es grani/frugívoro y por último las dos especies frugívoras que son: *Saltator aurantirostris* y *Thraupis bonariensis*.

TABLA 2

ESPECIE		p.p' DDE	p.p' TDE	o.p' DDT	p.p' DDT	∑ DDTs	PCBs	OC	% Extr.
<i>Turdus chiguanco</i>	1	2.77	0.18	0.05	0.01	3.01	1.03	4.04	2.80
	2	3.40	0.13	0.02	*	3.55	1.23	4.78	5.32
	x	3.11	0.16	0.03	0.01	3.31	1.43	4.74	4.06
<i>Saltator aurantiostris</i>	1	0.53	0.02	0.02	*	0.57	N.D.	0.57	7.18
	2	0.57	0.02	*	*	0.59	N.D.	0.59	4.14
	3	0.12	0.01	0.02	0.01	0.16	N.D.	0.16	6.34
	4	0.17	N.D.	0.03	0.01	0.21	N.D.	0.21	6.57
	5	0.08	0.04	0.02	0.04	0.18	N.D.	0.18	4.54
	6	0.10	*	0.01	0.03	0.14	N.D.	0.14	5.81
x	0.26	0.02	0.02	0.02	0.32	N.D.	0.32	5.76	
<i>Rhodopsis vesper</i>	1	0.98	0.27	0.33	0.22	1.80	N.D.	1.80	5.14
	2	0.27	N.D.	N.D.	0.16	0.43	N.D.	0.43	8.09
	3	0.53	0.14	0.19	0.26	1.12	N.D.	1.12	6.80
	x	0.59	0.14	0.17	0.21	1.11	N.D.	1.11	6.67
<i>Thraupis bonariensis</i>	1	0.06	0.01	0.01	*	0.08	N.D.	0.08	8.24
	2	0.10	0.04	0.04	0.03	0.21	N.D.	0.21	5.32
	x	0.08	0.03	0.02	0.02	0.15	N.D.	0.15	6.93
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	0.32	N.D.	N.D.	0.08	0.40	N.D.	0.40	3.37
	2	1.88	0.07	0.04	0.19	2.18	N.D.	2.18	2.58
	3	0.49	0.03	0.09	0.12	0.73	N.D.	0.73	5.92
	4	0.74	0.01	0.05	0.05	0.85	N.D.	0.85	3.91
	x	0.86	0.03	0.04	0.11	1.04	N.D.	1.04	3.94

TABLA 2. — Niveles de DDTs y PCBs en huevos de cinco especies de aves de Calca (Cusco - Perú). Los niveles se dan en p.p.m. base grasa. N. D. significa no detectado y * niveles < 0.01 p.p.m. (trazas).

Esta gradación en el nivel de contaminación traduce, pues, los hábitos alimentarios de las especies consideradas según el conocido proceso de bio-magnificación descrito para estos contaminantes en las especies terrestres.

La relación DDTs/PCBs en *T. chiguanco* es claramente favorable a los DDTs (2.38), lo que tipifica la poca incidencia de contaminación industrial en la zona. De todos modos cabe considerar la posibilidad de una fuente de contaminación por PCBs, en todo caso muy restringida a la localidad de Kaito, puesto que no se ha detectado contaminación alguna por estos compuestos en las demás especies cuyas muestras proceden de otras localidades.

Los niveles de contaminantes observados son relativamente bajos, por lo menos en cuanto se refiere a PCBs y DDTs. Estos últimos no parecen haberse utilizado recientemente en la zona y por sus niveles no cabe inferir un efecto directo de dichos contaminantes sobre la viabilidad de las especies.

Bibliografía

- MURPHY, P. G. 1972. Sulphuric acid for the clean up of animal tissues for analysis of acid-stable hydrocarbon residues. *JAOAC*, 55: 1360-1362.
- WATTS, R. 1980. Analysis of Pesticide Residues in human and environmental Samples. A compilation of Methods selected for use in pesticide monitoring programs. Environmental Protection Agency. Publ. n.º EPA-600/8-80-038. USA.

