

Presencia del endoprocto asociado a esponjas *Loxosomella parguerensis* (Loxosomatidae) en la Macaronesia Central

Occurrence of the sponge associated entoproct *Loxosomella parguerensis* (Loxosomatidae) in Central Macaronesia

M. PASCUAL

Av. Francesc Macià, 122, 3º 1ª, 08292 Esparreguera (Barcelona). E-mail: mpascualse@gencat.cat

Recibido el 25 de junio de 2009. Aceptado el 1 de julio de 2009.

ISSN: 1130-4251 (2009), vol. 20, 49-57

Palabras clave: *Loxosomella*, Loxosomatidae, entoprocta, esponjas, Tenerife, Madeira.

Key words: *Loxosomella*, Loxosomatidae, entoprocta, sponges, Tenerife, Madeira.

RESUMEN

Ejemplares de *Loxosomella parguerensis* han sido encontrados asociados a las demosponjas *Aaptos aaptos* y *Pachymatisma johnstoni* colectadas en Tenerife (Islas Canarias), y *Penares candidata* muestreada en Madeira. Su área de distribución se extiende hasta el Atlántico Oriental, constituyendo un anfiatlantismo. Se amplía la descripción del loxosomátido, aportando mediciones, fotografías e iconografía original. Se discuten las características de la asociación, concluyéndose que en este caso no hay una exclusividad directa interespecifica endoprocto-hospedador.

SUMMARY

Loxosomella parguerensis was found associated with the demosponges *Aaptos aaptos* and *Pachymatisma johnstoni* collected from Tenerife (Canary Islands), and *Penares candidata* from Madeira. This is the first record for Eastern Atlantic, indicating that the distribution of this species is amphyatlantic. New measurements, photographs and drawings are added to the original description. The discussion about host specificity suggests that there is not specificity in the association between *L. parguerensis* and sponges.

INTRODUCCIÓN

Los Endoproctos son un grupo de invertebrados acuáticos poco conspicuos, escasamente conocido en los estudios de fauna marina española. Se dividen en cuatro familias, tres de las cuales (Pedicellinidae, Barentsiidae y Loxocalypodidae) agrupan a especies coloniales, mientras las especies solitarias se incluyen en la familia Loxosomatidae.

Los Loxosomátidos frecuentemente establecen estrechas interacciones con otros organismos invertebrados que producen corrientes de agua, de donde obtienen alimento a través del filtrado de las partículas alimenticias arrastradas. Las interacciones descritas abarcan una amplia variedad de asociaciones del tipo inquilinismo o comensalismo, sin que se haya probado hasta el momento ningún caso de parasitismo. La exclusividad de las asociaciones ha sido objeto de debate entre los especialistas (Nielsen, 1964; Emschermann, 1993).

Hasta el momento, las citas de endoproctos loxosomátidos para las costas españolas se refieren a *Loxosomella leptoclini* (Harper, 1885), cited as *Loxocalyx leptoclinii*, como epibionte de ascidias del NE peninsular (Turón, 1989), la presencia del género *Loxosoma* en el Cantábrico (Arroyo y Benito, 1996), y la de *Loxosomella tonsoria* Emschermann, 1993 en Galicia (Arroyo y Benito, 2000). Además, Tierno de Figueroa y Sánchez-Tocino (2008) citan *L. crassicauda* (Salensky, 1877) como epibionte de briozoos, y *Loxosomella ameliae* Sánchez-Tocino y Tierno de Figueroa, 2009, *L. pes* (Schmidt, 1875) y *L. tethyae* (Salensky, 1877) sobre esponjas en las islas Chafarinas y, en el caso de las dos primeras especies, también en las costas granadinas (Sánchez-Tocino y Tierno de Figueroa, 2009a, 2009b).

