

REV
6310

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS



Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Volumen XIII - Núms. 4 (2001)

MCZ
LIBRARY

FEB 14 2013

HARVARD
UNIVERSITY



**REVISTA
DE LA ACADEMIA
CANARIA DE CIENCIAS**

**Sección
BIOLOGÍA**

Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Volumen XIII – Núm. 4 (2001)
(Publicado en julio de 2002)

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS
Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Director-Editor

Nácere Hayek Calil

Secretario

José Bretón Funes

Comité Editorial

Manuel Vázquez Abeledo

Alfredo Mederos Pérez

José Manuel Méndez Pérez

Juan José Bacallado Aránega

Publica: **Academia Canaria de Ciencias,**
con la colaboración de
Gobierno Autónomo de Canarias,
Cabildo Insular de Tenerife y
CajaCanarias

ISSN: 1130-4723 Depósito Legal: 212/1990

Impresión

Nueva Gráfica, S.A.L.

Eduardo de Roo, 29

La Cuesta de Argujón

38320 La Laguna – Tenerife

Tels.: 922 654 656 – Fax 922 654 156

PRESENTACIÓN

El presente volumen XIII correspondiente al año 2001 está compuesto de dos fascículos distribuidos del siguiente modo: Uno, numerado 1-2-3- (MATEMÁTICAS, FÍSICA y QUÍMICA), y el otro numerado 4 (BIOLOGÍA).

En lo que se refiere al fascículo 1-2-3, se recoge un conjunto de artículos de investigación pertenecientes a diversas disciplinas del área de MATEMÁTICAS. En la Sección de FÍSICA de este fascículo figura el Discurso de Ingreso del Académico Correspondiente Dr. Franz Pichler, con unas palabras de presentación a cargo del Académico Numerario Ilmo. Sr. D. Roberto Moreno Díaz. La Sección de QUÍMICA contiene tres trabajos de esa especialidad.

El fascículo 4 se dedica al área de BIOLOGÍA, y se compone de una serie de artículos originales que corresponden a materias de la misma.

Reiteramos con igual énfasis líneas idénticas a las de nuestra Presentación del volumen XII precedente en donde expresábamos la firme esperanza de que el nuevo apartado de *Divulgación Científica*, en el que se contempla un extenso campo para trabajos de esta naturaleza, animara a los investigadores interesados en difundir acertadamente mediante artículos rigurosos en lenguaje asequible al lector no especializado, de temas puntuales y/o pormenores de los avances en las distintas áreas científicas de MATEMÁTICAS, FÍSICA, QUÍMICA y BIOLOGÍA que nos ocupan.

Como ya es usual, un texto referido a VIDA ACADÉMICA, en el que se expone de forma sucinta las principales actividades desarrolladas durante el período académico anual de 2001, se incluye en cada uno de los fascículos del presente volumen XIII. Asimismo y al final de ellos, se añaden unas nuevas NORMAS con instrucciones a los AUTORES para la presentación de artículos.

Por último, y una vez más, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a los autores que nos han enviado sus trabajos, al equipo de referees que ha coadyuvado con el Comité Editorial a la selección de los mismos, y a las Corporaciones e Instituciones que hacen posible la publicación de esta Revista y muy en especial, al CABILDO INSULAR DE TENERIFE, CAJA GENERAL DE AHORROS DE CANARIAS y GOBIERNO AUTÓNOMO CANARIO.

El Director
Nácere Hayek

SECCIÓN

BIOLOGÍA

MOLUSCOS MARINOS FÓSILES DE SELVAGEM PEQUENHA E ILHEU DE FORA (ISLAS SALVAJES). DESCRIPCIÓN DE UNA NUEVA ESPECIE DE NEOGASTERÓPODO¹

F. García-Talavera* & L. Sánchez-Pinto*

(*) Museo de la Naturaleza y el Hombre, Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands.

ABSTRACT

A revision of the marine molluscs fauna found in Quaternary deposits of the islands Selvagem Pequenha and Ilheu de Fora (Selvagens Islands) is presented. One of the authors (GARCÍA-TALAVERA [7]) has previously studied a similar deposit in Selvagem Pequenha. New quaternary deposits related to the European Neotirrenian were found in both islands during two scientific campaigns to the Selvagens archipelago (1999 and 2000).

A new species of marine gastropod (*Acanthina dontelei* n. sp.) of the Upper Pleistocene is described. The presence of this species in the Atlantic during the Quaternary has a great paleobiogeographical importance.

Key words: Marine molluscs, fossil, Quaternary, *Acanthina*, Selvagens Islands, Paleobiogeography

RESUMEN

Se realiza una revisión de la fauna de moluscos marinos presente en depósitos cuaternarios de Selvagem Pequenha e Ilheu de Fora (Islas Salvajes). Uno de los autores (GARCÍA-TALAVERA [7]) ha estudiado previamente un depósito similar en Selvagem Pequenha. Durante dos campañas científicas al archipiélago de las Salvajes (1999 y 2000) se descubrieron nuevos depósitos del Cuaternario relacionados con el Neotirreniense europeo.

Se describe una nueva especie de molusco gasterópodo marino (*Acanthina dontelei* n. sp.) del Pleistoceno Superior. La presencia de esta especie en el Atlántico durante el Cuaternario tiene una gran importancia paleobiogeográfica.

Palabras clave: Moluscos marinos, fósil, Cuaternario, *Acanthina*, Islas Salvajes, Paleobiogeografía

¹ Este trabajo forma parte del proyecto **Macaronesia 2002**, del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

1. INTRODUCCIÓN

Las islas Salvajes constituyen un pequeño archipiélago situado a unos 160 km al Norte de Canarias y a 280 km al Sur de Madeira. Su naturaleza volcánica oceánica está más próxima al contexto de Canarias que al del archipiélago Madeirense.

Lo conforman tres pequeñas islas o islotes principales: Salvaje Grande, Salvaje Pequeña (o Pitón Grande) y La Salvajita (Ilheu de Fora), todos rodeados por arrecifes rocosos o bajas que constituyen un grave peligro para la navegación.

En una anterior expedición (Bravo, 1954) se citó la existencia de un nivel cuaternario en la Salvaje Pequeña. Pero fue en la expedición “Agamenon 76” cuando se estudió por primera vez, desde el punto de vista paleontológico, un depósito fosilífero situado en el interior de la isla, a una altura aproximada a lo 18 m, en el cual se citaron más de una treintena de especies de moluscos (GARCÍA-TALAVERA, [7]).

En estas últimas expediciones (1999 y 2000), dentro del proyecto “**Macaronesia 2000**”, descubrimos o revisamos los siguientes yacimientos:

1.1. Salvaje Pequeña

Es un islote de 1 x 0.5 km., alargado en la dirección E-W, bajo (la máxima altura es de 49 m) y de contorno muy irregular, cuya superficie se ve aumentada considerablemente durante la bajamar. En la parte oriental y central abundan las arenas calcáreas organógenas.

1.1.1. Depósito al pie de Pico do Veado (+ 18m)

Localizamos de nuevo el yacimiento descrito en 1978, pero comprobamos que había sido alterado, posiblemente removido por los fuertes temporales, frecuentes en invierno, en los que a veces el mar pasa de lado a lado de la isla, como nos informaron los guardas de la Reserva Natural.