Primeras observaciones sobre la biología de la reproducción del gorrión molinero (*Passer montanus*, L.) en Cataluña

por

P. J. CORDERO y M. A. SALAET

INTRODUCCIÓN

Por su importancia económica como especie granívora y comensal del hombre, el gorrión molinero ha sido y es objeto de numerosos estudios de biología de la reproducción principalmente en Europa (p. e. PINOWSKI, 1968; SEEL, 1968a, 1968b; BALAT, 1971; SÁNCHEZ-AGUADO, 1984; etc.); también en Asia (CHIA et al., 1963; ABE, 1969, etc.) y en Norteamérica (ANDERSON, 1978.).

El presente trabajo es parte de un estudio más amplio sobre el género *Passer* llevado a cabo por los autores en Cataluña. En él se expone, a modo de resumen, los primeros resultados obtenidos sobre algunos aspectos de la biología de la reproducción del gorrión molinero en el N. E. Ibérico.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una granja de ganado vacuno situada en el término de Dosrius (41° 35' N 2° 26' E) y localizada en una zona boscosa de encinar esclerófilo y pinar con algunos cultivos de cereal; pluviosidad entre 700-800 mm. anuales. En 1982 se instalaron 120 cajas-nido, modelo que suministra «Icona» y el «Servei de Ramaderia i Pesca», sobre un total de 11 ya existentes. En 1984 se añaden 46 más. Los nidales se colocaron en paredes de las distintas dependencias del complejo ganadero y en árboles próximos abarcando la instalación una extensión de 1.3 Ha. Se estudió un total de 134 nidos entre 1982 y 1984 de los que 7 (5 %) corresponden a otras granjas vecinas distintas cuya instalación de nidales (en 1984) tuvo escaso éxito de ocupación y fueron incluidos en el total dado que su evolución no difiere de los resultados obtenidos en el lugar principal (CORDERO, 1986). Los nidos se visitaron entre finales de marzo a finales de agosto, cada 3-5 días en 1982 y 1983; cada 7 en 1984. Se siguió el protocolo de recogida de datos y metodología de otras investigaciones del género *Passer* (PINOWSKI, 1968; NOVOTNY, 1970; BALAT, 1971; MURPHY, 1978, etc.). Se siguió la estadística no paramétrica (SIEGEL, 1972).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las fechas de inicio, terminación y duración de la estación reproductora se resumen en la tabla I. El número de puestas por nido y temporada en

AÑO	INICIO	TERMINACION	DURACION
1982	25-IV	15-VIII	113
1983	24-IV	9-VIII	108
1984	25-IV	11-VIII	109
\bar{X}	25-IV	12-VIII	110

Tabla I. Fenología del período reproductor.

AÑO	Núm. PUESTAS			$\bar{X} \pm ES.$	Núm. PUESTAS
	1	2	3		Núm. Nidos
1982	35.5 % (1)	45 % (1.3)	19.5 % (0.5)	1.84 \pm 0.14	57/31
1983	23.6 % (1)	47.4 % (2)	29 % (1.2)	2.05 \pm 0.12	78/38
1984	38.5 % (1)	38.5 % (1)	23 % (0.6)	1.85 \pm 0.09	120/65
Total	33.6 % (1)	42.5 % (1.3)	23.9 % (0.75)	1.9 \pm 0.06	255/134

Tabla II. Participación de nidos con 1, 2 y 3 puestas. Entre paréntesis, índice del número de nidos con 2 y 3 en relación a aquellos con 1 puesta.

la tabla II. No se obtienen diferencias en lo que se refiere a la participación de nidos con 1, 2 y 3 puestas en las tres temporadas de estudio ($H = 1.81$, 2 g.d.l., NS, test de Kruskal-Wallis). Los resultados aquí obtenidos son semejantes al de otras investigaciones sobre la especie.