Loxosomella parguerensis Rützler, 1968 ha sido obtenido asociado a diferentes especies de demosponjas del infralitoral somero de Tenerife y Madeira. Esta especie fue descrita originalmente asociada a la demosponja ceractinomorfa *Tedania ignis* (Duchassaing y Michelotti, 1864), viviendo a 2 metros de profundidad en aguas de Puerto Rico (Rützler, 1968). En la revisión bibliográfica efectuada no se han encontrado citas de otros ejemplares, por lo que este trabajo constituye la segunda cita de esta especie, extendiendo su distribución geográfica hasta la costa oriental del Atlántico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares de esponjas hospedadoras se obtuvieron en el infralitoral somero (4 a 7 m de profundidad) de las localidades de Agua Dulce (sur de Tenerife) y Porto do Moniz (norte de Madeira), en muestreos estacionales

entre los meses de septiembre de 1992 y junio de 1993. En total fueron examinados 41 ejemplares de demosponjas, pertenecientes a 16 especies. Las especies hospedadoras, su localización, las fechas de muestreo y el número de ejemplares asociados a cada una, aparecen expuestos en la Tabla I. Más datos pueden consultarse en Pascual (1996). Todos los poríferos muestreados con endoproctos asociados tienen esqueleto silíceo, perteneciendo a la Clase Demospongia y la Subclase Tetractinomorpha.

Tabla I.—Características de las esponjas hospedadoras.
Table I.—Characteristics of host sponges.

Esponja hospedadora	Fecha de muestreo	Localidad	Profundidad (m)	Hidro dinamismo	Iluminación	Número de ejemplares asociados
<i>Aptós aptós</i> (Schmidt, 1864)	4/06/93	Agua Dulce (Tenerife)	4	Elevado	Moderada	22
<i>Pachymatísma johnstoni</i> (Bowerbank, 1842)	13/11/92	Agua Dulce	7	Reducido	Muy reducida (interior de cueva)	1
<i>Penares candidata</i> Schmidt, 1870	29/9/92	Porto do Moniz (Madeira)	6	Reducido	Semiexpuesta	243
TOTAL						266

Para la recolección de las esponjas se efectuaron inmersiones con escafandra autónoma, separando con una espátula fragmentos de 200 cm³ de volumen aproximado. En el laboratorio se procedió a separar la fauna epibionte bajo la lupa binocular. Los endoproctos obtenidos se fijaron en formol al 4 % durante 48 horas, conservándolos definitivamente en etanol de 70°, quedando depositados en la colección personal del autor.

La obtención de medidas, el estudio taxonómico y la iconografía se realizaron con un microscopio Nikon Optiphot provisto de un sistema óptico de contraste interferencial (Nomarski), y de una cámara clara con duplicador de imagen. Las fotografías se realizaron con una cámara Olympus OM-1 acoplada a un microscopio de la misma marca. Las esponjas se identificaron y ordenaron siguiendo Boury-Esnault y Lopes (1985).

RESULTADOS

Descripción: Los ejemplares de *Loxosomella parguerensis* encontrados en Tenerife y Madeira son pequeños, con una longitud media de 787 µm (Tabla II), dentro de un rango de 512 a 820 µm en los adultos, ligeramente superior a la de los ejemplares encontrados en el Caribe. Su color es marrón oscuro, y se localizan, en general, en pequeños grupos en torno

a los ósculos de las esponjas, extendiéndose algunos hacia el interior del Porífero sin penetrar más de 0.5 cm, por lo que no pueden considerarse estrictamente endobiontes.

Tabla II.—Biometría de seis ejemplares de *L. parguerensis* asociados a esponjas (en micrometros).

Table II.—Comparative measurements of six specimens of *L. parguerensis* associated to sponges (in microns).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Media	Desviación estándar
Longitud total	724	806	847	898	704	745	787	76
Longitud del cáliz	367	449	439	490	357	377	413	54
Anchura del estómago	194	163	184	173	173	163	175	12
Anchura del lofóforo	255	265	408	184	316	388	303	85
Longitud del pedúnculo	357	357	406	408	347	367	374	27
Longitud del pie	235	265	255	235	235	224	242	15
Anchura del pedúnculo	112	92	102	133	102	102	107	14
Número de tentáculos	15	14	14	16	14	14	14	0.84

El lofóforo está orientado hacia arriba, siguiendo el eje mayor del cuerpo. Presenta 14 tentáculos (ocasionalmente hasta 16), que pueden ser sólo 12 en los ejemplares de menor tamaño. En la base de cada tentáculo existen filas dobles de células glandulares visibles por transparencia, que se prolongan como filas simples hacia el extremo del tentáculo cuando éste se extiende (Fig. 1C).