Se trata de un depósito fosilífero que forma un conglomerado, de potencia y longitud indeterminadas al estar semienterrado por derrubios recientes, con cemento calcáreo inorgánico, en el que se entremezclan caóticamente conchas marinas, fragmentos de otros invertebrados y cantos heterogéneos y heterométricos, algunos redondeados y la mayoría subangulosos, siendo la mayor parte de naturaleza basáltica. En su día, dada la situación, altura y grado de redondez de los clastos, interpretamos que este depósito se pudo haber formado en una ensenada poco batida por las olas, cuando la extensión de la isla era aún menor, de la que probablemente sólo sobresalía del mar el Pico do Veado y zonas limítrofes. En dicha ensenada, los materiales arrojados por el mar se entremezclaron con los derrubios procedentes del pico, en épocas de temporales del Sur.

Ahora hemos reinterpretado el yacimiento y pensamos que la altura a la que se encuentra (+18 m) no significa que sea más antigua –la fauna malacológica es prácticamente la misma que la de los nuevos depósitos (+ 2m)– sino que esa acumulación de materiales orgánicos e inorgánicos ha sido debida, como ya apuntamos, a la acción de un fuerte temporal o, tal vez, un tsunami.

1.1.2. Depósito Noroeste (+2 m)

Este nuevo depósito aparece, a tramos discontinuos, en las ensenadas y charcos naturales, frente a los restos del naufragio del “Cerno” y a unos 2 m de altura. En algunas zonas el yacimiento es vestigial, encontrándose únicamente en los intersticios de las rocas.

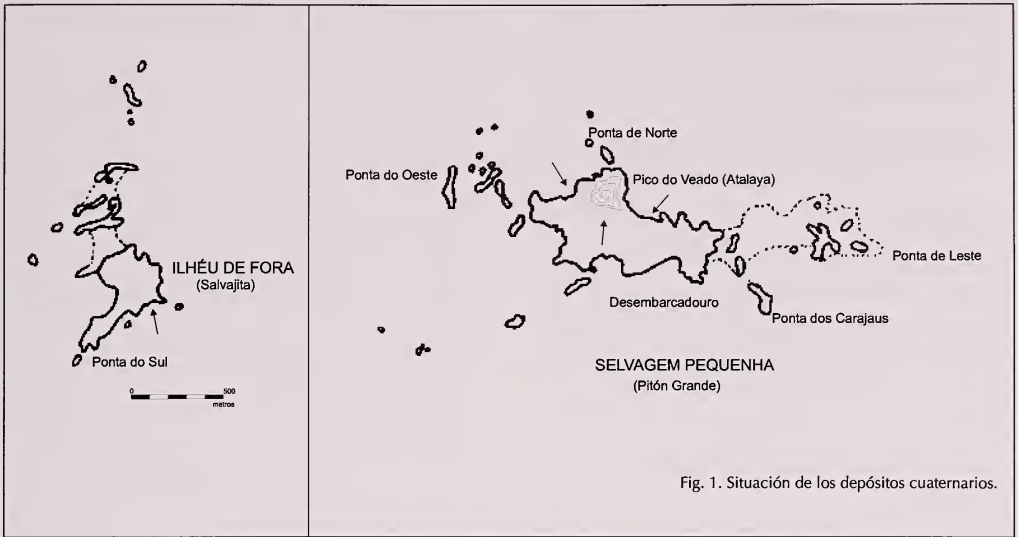


Fig. 1. Situación de los depósitos cuaternarios.

Se trata de la clásica acumulación de conchas de moluscos, restos de otros invertebrados, algunos cantos rodados y arena, todo cementado por una matriz calcárea inorgánica y orgánica, constituida por fragmentos de algas y fundamentalmente de invertebrados, con una potencia nunca superior a 1 m.

El tipo de fauna, la altura del yacimiento, así como la presencia de las algas calcáreas, indica que el depósito se formó en una época ligeramente más cálida que la actual, aunque bastante reciente (Pleistoceno Superior).

Inmediatamente encima se encuentra una capa arenosa y terrígena, con presencia de moluscos terrestres del género *Theba* de gran tamaño.

1.1.3. Depósito Norte (+1.5 m)

En una ensenada de la cara Norte de la isla aparece un nivel fosilífero, bastante fragmentado y con mayor contenido terrígeno que los anteriores, que alberga muy pocas especies (*Patella*, *Thais* y *Littorina*). Por el aspecto y composición faunística, pudiera tratarse de un depósito más reciente (Holoceno).

1.2. La Salvajita (Ilheu de Fora)

Este pequeño islote, de apenas 400 m de longitud máxima, 250 m de anchura y 18 de altura, presenta la estructura geológica –constituida por las formaciones fonolíticas y basálticas, en la que abundan los diques– típica del complejo volcánico basal, la misma que conforma la Salvaje Pequeña.

En su cara oriental, y próximo al lugar más adecuado para el desembarco (siempre difícil), encontramos un depósito de muy poca extensión, situado entre 2 y 3 m de altura (s.n.m.), de similares características y con la misma composición faunística que los de Salvaje Pequeña, aunque quizás más cementado y endurecido. Este depósito también se muestra muy alterado por el fuerte oleaje y está a punto de desaparecer.

1.3. Relación de especies

SALVAJE PEQUEÑA

a) Depósito al pie de pico do Veado (+ 18m)

Gastropoda

Diodora gibberula (Lamarck)
Patella candei d'Orbigny
Patella aspera (Lamarck)
**Patella crenata* d'Orbigny
Osilinus atratus (Wood)
Gibbula candei (d'Orbigny)
Jujubinus ruscurianus (Weinkauff)
Jujubinus sp.
Astraea rugosa (Linneo)
Littorina striata (King)
Setia sp.
Alvania leacocki (Watson)
Rissoa sp.
Barleia rubra (A. Adams)
Zebina vitrea (A. Adams)
Spiroglyphus glomeratus Bivona
Vermetus sp.
Bittium incile Watson
Triphora obesula Monterosato
**Cerithium vulgatum* (Bruguiere)
Fossarus ambiguus (Linneo)
Luria lurida (Linneo)
Bursa scrobilator (Linneo)
Hexaplex trunculus (Linneo)
Thais haemastoma (Linneo)
**Acanthina dontelei* n. sp.
Ocinebrina fusiformis (Gmelin)
Mitrella hidalgoi Monterosato
Columbella rustica (Linneo)
**Chauvetia* sp.
Amphisa costulata (Cantraine)
Mitra nigra (Gmelin)
Strigatella zebrina (d'Orbigny)
Turbonilla sp.

Bivalvia

Beguina calyculata (Linneo)
**Ctena eburnea* (Gmelin)

b) Depósito Noroeste (+ 2 m)

Gastropoda

Patella candei d'Orbigny

Patella aspera (Lamarck)

Osilinus atratus (Wood)

Gibbula candei (d'Orbigny)

Littorina striata (King)

Alvania leacocki (Watson)

Bittium incile (Watson)

Thais haemastoma (Linneo)

**Acanthina dontelei* n. sp.

**Anachis* sp.

Columbella rustica (Linneo)

Bivalvia

Beguina calyculata (Linneo)

c) Depósito Norte (+1.5 m)

Gastropoda

Patella sp.