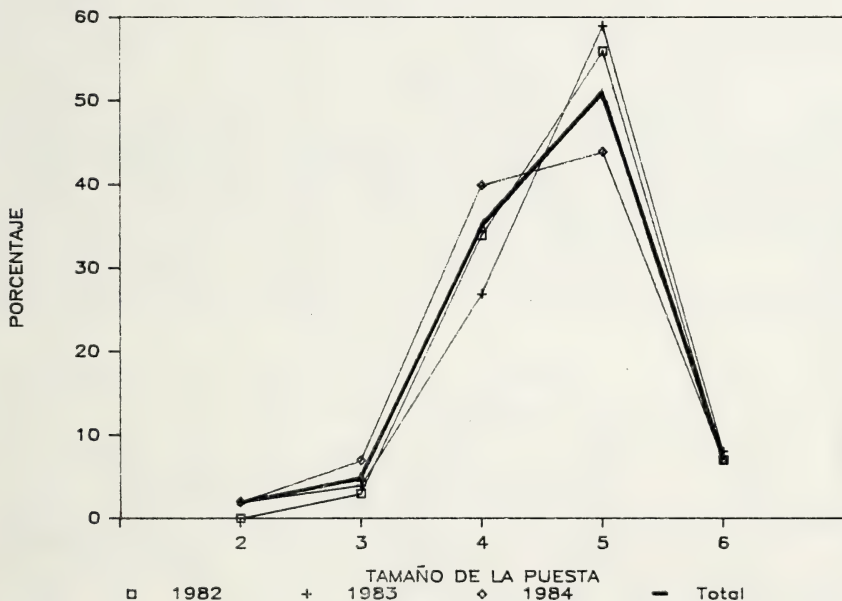
Respecto al tamaño de la puesta los resultados se muestran en la tabla III y se representan en la figura 1. Las diferencias entre años no llegan a ser estadísticas ($H = 5.76$, 2 g.d.l., NS, test de Kruskal-Wallis). Los resultados aquí presentados son ligeramente inferiores a los valores obtenidos en la mayoría de estudios europeos. La puesta en el área de estudio oscila entre 2 y 6 huevos, moda 5; media 4.56. No existe una variación clinal clara en los estudios europeos sobre el tamaño de la puesta en el gorrión molinero (DYER et al. 1977), ver SÁNCHEZ-AGUADO (1984) que obtiene un tamaño de puesta de 4.86 en España Centro. Puestas de 7 no son excepción siendo más raros valores de 8 y hasta 9 huevos con tamaño máximo en Japón (ABE, 1969), (5.6) y mínimo de 3.7 en Singapur (WARD en DYER et al., loc. cit.). En esta especie no hay diferencias claras en la variación del tamaño de la puesta en relación con la edad (PINOWSKI, 1968) lo que concuerda con la homogeneidad obtenida entre 1982 (año de instalación de las cajas-nido y por tanto el de mayor proporción de reproductores de primer año —ver PINOWSKI, 1967— y

AÑO	N.º HUEVOS/N.º PUESTAS	$\bar{X} \pm ES$	N.º NIDOS
1982	267/57	4.68 \pm 0.08	31
1983	364/78	4.67 \pm 0.09	38
1984	533/120	4.44 \pm 0.07	65
TOTAL	1164/255	4.56 \pm 0.04	134

Tabla III. Tamaño de la puesta.

el segundo (1983). Es conocida la asociación negativa entre densidad de reproductores y tamaño de la puesta en el gorrión molinero (PINOWSKI, 1968; ANDERSON, 1978). En el presente estudio la densidad fue de 23.85 parejas. Ha. en 1982; de 29.23 pa. Ha. en 1983 y de 44.61 pa. Ha. en 1984 (excluyendo 7 nidos de otros lugares). Si bien las diferencias no fueron estadísticas obsérvese la ligera disminución del tamaño de puesta en 1984, año en que la proporción de puestas de 4 y 5 huevos sí dio diferencias con la temporada anterior ($X^2 = 4.34$, 1 g.d.l., $p < 0.05$) y en el que la densidad fue 1.5 veces superior a la de 1983. Esta alta densidad de reproductores (comparar con otros estudios en PINOWSKI y KENDEIGH, 1977) justificaría el tamaño de puesta obtenido. Mayor investigación es necesaria dado que se conoce la variabilidad intercolonial en este parámetro (PINOWSKI, 1968; BALAT, 1971; SÁNCHEZ-AGUADO, 1984).