Las bases de los tentáculos se encuentran unidas por una membrana, que alcanza un cuarto de la longitud total de los tentáculos cuando éstos se encuentran extendidos. La corona tentacular está orientada oblicuamente respecto al eje longitudinal del cuerpo. En el interior de la membrana se observan haces de fibras musculares transversales, cuya contracción actúa a modo de esfínter cerrando la membrana y recogiendo los tentáculos retraídos en su interior (Fig. 2A). Los tentáculos son acuminados cuando están encogidos, y digitiformes en posición extendida, pudiendo alcanzar en torno a los 125 μm de longitud.

El cáliz tiene forma cónica invertida, estrechándose hasta unirse al pedúnculo; es más largo que ancho, con una relación longitud/anchura de 1.36 ± 0.63 . Esta relación se mantiene con pocas variaciones en los especímenes de pequeño tamaño, pero en los portadores de embriones la cavidad atrial se expande por su zona posterior, haciendo que la relación longitud/anchura

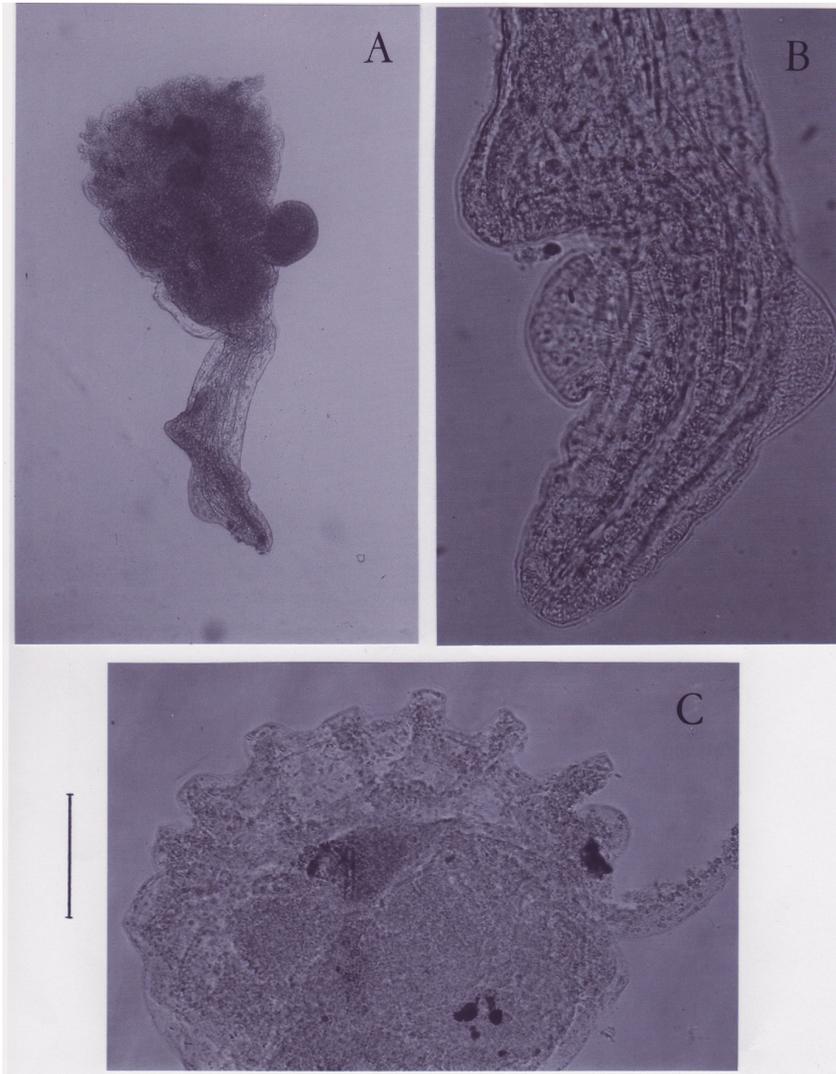


Fig. 1.—**A:** Aspecto general de un individuo contraído, con un embrión en formación. **B:** Detalle del pie. **C:** Detalle de la corona tentacular extendida, donde puede observarse uno de los tentáculos con la fila longitudinal de células glandulares, la membrana que une los tentáculos basalmente y un par de protonefridios conteniendo sustancias de desecho. Barra de escala: A: 159 μm ; B: 73 μm ; C: 94 μm .