Littorina striata (King)

Thais haemastoma (Linneo)

LA SALVAJITA (ILHEU DE FORA)

Depósito Este (+2.5 m)

Gastropoda

Patella candei d'Orbigny

Patella aspera (Lamarck)

Patella crenata (d'Orbigny)

Osilinus atratus (Wood)

Gibbula candei (d'Orbigny)

Alvania leacocki (Watson)

Littorina striata (King)

* *Epitonium lamellosum* (Lamarck)

**Charonia* sp.

Bursa scrobilator (Lamarck)

Thais haemastoma (Linneo)

**Acanthina dontelei* n.sp.

Columbella rustica (Linneo)

Mitra nigra (Gmelin)

Bivalvia

**Acar* sp.

Begüina calyculata (Linneo)

(*) especies citadas por primera vez

Acanthina dontelei n. sp.

2.1. Descripción

La concha presenta todas las características del género *Acanthina*: pequeña, sólida, con la columela recta, sin pliegues y, sobre todo, con la presencia de un diente o pequeña espina sobresaliente en la base del labro externo, próxima al canal sifonal. Tiene una forma ligeramente globosa y oval. La espira está medianamente desarrollada. Como es obvio, no tenemos datos de la protoconcha al estar la mayoría de los ejemplares rodados y alterados por el proceso de fosilización.

La superficie de la concha está ornamentada por una serie de cordones espirales (10-12) en la última vuelta, entre los que se intercalan otros más finos (16-18), cortados axialmente por líneas de crecimiento no muy visibles que, en los ejemplares poco rodados le dan un aspecto algo escamoso. La columela es casi recta y sin pliegues. El labro externo, no muy grueso, presenta 8-10 crenulaciones poco visibles que no llegan a ser dientes, convirtiéndose la más próxima al conducto sifonal en una conspícua espina que sobresale del borde unos 2 mm y que es el carácter principal que nos permite identificarla con el género *Acanthina*.

Algunos ejemplares, como el holotipo, permiten observar la coloración original, que aparece distribuida en manchas alternantes alargadas espiralmente, de un color marrón-rojizo oscuro.

2.2. Derivatio nominis

El nombre de esta nueva especie corresponde a la denominación amistosa (“Don Tele”) con la que los más allegados conocimos al Profesor Don Telesforo Bravo, recientemente fallecido. El Dr. Bravo ha sido uno de los más ilustres naturalistas que ha dado Canarias. Compartimos muchas expediciones y campañas de trabajo científico, entre ellas dos inolvidables a las islas Salvajes (1972 y 1976), en donde pudimos apreciar su valía como persona y aprender de su enorme sabiduría. Para él este pequeño homenaje.

3. DIMENSIONES

Holotipo (Salvaje Pequeña): Long. 23 mm; Anch. 15 mm

Estas dimensiones coinciden aproximadamente con la media de los paratipos de Salvajes. Los ejemplares de Tachero oscilan entre los 30 y 18 mm de longitud, aproximándose la media a los valores de Salvajes. En el caso de los ejemplares de El Confital (Gran Canaria), la media es un poco mayor (27 mm) y el único espécimen que tenemos del Cabo Guir (Aguer) mide 15 mm de longitud por 13 mm de anchura máxima.



Acanthina dontelei (holotipo)



Detalle de la espina del labro



Acanthina dontelei. De abajo hacia arriba: Cabo Guir (Marruecos), Tachero (Tenerife), Salvajes (holotipo) y El Confital (Gran Canaria)



Comparación entre *A. dontelei* (holotipo) y *A. crassilabrum* (Chile)

El material tipo está depositado en la colección de fósiles del Cuaternario marino del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

4. DIAGNOSIS DIFERENCIAL

El género *Acanthina* fue citado por primera vez para el Atlántico por LECOINTRE [11] sorprendido por su aparición en los depósitos del Neógeno y Cuaternario marino de Marruecos. Este autor se refirió inicialmente a *Purpura(Acanthina) crassilabrum* Lamarck, al comparar los ejemplares encontrados en el Cuaternario antiguo (Messaudiense – Maarifiense) de Marruecos con material actual y fósil de Chile, observando que apenas había diferencias.

También en la misma publicación (LECOINTRE, [11]) se describen *Purpura (Acanthina) plessisi* Lecoindre y *Purpura nicklesi* Lecoindre. La primera de ellas es la única que ha prevalecido hasta la actualidad tras la revisión de las *Acanthinas* del Neógeno y Cuaternario de Marruecos llevada a cabo por BREBION [3] y reafirmada por MECO [17] para el Plioceno Inferior de Lanzarote y Fuerteventura, al citar la presencia de *Nucella plessisi* (Lecoindre) en dichas formaciones.

Por su parte, LECOINTRE [14] y LECOINTRE, TINKLER y RICHARDS [15] vuelven a citar *Purpura(Acanthina) crassilabrum* para el Cuaternario marino (Ouljiense) de Gran Canaria. Nosotros pensamos, a la vista del material del Confital (Las Palmas de Gran Canaria) citado por estos autores, que se trata de nuestra nueva especie.

Acanthina dontelei también ha sido confundida con *Nucella lapillus* (= *Purpura lapillus* L.) una variable especie de *Thaidinae* típica de aguas frías, que en ciertas épocas del Cuaternario descendió hacia latitudes más bajas. Nosotros (GARCÍA-TALAVERA, KARDAS y RICHARDS, [9]) y GARCÍA-TALAVERA [7] cometimos este error, entre otras cosas, porque no encontramos en nuestras anteriores investigaciones de los depósitos de Tachero y Salvajes, ningún ejemplar que presentara el carácter taxonómico más importante de la concha de *Acanthina* (FISCHER DE WALDHEIM,) que es la espina o diente largo del labro externo, que le sirve a esos predadores carnívoros para impedir la defensa de sus presas bivalvas (VERMEIJ, [19]).

De *Nucella plessisi* se distingue claramente por la forma más globosa, espira baja, solidez de la concha, la ornamentación externa (alveolar, constituida por cordones espirales y axiales de igual importancia), por la distribución de la coloración y por el engrosamiento del labro que presenta esta especie.

Otro dato diferenciador importante a tener en cuenta es el diacronismo de estas dos especies, pues *Purpura (Acanthina) plessisi* fue descrita por Lecoindre para el “Cuaternario antiguo” (Maarifiense de Casablanca, Marruecos) con lo cual, al igual que *Purpura nicklesi* Lecoindre (Plioceno de Agadir), presenta un desfase temporal muy grande con nuestra especie, que aparece en el Cuaternario reciente (Ouljiense = Neotirreniense) de Salvajes, Canarias y Marruecos, e incluso, en formaciones más recientes (Mellahiense= Flandriense).

5. CONSIDERACIONES PALEOBIOGEOGRÁFICAS Y PALEOECOLÓGICAS

La presencia del género *Acanthina* en el Atlántico, durante el Plioceno y Cuaternario, es un hecho muy interesante por sus implicaciones paleobiogeográficas, pues en la actualidad ya no vive en este océano y su área de distribución actual se restringe a las aguas del

Pacífico oriental y, en concreto, a las regiones templadas y tropicales de California, Galápagos y Centroamérica, hasta Perú y centro de Chile.