Los resultados del número total de pollos volados por nido y temporada, y el porcentaje de huevos con éxito de pollo volado (% eclosión \times % pollos volados) se resumen en la tabla IV. El total de pollos volados no es igual en los tres años de estudio ($H = 7.46$, 2 g.d.l., $p < 0.05$, test de Kruskal-Wallis), existiendo diferencias entre 1982-1983 ($z = 1.72$, $p < 0.05$) y entre 1983-1984 ($z = 2.72$, $p < 0.01$, test de la U de Mann-Whitney). El éxito reproductor total fue también distinto ($H = 8.76$, 2 g.d.l., $p < 0.05$, test de Kruskal-Wallis) siendo las diferencias significativas entre 1983 y 1984 ($z = 2.82$, $p < 0.01$, test de la U de Mann-Whitney).



Las diferencias en la producción interanual del total de pollos volados por nido y año se asocia a una distinta proporción de pérdidas de puestas enteras (puestas sin éxito de pollo volado alguno). En 1982 fracasa el 31.58 (18) del total de 57 puestas cuyo devenir es conocido; en 1983 fracasa el 9 % (7) de 78 y en 1984 fracasa el 25.8 % (31) de 120 puestas totales. Las comparaciones son significativas entre 1982-1983 ($X^2 = 11.1$, 1 g.d.l., $p < 0.001$); entre 1983-1984 ($X^2 = 6.21$, 1 g.d.l., $p < 0.02$) pero no entre 1982-1984 ($X^2 = 0.35$, 1 g.d.l., NS). Del total de 56 puestas sin éxito (22 % de 255 puestas investigadas), 23 (41 % de 56) se asocian a tiempo atmosférico adverso. Estas pérdidas se localizan en su totalidad en la 2.^a y 3.^a decena de mayo de 1984, período en el que el número de días de lluvia fue máximo para las tres temporadas de estudio (CORDERO, 1986). DYER et al. (1977) consideran que la falta de alimento a los pollos es la causa más frecuente de pérdidas intra-nido en la especie. Ello se observa en particular en aquellos períodos prolongados de mal tiempo (lluvia pertinaz, descenso de temperatura) durante el período deproductor (PINOWSKI, 1968). Un segundo grupo de fuente de pérdidas en puestas sin éxito corresponde a depredación por comadreja (*Mustela nivalis*) y suma el 34 % (19) del total (56). Una puesta sin éxito se consideró depredada por comadreja según criterios dados en CORDERO (1986). Del total, en el 58 % (11) de los casos había pollos y en el 42 % (8) había huevos, proporción que no se aparta de una relación 1:1 ($X^2 = 0.47$, 1 g.d.l., NS). DYER et al (1977) consideran que la mortandad de pollos y la pérdida de huevos por depredación son debidas al mismo tipo de depredador. Estos autores sostienen que los nidos de gorrión molinero están más expuestos a depredación que los de gorrión común debido a su mayor accesibilidad. En la temporada 1982 hubo depredación sobre 14 puestas distintas (23.7 % del total de 59 puestas iniciadas), la mayor fuente de pérdidas de puestas sin éxito ese año. Teniendo en cuenta solamente los nidales instalados en muros y paredes esa temporada y dividiéndolos en dos lotes: «altos» (altura de 2 m. o superior) y «bajos» (altura inferior a 1.80 m.), se obtiene un mayor porcentaje de puestas depredadas por comadreja entre los nidos bajos, 45.45 % (5) de 11 puestas habidas, que entre los altos, 15.15 % (5) de 33 puestas totales ($p = 0.046$, test exacto de Fisher).