Fig. 1.—**A:** General view of contracted specimen, with one bud. **B:** Enlarged view of the foot. **C:** Enlarged view of the tentacular crown, with tentacular membrane, gland cells that extend as 1-cell rows into the tentacle and a pair of protonephridia. Scale bar: A: 159 μm ; B: 73 μm ; C: 94 μm .

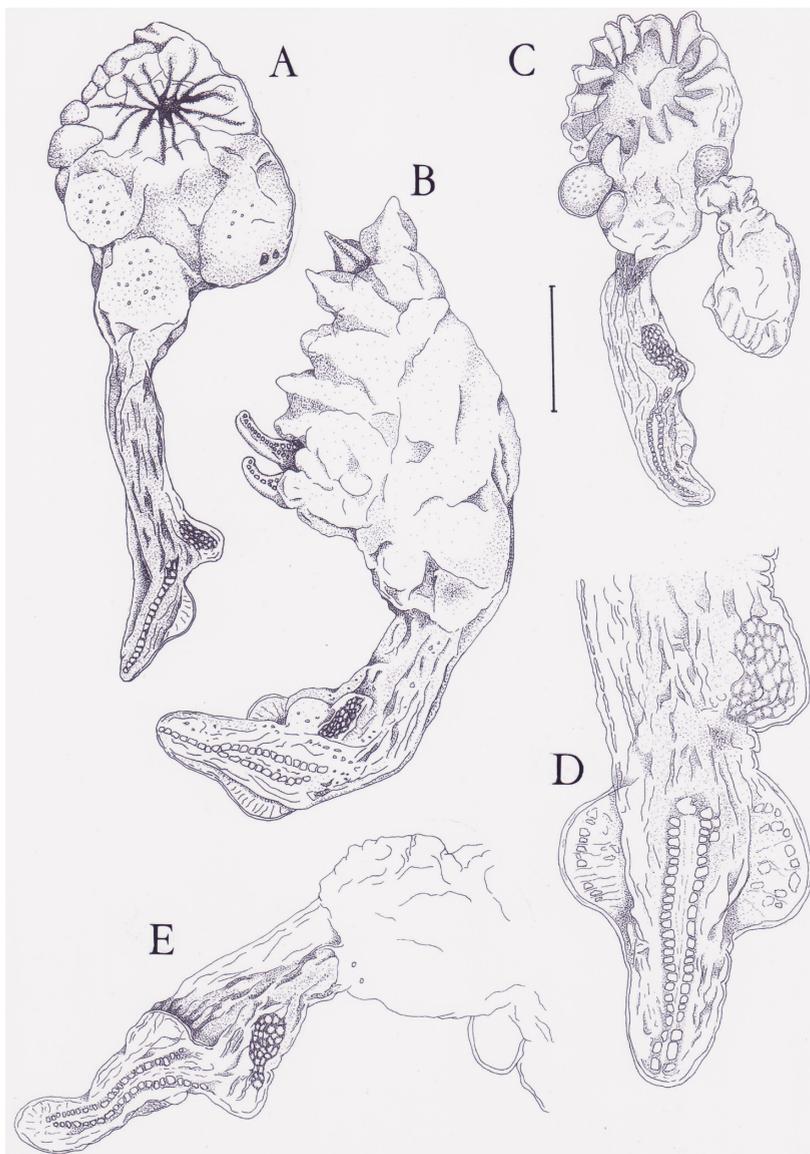


Fig. 2.—Aspecto de varios individuos de *L. parguerensis* asociados a demosponjas: **A**: Ejemplar contraído, en visión frontal. **B**: Ejemplar distendido en visión lateral. **C**: Ejemplar contraído con cuatro yemas en diferentes estados de maduración. **D**: Vista superior del pie. **E**: Visión lateral del pie. Barra de escala: A, B, C: 174 μ m; D: 95 μ m; E: 65 μ m.