LECOINTRE [11], citó por primera vez para el Atlántico *Purpura (Acanthina) crassilabrum* (Lam.) como fósil presente en los depósitos del Cuaternario antiguo de Marruecos, al comparar los ejemplares encontrados por él en los diferentes yacimientos del Marruecos atlántico, con especímenes vivientes procedentes de la región Chilo-Peruviana. En nuestra opinión, se trata, sin duda, de especies diferentes. La determinación errónea de Lecointre es comprensible dadas las dificultades de comparación entre fauna actual y fósil, y la gran variabilidad de algunas especies de este grupo.

Tanto *Acanthina crassilabrum* como la otra especie asociada *Trochita trochiformis* han sido citadas repetidas veces por Lecointre, Meco y otros, como representativas de una fauna tropical Chilo-Peruviana que, de alguna manera, entró en el Atlántico. En nuestra opinión, esta fauna tropicaloide del Pacífico oriental penetró en el sistema de circulación del Atlántico a través del estrecho centroamericano, en las épocas del Neógeno en las que hubo desconexión entre los dos subcontinentes americanos. Desde hace unos 3 millones de años, durante el Plioceno, con la definitiva formación del actual istmo de Panamá se interrumpió el flujo genético directo entre los dos océanos y evolucionaron separadamente, bajo condiciones oceanográficas diferentes.

Como hemos mencionado, las especies de *Acanthina*, como todos los *Thaidinae*, son carnívoras predatoras. En este caso se han especializado, con la espina-diente proyectante del labro externo, en impedir la defensa de sus presas, utilizándola al mismo tiempo como cizalla para abrir ciertos bivalvos y cirrípedos.

Curiosamente, muchas de las conchas de *A. dontelei* presentan señales (perforaciones) de predación (¿canibalismo?).

En general, los depósitos estudiados en Salvajes presentan todas las características de las conocidas “playas cuaternarias”, conteniendo fauna que en parte ya no vive en esas aguas. Consideramos que las condiciones oceanográficas que prevalecían en aquella época no eran muy diferentes de las actuales, pues no hemos detectado la presencia de especies tropicales como en los depósitos similares de Canarias o de Azores, ni tampoco la presencia masiva de algas calcáreas, indicadoras de aguas más cálidas. Lo que sí llama la atención es la ausencia de especies que son muy abundantes en la actualidad, como es el caso de *Osilinus selvagensis* García-Talavera, del que no hemos encontrado ni un solo ejemplar, pero sin embargo, sí aparece *Osilinus atratus*, que convive con ella ahora en Salvajes. Creemos que este es un dato muy interesante, pues al ser *O. selvagensis* una especie endémica, restringida únicamente a las islas Salvajes, cobra extraordinario valor este hecho desde el punto de vista paleobiogeográfico, pues podríamos encontrarnos ante una “neoespecie” en la que su edad máxima de existencia puede ser fijada en poco más de 100.000 años. Cosa hasta cierto punto lógica, pues en los arqueogasterópodos es donde se da el más alto grado de endemismos, al poseer un desarrollo directo a partir de larvas lecitotróficas.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de los compañeros del Museo, Sergio Socorro y Ana Esther Pérez y la ayuda y facilidades por parte de los guardas de la Reserva Natural de las Islas Salvajes.

5. BIBLIOGRAFÍA

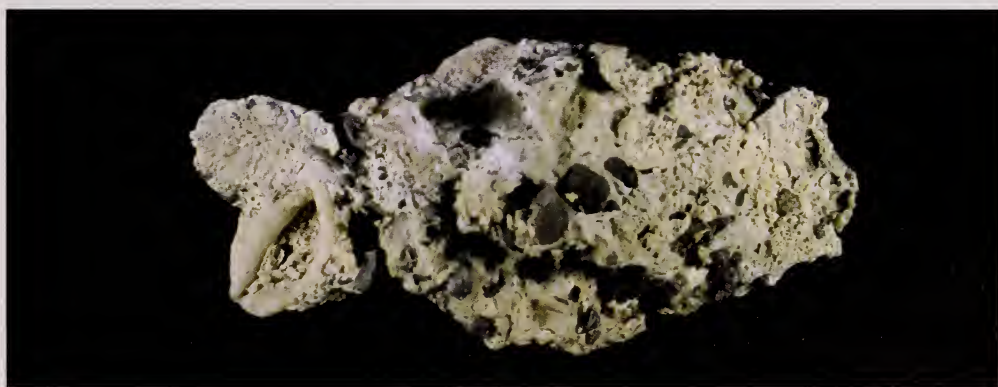
- [1] ABBOTT, R. TUCKER. 1974. *American Seashells*. 2ª Edición: Van Nostrand Reinhold Calif. p. 178.
- [2] BRAVO, T., y COELLO, J. 1978. Aportación a la geología y petrología de las islas Salvajes. In: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las islas Salvajes*. Mus. Cien. Nat. Aula de Cultura, Cab. Ins. Tenerife. pp. 15-35.
- [3] BREBION, PH. 1974. Révision des Achantines du Plio-Pleistocène marocain et critique de l'origine chilo-peruvienne de ces gasterópodes. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 278 sér. D., 2901-2904.
- [4] BREBION, PH. 1979. Iconographie critique des Gasterópodos marins du Pliocene supérieur et du Quaternaire marocains atlantiques. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.* París 4º sér. 1, C. n° 2137-2149.
- [5] BREBION, PH. 1981. Contribution a l'étude des Gastéropodes quaternaires de la province de Tarfaya (Maroc). *Préhistoire Africaine*. (Melanges offerts au doyen Lionel Balout). Paris.
- [6] GARCÍA-TALAVERA, F. 1978. Moluscos marinos de las islas Salvajes. In: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura, Cab. Ins. de Tenerife. pp. 120-128.
- [7] GARCÍA-TALAVERA, F. 1978. Sobre el Cuaternario marino de la isla Selvagem Pequenha. In: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura, Cab. Ins. de Tenerife. pp. 37-44.
- [8] GARCÍA-TALAVERA, F. 1993. Los moluscos marinos fósiles de Galápagos. *Res. Cient. Proy. Galápagos TFMC*, 3: 5-61. Mus. Cien. Nat. Aula de Cultura, Cab. Tenerife.
- [9] GARCÍA-TALAVERA, F., KARDAS, S.J. y RICHARDS, M.G. 1978. Quaternary marine mollusks from Tenerife, Canary Islands. *The Nautilus*, 92 (3): 97-102.
- [10] KEEN, A.M. 1971. *Sea shells of Tropical West America*. Stanford California. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Country. Sci. Ser. 24: 44-46.
- [11] LECOINTRE, G. 1952. Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, n° 9, II, 170 p., 28 pl.
- [12] LECOINTRE, G. 1963. *Id. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, n° 74, T. III, 75 p.
- [13] LECOINTRE, G. 1965. Le Quaternaire marin de L'Afrique du nord-ouest. *Quaternaria*, 7: 9-28.
- [14] LECOINTRE, G. 1966. Quelques remarques sur le Quaternaire marin de L'île de Gran Canaria. *Act. V Congr. Panafri. Prehist. y Cuat.* 6: 165-177.
- [15] LECOINTRE, G., TINKLER, K.J. Y RICHARDS, H.G. 1967. The Marine Quaternary of the Canary Islands. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*. 119 (8): 325-344.
- [16] MECO, J. 1974. Paleontología del Neógeno y Cuaternario marino del Sáhara español. Nota preliminar. *El Museo Canario*, XXXV., 41-50.
- [17] MECO, J. 1981. Noegastrópodos fósiles de las Canarias orientales. *An. Est. Atlánticos*, 27: 601-615.
- [18] MECO, J. y AGUIRRE, E. 1971. Las Canarias en la filogenia y migración de moluscos cuaternarios. *An. Est. Atlánticos*, 17: 57-63.
- [19] VERMEIJ, G.I. 1995. *A Natural History of Shells*. Princeton Science Library. pp. 140-166.