El 25 % (14) de 56 puestas sin éxito restantes se perdieron por causas no bien conocidas. Hágase notar que sólo en 1982 las pérdidas en puestas

AÑO	N.º NIDOS	POLLOS VOLADOS		% P. VOL./H. PUESTOS
		N	X ± ES	X ± ES
1982	31	158	5.10 ± 0.69	57.96 ± 6.3
1983	38	251	6.60 ± 0.51	70.05 ± 3.8
1984	65	297	4.57 ± 0.43	50.03 ± 4.2
TOTAL	133	706	5.27 ± 0.31	57.54 ± 2.82

Tabla IV. Exito reproductor.

sin éxito (número de huevos totales que fracasan en producir un pollo volado) superaron ampliamente las pérdidas habidas en puestas con éxito en una relación de 2.3:1 mientras que en 1983 dicha relación fue de 0.3:1 y en 1984 de 1.1:1. Tomando todos los datos en conjunto las pérdidas (referido a huevos no eclosionados + pollos que mueren intra-nido) habidas en puestas sin éxito, 49 % (228) y con éxito, 51 % (236), guardan una relación 1:1 ($X^2 = 0.13$, 1 g.d.l., NS).

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Agradecimientos

A la familia Gel por su amabilidad y colaboración al permitir este estudio en su casa supliendo así deficiencias de infraestructura investigacional existentes. Inés Hernández nos ayudó desinteresadamente en la temporada 1984. Pilar López de Vilar, además de su ayuda en el campo contribuyó con su apoyo al ambiente propicio para hacer llevadera esta investigación. El «Servei de Ramaderia i Pesca de la Generalitat» cedió 310 cajas-nido.

Summary

In this paper we summarize some reproductive rates of *Passer montanus* in Catalonia (N. E. Spain). The study area is a farm with livestock; size of biotope, 1.3 ha. The onset, termination and duration of the breeding season is in table I. The average number of broods is in table II. Clutch size in table III. The number of total young leaving the nest and per cent of eggs laid which gave rise to fledged young (breeding success) is in table IV. Results from table III, IV and causes of losses from clutches plus broods completely destroyed are briefly discussed.

Bibliografía

- ABE, M. T. 1969. Ecological studies on *Passer montanus kaibatoii*, Muns. Bull. Govern. Forest Experiment Station, 220: 11-57 pp.
- ANDERSON, T. R. 1978. Population studies of European sapsrows in North America. Occ. Paps. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, 70: 1-58 pp.
- BALAT, F. 1971. Clutch size and breeding success of the tree sparrow *Passer montanus* (L), in central and southern Moravia. Zool. Listy, 20: 265-280 pp.

- CORDERO, P. J. 19886. *Aspectos de la eco-etología de la nidificación en el gorrión molinero (Passer m. montanus, L.) y el gorrión común (Passer d. domesticus, L.) en Cataluña*. Tesis doctoral (inérita). Universidad de Barcelona.
- CHIA, H. K., BEI, T. H. CHEN, T. Y. y CHENG, T. 1963. Preliminary studies on the breeding behaviour of the tree sparrow (*Passer montanus saturatus*). *Acta Zool. Sinica*, 15: 527-536 pp.
- DYER, M. I. PINOWSKI, J. y PINOWSKA, B. 1977. Population dynamics en *Granivorous birds in ecosystems*. J. Pinowski y S. C. Kendeigh (eds.) 53-105 pp. Cambridge.
- MURPHY, E. C. 1978. Breeding ecology of house sparrows: spatial variations *Condor*, 80: 180-193 pp.
- NOVOTNY, I. 1970. Breeding bionomy, growth and development of young house sparrow (*Passer domesticus, L., 1758*). *Acta Sc. Nat. Acad. Scien. Bohem., Brno*, 4: 1-57 pp.
- PINOWSKI, J. 1967. Die Auswahl des Brutbiotops beim Feldsperling (*Passer m. montanus (L.)*). *Ekol. Polska Ser. A.*, 15: 1-30 pp.
- , 1968. Fecundity, mortality, numbers and biomass dynamics of a population of the tree sparrow (*Passer m. montanus (L.)*) *Ekol. Polska, Ser. A.*, 16: 1-58 pp.
- PINOWSKI, J. y KENDEIGH, S. C. 1977. *Granivorous birds in ecosystems*. Cambridge.
- SÁNCHEZ-AGUADO, F. J. 1984. Fenología de la reproducción y tamaño de la puesta en el gorrión molinero, *Passer montanus, L. Ardeola*, 31: 33-45 pp.
- SEEL, D. C. 1968a. Breeding seasons of the house sparrow and the tree sparrow *Passer spp.* at Oxford. *Ibis*, 110: 129-144 pp.
- , 1968b. Clutch size, incubation and hatching success in the house sparrow and the tree sparrow *Passer spp.* at Oxford. *Ibis*, 110: 270-282 pp.
- SIEGEL, S. 1972. *Estadística no paramétrica*. Trillas. Méjico.