Fig. 2.—Diagrammatic views of *L. parguerensis* specimens associated with demosponges: **A**: Anterior view, contracted specimen. **B**: Lateral view, expanded specimen. **C**: Contracted specimen showing four buds at different maturation stages. **D**: Front view of the foot region. **E**: Lateral view of the foot region. Scale bar: A, B, C: 174 μ m; D: 95 μ m; E: 65 μ m.

en el cáliz sea prácticamente 1 (Fig. 2A). El estrechamiento del cáliz hasta el pedúnculo es gradual, uniéndose a éste gracias a fibras musculares longitudinales conspicuas. El punto de unión cáliz-pedúnculo está remarcado por lo general por un estrangulamiento que reduce una cuarta parte el diámetro del pedúnculo.

El pedúnculo es largo y cilíndrico, con un diámetro de $107 \pm 14 \mu\text{m}$; la relación de longitud del cáliz respecto a la longitud del pedúnculo es de 1.10 ± 0.46 . Su sección pasa de circular en su parte superior, a ovoide justo por encima del pie. Como sucede en muchas otras especies de *Loxosomella*, la longitud del pedúnculo varía dentro de la población en función del estado y el grado de desarrollo de los individuos, además de poseer una cierta capacidad contráctil proporcionada por los haces de fibras musculares longitudinales (Fig. 1A).

El pedúnculo termina en un pie alargado (Fig. 1B; Fig. 2D-E), con dos expansiones hemisféricas laterales que ocupan el tercio medio de la longitud del pie, adoptando forma de alas. El radio de estas expansiones es aproximadamente la mitad de la anchura del pie. Longitudinalmente, el pie presenta dos filas paralelas de células glandulares cuboides, que forman un surco (Fig. 2D); en el extremo posterior de estas filas se observa una glándula de aspecto esponjoso y forma asimétrica, más larga que ancha. El extremo del pie es redondeado, tanto en visión dorsal como lateral (Fig. 2D-E).

Todos los ejemplares se encuentran recubiertos por una cutícula conspicua semitransparente, con un grosor aproximado de 3 a 6 μm , variable según las zonas.

En numerosos ejemplares es posible observar por transparencia en la zona media del cáliz, parejas de manchas rojas muy próximas entre sí, correspondientes a los acúmulos de productos de excreción de los proto-nefridios (Fig. 1C; fig. 2A). La longitud de estas manchas es de 15 a 20 μm , con una anchura de 5 a 10 μm ; su forma es variable, predominando la acuminada.

El estómago ocupa gran parte de la cavidad atrial, adoptando una forma semiesférica con aproximadamente la misma altura que anchura (125 a 178 μm de diámetro, Fig. 2A-B).

Las gónadas se localizan por encima del estómago, formando masas globulares en los laterales (Fig. 2A). Pueden estar desplazadas hacia abajo y atrás a causa del progresivo desarrollo de los embriones en la cavidad atrial.

Los embriones se forman a partir de puntos de gemación laterales a la altura del estómago (Fig. 2C). Se han observado hasta cuatro embriones en distintas fases de maduración simultáneamente (dos a cada lado), en las muestras de septiembre. El punto de unión del embrión con el cáliz es el

extremo del pie. El aspecto de los embriones es el de bolsas redondeadas con contenido granuloso, donde se diferencian distalmente los tentáculos mientras se forman el pie y el pedúnculo.

DISCUSIÓN

Los ejemplares de *L. parguerensis* obtenidos asociados a esponjas de Tenerife y Madeira amplían la distribución de la especie al Atlántico oriental, por lo que constituye un caso de anfiatlantismo.

Las esponjas colectadas con ejemplares de *L. parguerensis* asociados (Tabla I) tienen esqueleto silíceo y pertenecen a la clase Demospongia y la subclase Tetractinomorpha. En las mismas áreas de muestreo se colectaron otras especies de esponjas que carecían de endoproctos asociados. Entre éstas se encontraban otras tetractinomorfias (*Erylus euastrum* (Schmidt, 1868), *E. discophorus* (Schmidt, 1862), *Corallistes nolitangere* Schmidt (1870) y *Chondrosia reniformis* Nardo (1833)), y las ceractinomorfias *Mycale massa* (Schmidt, 1862), *Petrosia ficiformis* (Poiret, 1789), *Hymeniacion sanguinea* (Grant, 1826), *Rhaphidostyla incisa* (Schmidt, 1880), *Ircinia fasciculata* (Pallas, 1766), *I. muscarum* (Schmidt, 1864), y la Mysillidae *Tedania adhelans* (Lieberkühn, 1859).