Depósito noroeste (+2 m) de Salvaje Pequeña



Detalle del depósito noroeste



Acanthina dontelei n. sp., en la matriz calcárea



Depósito norte de Salvaje Pequeña



Detalle del depósito norte



Depósito del interior (+18 m)



Detalle del depósito interior



Depósito de La Salvajita (+2.5 m).



Detalle del depósito de La Salvajita

BIRD EGGS AND BONES FROM THE MIOCENE OF THE SELVAGENS ISLANDS¹

R. HUTTERER*, F. GARCÍA-TALavera** & L. SÁNCHEZ-PINTO**

(*) Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, Germany.

(**) Museo de la Naturaleza y el Hombre, Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands.

RESUMEN

Se citan por primera vez fósiles de aves para las islas Salvajes, Portugal. La presencia de huevos y huesos indica la nidificación en este archipiélago de posiblemente tres especies distintas de pardela durante el Mioceno. Una de estas especies -representada por un huevo fósil y un fragmento de hueso- tenía una envergadura similar a la de *Puffinus puffinus* o *P. mauretanicus*. Por otro lado, trozos de cáscara de huevo y fragmentos de huesos mal preservados, sugieren también la existencia en estas islas de otra especie de ave marina mucho más grande y de otra más pequeña.

Palabras clave: aves fósiles, Mioceno, *Puffinus*, islas Salvajes.

ABSTRACT

Avian fossils are reported for the first time from the Selvagens Islands, Portugal. Egg shells and bone fragments document the breeding of possibly three petrel species in this archipelago during the Miocene. One bird documented by a fossil egg and by bone fragments had the size of *Puffinus puffinus* or *P. mauretanicus*. Shell fragments and poorly preserved bone fragments also suggest the former existence of much larger and smaller bird species in the islands.

Key words: Avian fossils, Miocene, *Puffinus*, Selvagens Islands

1. INTRODUCTION

Selvagem Grande is the largest (4.5 km²) and highest (151 m) island of the Selvagens archipelago. The basement of the island is formed by a conglomerate of fonolitic tuffs and intrusions of fonolitic and plutonic rocks, crossed by numerous fonolitic and basaltic dikes. Its age is estimated between 24-27 m.y. Overlaying this matrix is the so-called "miocenic sediment complex" (GAGEL [4]), formed by fossil marine sediments with a variable thickness between 5 and 10 m. The upper part of the island is a plateau covered by pliocenic lapilli and basaltic lava flows.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

Avian remains were discovered in compacted sands of the “miocenic sediment complex”, located in the Enseada das Pedreiras at an altitude of 70 m (site 1), by A. Santos and L. Sánchez-Pinto in 1999. Further avian remains were found north of this locality at a lower level (65 m, site 2), by F. García-Talavera and L. Sánchez-Pinto in 2000. They represent the first fossil vertebrate remains from this archipelago. BÖHM [3], who reported on some fossils from similar sediments of the Selvagens Islands, dealt with molluscs only.

Both expedition to the Selvagens Islands (1999, 2000) were part of the project “Macaronesia 2000”, supported by the Museo de la Naturaleza y el Hombre (Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands).

2. MATERIAL AND METHODS

The fossil eggs and bones were collected using standard paleontological methods. The thickness of the egg shells was measured with a digital caliper. The fine structure of the shells was studied under a Hitachi S-2460 N scanning electron microscope. Voucher samples were deposited in the paleontological collections of the Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (Bonn, Germany) and the Museo de la Naturaleza y el Hombre (Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands).

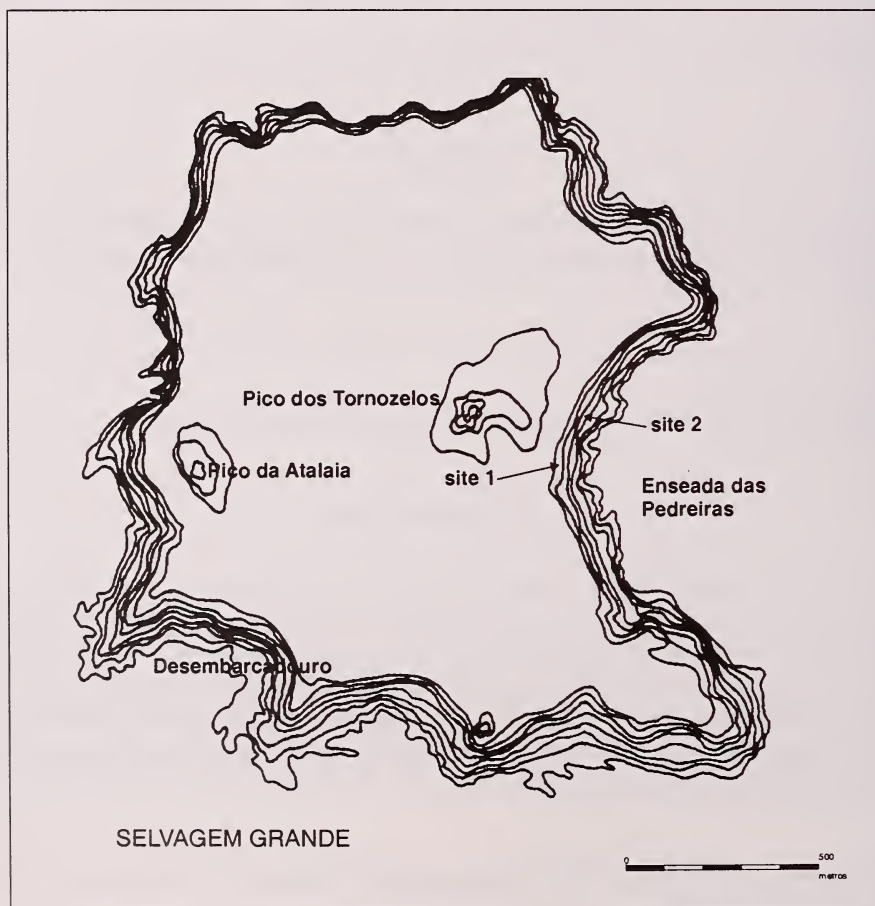


Figura 1. Situation of the avian remains in the miocene deposits.