NOTA NECROLÓGICA

Prof. JULIO RODRIGUEZ-RODA

1913 - 1986

Cúmplenos dar noticia de la desaparición de uno de los zoólogos españoles que durante muchos años estuvo vinculado a la Cátedra de Zoología de la antigua Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona: el Prof. Dr. don Julio Rodríguez-Roda Compaired. Su larga y fecunda labor científica la realizó durante treinta y cinco años en el campo de los tardígrados y luego en el de la Biología Marina, concretamente en la biología de los túnidos.

Nacido el 2 de octubre de 1913 en Madrid, cursó sus estudios de Licenciatura en Ciencias Naturales en la Universidad de Barcelona, graduándose en 1942. En 1946 obtuvo una beca del Instituto de Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas para comenzar sus investigaciones en el estudio de los tardígrados, siendo el iniciador de la tardigradología en España. Los años que dedicó al estudio de estos invertebrados le permitieron establecer profundos lazos de amistad y cooperación con el grupo de científicos que trabajaba en el Laboratorio de Zoología de la Universidad de Barcelona, al tiempo que sus publicaciones le ponían en contacto con especialistas de renombre internacional en dicho campo, tales como los Profs. Marcus (Sao Paulo) y Tuxen (Copenhague). En 1950 obtuvo el título de Doctor por la Universidad de Madrid con la Memoria «Contribución al conocimiento de los Tardígrados de la fauna española». Posteriormente ha publicado otros muchos trabajos sobre este campo.

En 1951, recién fundado el Instituto de Investigaciones Pesqueras del C.S.I.C., bajo los auspicios del malogrado Prof. Dr. Francisco García del Cid, se incorpora al mismo el Dr. Rodríguez-Roda, en calidad de Colaborador científico. Pasa luego a ocupar la dirección del recién creado Laboratorio de Castellón al propio tiempo que es promocionado a Investigador científico. En 1955 es designado Director del nuevo Laboratorio de Cádiz, donde levantó, organizó e hizo funcionar dicho Centro prácticamente hasta su jubilación. Allí dedicó su labor investigadora preferentemente al estudio del atún, en particular sus migraciones, biología y pesca del mismo. Su prestigio internacional como especialista en túnidos llegó a ser considerable y sobre el tema publicó numerosos e importantes trabajos. Un destacado miembro de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (I.C.C.A.T.)

ha dicho de él: «Sus publicaciones se conocen en el mundo entero y su nombre resulta familiar a cuantos científicos se han ocupado de la biología de los atunes. Tal vez no haya habido otra persona que conociera tan de cerca las pesquerías del atún rojo en las almadrabas gaditanas, lo que ha servido de base para estudios sobre la biología y migraciones de los atunes.»

El 11 de marzo de 1986 moría en Cádiz este preclaro zoólogo español. Quines le conocimos y tratamos sabemos de su tenacidad, disciplina, rectitud y nobleza de carácter. Fue un investigador íntegro en lo profesional y un amigo y compañero de lealtad acrisolada en lo humano. Descanse en paz.

ENRIQUE GADEA