T. adhelans es una esponja infralitoral frecuente en grietas y túneles submarinos de Canarias y Madeira. El ejemplar muestreado fue colectado en el fondo de una cueva submarina al sur de Tenerife, a 10 m de profundidad, con iluminación y corriente nulas. Este es un hábitat sensiblemente diferente al muestreado en Puerto Rico, donde se colectó el ejemplar de *T. ignis* sobre el que se describió por primera vez *L. parguerensis*. Por otra parte, los ejemplares de *Aaptos aaptos*, *Pachymatisma johnstoni* y *Penares candidata* colectados con endoproctos asociados, crecían en condiciones de iluminación y corriente que pueden aproximarse a las descritas por Rützler (1968).

Estos hechos refuerzan la tesis de Emschermann (1993), según la cual no existe una exclusividad directa interespecífica en la asociación entre una especie de endoprocto y una única especie de esponja hospedadora, sino que el endoprocto es capaz de colonizar otras especies de esponjas que puedan cubrir sus requerimientos. De esta manera, las condiciones ambientales en que crezca un ejemplar de esponja pueden determinar la idoneidad para la asociación, tanto como la morfología del Porífero.

L. parguerensis constituye una especie capaz de establecer asociaciones de tipo inquilinismo con varias especies de esponjas. Hasta el momento ha sido descrita asociada con *T. ignis*, *P. candidata*, *P. johnstoni* y *A. aaptos*

de aguas someras, sometidas a condiciones de iluminación y corriente moderadas. Su presencia sobre la superficie del porífero no parece causar ningún perjuicio a éste.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Jorge Núñez Fraga, del Departamento de Biología Animal (Zoología) de la Universidad de La Laguna, la cesión de las muestras de esponjas recogidas en Madeira, así como su apoyo para desarrollar mi trabajo con invertebrados marinos.

REFERENCIAS

- ARROYO, N.L. & BENITO, J. 1996. Presencia del género *Loxosoma* (Kamptozoa, Entoprocta) en la Bahía de Santander. *Resúmenes del IX Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino* (Universidad de Alcalá): 170-171.
- 2000. New observations on *Loxosomella tonsoria*, with notes on distribution and host specificity of the genus. *Journal of the Marine Biological Association on the U.K.*, 80: 561-562.
- BOURY-ESNAULT, N. & LOPES, M.T. 1985. Les Démosponges littorales de l'Archipel des Açores. *Annales de l'Institut Oceanographique*, Paris, 61(2): 149-225.
- EMSCHERMANN, P. 1993. On Antarctic Entoprocta- nematocyst like organs in a loxosomatid, adaptive development strategies, host specificity, and bipolar occurrence of species. *Biological Bulletin*, 184: 153-185.
- NIELSEN, C. 1964. Studies on Danish Entoprocta. *Ophelia*, 1(1): 1-76.
- PASCUAL, M. 1996. *Poliquetos endobiontes de esponjas de Tenerife y Madeira*. Tesis de Licenciatura. Universidad de La Laguna. 278 pp.
- RÜTZLER, K. 1968. *Loxosomella* from *Tedania ignis*, the Caribbean Fire Sponge. *Proceedings of the United States National Museum*, 124(3650): 1-11.
- SÁNCHEZ-TOCINO, L. Y TIERNO DE FIGUEROA, J.M. 2009a. Contribution to the knowledge of Loxosomatidae (Entoprocta) from the Chafarinas Islands (Alboran Sea, Western Mediterranean). *Graellsia*, 65(1): 71-74.
- 2009b. Contribution to the knowledge of Loxosomatidae (Entoprocta) from the Spanish Mediterranean Sea, with the description of a new species: *Loxosomella ameliae* sp. n. *Marine Biology Research*, 5: 404-407.
- TIERNO DE FIGUEROA, J.M. Y SÁNCHEZ-TOCINO, L. 2008. First record of *Loxosomella crassicauda* (Salensky, 1877) (Entoprocta, Loxosomatidae) in the Mediterranean Spanish waters. *Zoologica baetica*, 19: 89-93.
- TURÓN, X. 1989. *Loxocalyx leptoclini* (Entoprocta), epibionte de ascidias en el litoral NE español. *Miscelania Zoologica*, 13: 194-197.