3. RESULTS

Site 1 (Enseada das Pedreiras, 70 m)

An almost complete egg embedded in matrix (fig. 2), together with fossils of marine bivalve molluscs. Eggshell completely degraded; only a white powder remains which allows to distinguish the egg shell from the surrounding consolidated sand matrix. The egg is oval and measures 61 x 40 mm. The Shape Index is 65.6, which is well within the range of genus *Puffinus* (WARHAM [15]). The egg was compared with egg measurements of 17 species of *Puffinus* and 2 species of *Calonectris* (from SCHÖNWETTER [10] [11], plus own data). The egg from Selvagem Grande falls into the variation of *Puffinus puffinus* (n=6), *P. mauritanicus* (n=1), and into the upper range of variation of *P. yelkouan* (n=14).

Site 2 (Enseada das Pedreiras, 65 m)

Eggshells

Large and small pieces of eggshells were found in the sediments of site 2. Most of them are blackish in colour, some also pale to dark brown. Most pieces are smaller than 1 cm², and all are encrusted by minerals. Measurements of the thickness of 45 fragments shells with fairly clean edges fall into three size classes; the largest has a mean shell thickness of 0.44 mm (0.40-0.49; n=24), another 0.34 mm (0.31-0.36; n=13), and the smallest 0.26 mm (0.24-0.29; n=7).

The shells exhibited a structure typical of birds (TYLER [12], BOARD *et al.* [2]) and not of tortoises, of which shells with similar thickness values were found in Miocene sediments of Lanzarote, Canary Islands (HUTTERER *et al.* [6]).

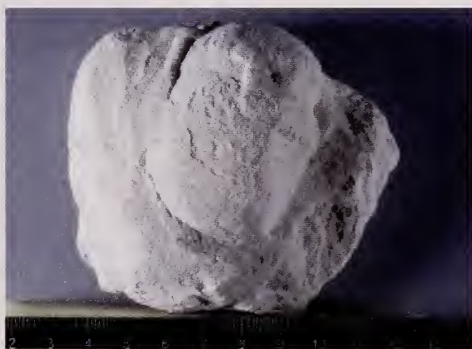


Fig.2. Possibly procellariiform egg discovered in the miocene sediments of Selvagem Grande in 1999.



Fig.3. Fossil bones at site 2.

Bones

Very few and fragmented bones could be rescued from the hard matrix. All are very fragile, and very few diagnostic features are preserved (Fig. 3)

Skull. - Fragments of the anterior portions of a bill were found in the same matrix (fig. 4). In shape and size, the bill resembles that of *P. puffinus* but is slightly larger. The bill was found in close association with a mandible fragment (fig. 5), which again was compared to *P. puffinus* and was found to be slightly more robust. A quadratum was also found (fig. 6); in comparison to *P. puffinus* it is also more robust, and the mandibular processi are larger.

Postcranial skeleton. - A fragmentary right radius and a left ulna are in the size range of *P. puffinus*. There is also a left carpometacarpus in the *puffinus-mauretanicus* size range. One phalanx I is larger, and three terminal phalanges are much smaller than in these shearwaters.

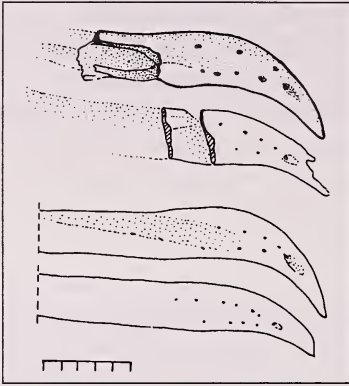


Fig. 4. Fragment of a bill (tips of os premaxillare and os dentale) found embedded in matrix of the Miocene sediments of Selvagen Grande. Corresponding parts of an extant *Puffinus puffinus* are shown below. Scale represents 5mm.

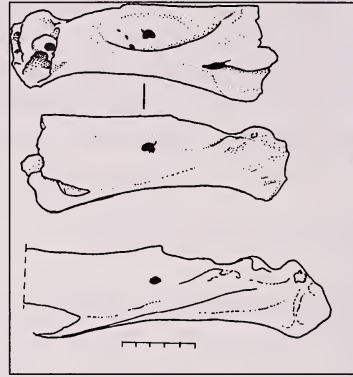


Fig. 5. Proximal part of a left mandible in medial and lateral view; a mandible of *Puffinus puffinus* is shown below for comparison. Scale represents 5 mm

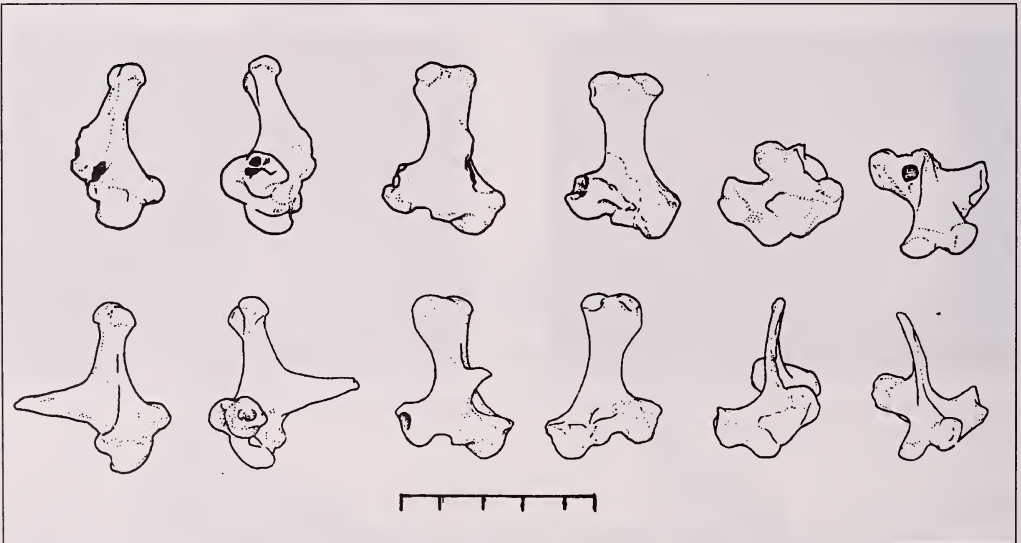


Fig. 6. Six views of a quadratum from the Miocene sediments of Selvagem Grande (top), compared with a quadratum of *Puffinus puffinus* (below). Scale represents 5 mm.

4. DISCUSSION

The eggshell remains suggest that three different species of birds bred on Selvagem Grande in the Miocene. There is no proof that these fragments represent procellariid birds,

but if taking this as granted, then the sample with the thickest shell (0.44 mm) could perhaps correspond to *Fulmarus* (0.39-0.41 mm) or *Diomedea* (0.52 mm), the medium-sized sample (0.34 mm) to *Puffinus mauretanicus* (0.32 mm) or *Calonectris borealis* (0.35), and the small sample (0.26 mm) to *Puffinus puffinus* (0.28 mm), *P. yelkouan* (0.29 mm) or *P. assimilis* (0.23) (data of extant birds taken from SCHÖNWETTER [10]). *Pelagodroma*, *Bulweria*, *Hydrobates* and *Oceanodroma* have much thinner eggshells (SCHÖNWETTER [10]). The complete egg from Site 1 could well correspond to *Puffinus puffinus* or *P. yelkouan*, and may be equally represented by the thinnest shells from Site 2. Both values plot neatly in WARHAM'S ([15]: 295) diagram of shell thickness and egg size. Alternatively, the medium-sized sample could represent eggs of *Larus cachinnans* (0.31 mm), a species currently breeding on the islands (BACALLADO & OROMÍ [1]). However, eggs of *Larus cachinnans*, *L. argentatus* and other species are much larger than the fossil egg reported here.

The bone fragments suggest that a species similar to *Puffinus puffinus* was present; however, the generic identification is not secure. Remains of *Puffinus* cf. *puffinus* were recorded by OLSON & RASMUSSEN [9] from the Miocene of North Carolina, and about 10 fossil species of *Puffinus* were named from the Miocene of Europe and North America (OLSON [8]), often on the basis of very fragmentary material. No procellariiform bird has been recorded from the Miocene of the Atlantic islands before. The only Miocene bird remains reported from any other Atlantic island before are large eggs and a small piece of bone found in Lanzarote (GARCÍA-TALAVERA [5]); these fossils have alternatively been identified as struthionid, aepyornithoid, or odontopterygiform birds.

However, from Pleistocene and Holocene sediments of Madeira, the Canary Islands, and St. Helena various extinct species of *Puffinus* have been described (see OLSON [7] and TYRBERG [13]).

There is also some evidence that other smaller species of birds are represented in the bone fragments from Selvagem Grande, but no diagnostic bones were found so far.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

R. Hutterer thanks Aitor Oliver (Granada) for his participation in the study of the fossil bones, the curators of birds at Museum Koenig (Bonn) for free access to the bird collections, and Karin Ulmen (Bonn) for help with the SEM. F. García-Talavera and L. Sánchez-Pinto thanks Arnoldo Santos (Tenerife) and Rosa Pires (Madeira) for their help in the collection of the avian remains. The authors also thanks the director and personnel of the Reserva Natural das Ilhas Selvagens for the facilities.

6. REFERENCES

- [1] BACALLADO, J.J. & P. OROMÍ. 1978. Breve nota ornitológica y herpetológica sobre las Islas Salvajes. Pp. 199-209. In: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Museo de Ciencias Naturales de Cabildo Insular de Santa Cruz de Tenerife, 209 pp.
- [2] BOARD, R.G., S.G. TULLETT & H.R. PERROTT. 1977. An arbitrary classification of the pore systems in avian eggshells. *J. Zool., Lond.*, **182**: 251-265.
- [3] BÖHM, J. (1898). Einige Fossilien von den Selvagens-Inseln. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*,

- [4] GAGEL (1911). Beiträge zur Kenntniss der Insel Selvagem Grande. *Newes Jahr. Min. Geol. Und Paläont.* **31**: 368-412.
- [5] GARCÍA-TALAVERA, F. 1990. Aves gigantes en el Mioceno de Famara (Lanzarote). *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, **2**: 71-79.
- [6] HUTTERER, R., F. GARCÍA-TALAVERA, N. LÓPEZ-MARTÍNEZ & J. MICHAUX. 1998. New chelonian eggs from the Tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and a review of fossil tortoises of the Canary Islands (Reptilia, Testudinidae). *Vieraea*, **26**:139-161.
- [7] OLSON, S.L. 1975. Paleornithology of St. Helena Island, South Atlantic Ocean. *Smithson. Contr. Paleobiol.*, **23**: 1-49.
- [8] OLSON, S.L. 1985. The fossil record of birds. *Avian Biology*, **8**: 208-212.
- [9] OLSON, S.L. & P.C. RASMUSSEN. 2001. Miocene and Pliocene birds from the Lee Creek mine, North Carolina. *Smithson. Contr. Paleobiol.*, **90**: 223-365.
- [10] SCHÖNWETTER, M. 1967. Handbuch der Oologie. Band 1. Akademie Verlag, Berlin.
- [11] SCHÖNWETTER, M. 1992. Handbuch der Oologie. Band 4. Akademie Verlag, Berlin.
- [12] TYLER, C. 1969. A study of the eggshells of the Gaviiformes, Procellariiformes, Podicipitiformes and Pelecaniformes. *J. Zool., Lond.*, **158**: 395-412.
- [13] TYRBERG, R. 1998. Pleistocene birds of the Palearctic: a catalogue. *Publ. Nuttall Orn. Club*, **27**: 1-720.
- [14] WALKER, C. A., G. M. WRAGG & C. J. O. HARRISON 1990. A new shearwater from the Pleistocene of the Canary Islands and its bearing on the evolution of certain *Puffinus* shearwaters. *Historical Biology*, **3**: 203-224.
- [15] WARHAM, J. 1990. *The petrels, their ecology and breeding system*. Academic Press, London, 440 pp.



Site 1.



Site 2.



General view of the "miocenic sediment complex"

FLORA Y VEGETACIÓN BENTÓNICA DE PORTO SANTO

A. Cruz-Reyes¹, M. C. Gil-Rodríguez¹, R. J. Haroun², M. I. Parente³ y
C. L. Hernández-González¹

1 Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Univ. La Laguna. 38071 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias.

2 Dpto. Biología. Fac. Ciencias del Mar. Univ. Las Palmas de Gran Canaria, 35017 Las Palmas.

3 Dpto. Biología (Sec. de Biología Marinha), Univ. dos Açores, 9500 Ponta Delgada, Azores.

ABSTRACT

As result of the recent Scientific Expedition "MACARONESIA 2000" (July 2000) several collections were done in the intertidal and subtidal habitats of Porto Santo Island (Madeira Archipelago, Portugal). In total, 119 macroalgal taxa were identified (10 Cyanophycota, 17 Chlorophycota, 30 Chromophycota y 62 Rhodophycota). Among them, 80 taxa are new records for the island, 56 at specific level and 23 at generic level.

The distribution range of numerous species is enlarged, mainly those with macaronesian distribution patterns.

The new data of the marine florula for Porto Santo Island enhances the close similarity of the archipelagos of Madeira, Salvages and Canaries, in accordance to that exposed by Prud'homme van Reine & van den Hoek [19]. In this sense, these archipelagos constitute the denominated Macaronesia s.s..

Key Words: Macroalgae, Macaronesia, Porto Santo, Biogeography.

RESUMEN

Como resultado de las recolecciones realizadas durante la expedición científica "MACARONESIA 2000" (Julio de 2000) en el intermareal y submareal de Porto Santo (Archipiélago de Madeira, Portugal), se relacionan 119 táxones de macroalgas (10 Cyanophycota, 17 Chlorophycota, 30 Chromophycota y 62 Rhodophycota). Se citan por vez primera para la isla 80 táxones, de los cuales 56 corresponden a especies y 23 a géneros.

Desde el punto de vista ficogeográfico se amplía el rango de distribución de numerosas especies que contribuyen principalmente a incrementar el número de táxones con patrones de distribución macaronésica.

Estos datos actuales de la flórula marina de la isla de Porto Santo avalan la estrecha similitud de los archipiélagos de Madeira, Salvajes y Canarias en cuanto a su flora marina se refiere según lo expuesto por Prud'homme van Reine & van den Hoek [19]. En este sentido, estos archipiélagos configuran biogeográficamente la denominada Macaronesia s.s. .

Palabras Claves: Algas marinas, Macaronesia, Porto Santo, Biogeografía.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

1. INTRODUCCIÓN

La evolución de la población en la franja costera, los efectos de la economía en zonas turísticas, la creciente demanda de energía y recursos litorales, así como la desigualdad en el acceso a las innovaciones tecnológicas, nos obligan a conocer con más detalle el medio marino para así poder abordar en mayor o menor profundidad la conservación del medio ambiente. Este es uno de los objetivos principales del proyecto TFCM "MACARONESIA 2000" que durante el verano de 2000 realizó una campaña científica, con una amplia orientación a la biota marina, en diferentes islas del Archipiélago de Madeira.

El estudio de los vegetales marinos presentes en las costas madeirenses, y más en concreto de la costa de la isla de Porto Santo, está basado principalmente en expediciones científicas que sucesivamente han visitado las islas. Los datos sobre flora y vegetación marina de Porto Santo son relativamente recientes (Levring [10]; Paula *et al.* [16]; y especialmente Audiffred & Prud'homme van Reine [3] entre otros). En este sentido, el catálogo florístico realizado por Neto *et al.* [13] recopila las especies de macroalgas citadas para todo el archipiélago de Madeira (360 especies) incluyendo las diferentes islas (Madeira, Porto Santo, Desertas, Salvajes e Ilhêu do Fora), y en el caso de Porto Santo enumera un total de 146 especies.

En el marco del proyecto se desarrolló una campaña científica a las islas de Madeira y de Porto Santo que abordó diferentes áreas biológicas y geológicas, aunque tuvo una amplia orientación a la biota marina. De tal manera que desde el punto de vista de la Botánica Marina, se pudieron estudiar diversos aspectos de su flora y vegetación.

Esta contribución presenta los resultados preliminares del estudio de la flora marina de Porto Santo, aportando una serie de perfiles bionómicos que sintetizan los patrones de zonación observados en los puntos de muestreo seleccionados.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La pequeña isla de Porto Santo, con 69 Km² de superficie, es la segunda en tamaño del archipiélago de Madeira integrado también por la ínsula que le da nombre y por las Islas Desertas. Se localiza en los 33°10' N y 16°32' W, a unos 40 Km de Madeira y a unos 660 Km al N de Canarias; es una isla de naturaleza volcánica y completamente oceánica. La costa norte es muy acantilada y alta, sólo accesible en los escasos días de bonanza; en la costa sur destaca una extensa playa de unos 9 Km de longitud, con arenas claras de origen biogénico, que tiene un alto interés turístico, constituyendo uno de los principales atractivos naturales. Alrededor de la isla se sitúan diversos islotes y roques (ej. Ilhéu das Cenouras e Ilhéu de Ferro), más o menos próximos a la línea de costa, y que comparten la misma plataforma sumergida.

De indudable origen volcánico-oceánico Porto Santo muestra formaciones sedimentarias fosilíferas que han permitido su datación entre diez y quince millones de años. Por su posición geográfica el clima de Porto Santo es seco y estable, con poca variación de temperaturas entre las estaciones y constituye un enclave muy interesante desde el punto de vista de la conservación de su flora y vegetación marina. Los vientos alisios del NE, junto a la corriente de Canarias, marcan el clima del archipiélago de Madeira, que como ocurre en los demás archipiélagos macaronésicos, se encuentra modificado por la orografía y orientación al mar de cada isla. Las costas con orientación N-NE son la que presentan una mayor inci-

dencia del oleaje dominante, siendo las costas con orientación S las que poseen una aguas más aplaceradas.

La campaña de toma de datos en la isla de Porto Santo se desarrolló a lo largo del mes de julio de 2000. Con la finalidad de tener datos lo más completos posible de la vegetación marina, recorrimos – por mar o por tierra – la mayor parte del perímetro insular. En este sentido, estudiamos y recolectamos material ficológico en las vertientes E, S y W de la isla. La costa N no pudo ser explorada debido a condiciones oceanográficas adversas durante los días de campaña.

Se realizaron recolecciones exhaustivas, tanto intermareales como submareales, en diversos tramos del litoral. Al mismo tiempo se estudió la zonación de las comunidades fitobentónicas presente en las rasas intermareales y fondos someros (hasta 20 m), a lo largo de transectos perpendiculares a la costa, anotando las principales características de las mismas, lo que permitió levantar diversos perfiles bionómicos del poblamiento algal.

En el intermareal se estudiaron los patrones de zonación en ambientes protegidos, semixpuestos, expuestos y charcos de mareas. En el caso del submareal, el poblamiento algal se analizó diferenciando los siguientes tipos de substrato: rocoso, arenoso-rocoso y arenoso.

Todo el material ficológico recolectado se encuentra depositado en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal (Botánica) Universidad de La Laguna, Tenerife (TFC Phyc.). El catálogo florístico está estructurado sistemáticamente en concordancia con el presentado por Neto *et al.* [13].

3. CATÁLOGO FICOLÓGICO

A continuación se presenta el listado de especies recolectadas e identificadas a partir del material colectado en la mencionada campaña científica. Solamente se incluyen aquellas especies con identificación cierta, quedando algunas especies todavía sin identificar, ya sea por carecer de caracteres reproductivos o por ser un material que presenta problemas taxonómicos.

En el listado adjunto todas las especies señaladas con * hacen referencia a las nuevas especies citadas para Porto Santo, mientras que ** significa nuevos géneros citados para la isla. Cuando la especie ha sido citada por otros autores se hace referencia al número correspondiente en el listado bibliográfico.

CYANOPHYCOTA

OSCILLATORIALES Elenkin

Schizothrichaceae Elenkin

- ** *Schizothrix* Kützing *ex* Gomont
 - * *S. calcicola* (C. Agardh) Gomont
- ** *Microcoleus* Desmazières *ex* Gomont
 - * *M. codii* Frémy
- ** *Phormidium* Kützing *ex* Gomont
 - * *P. papyraceum* (C. Agardh) Gomont

Oscillatoriaceae (S. F. Gray) Harvey *ex* Kirchaer

Blennothrix Kützing *ex* Gomont

B. lyngbyaceae (Kützing *ex* Gomont) Anagnostidis *et* Komárek [3]

** *Lyngbya* C. Agardh *ex* Gomont

* *L. confervoides* C. Agardh *ex* Gomont

* *L. majuscula* (Dillwyn) Harvey *ex* Gomont

Oscillatoria Vaucher *ex* Gomont

O. lutea C. Agardh *ex* Gomont [3]

O. splendida Greville

NOSTOCALES (Borzi) Geitler

Nostocaceae Eichler

Anabaina Bory de Saint-Vincent *ex* Bornet *et* Flahault

* *Anabaina oscillarioides* Bory de Saint-Vincent *ex* Bornet *et* Flahault

Rivulariaceae (Kützing) Kirchner

Calothrix C. Agardh *ex* Bornet *et* Flahault

C. crustacea Schousboe *et* Thuret *ex* Bornet *et* Flahault [3]

CHLOROPHYCOTA

CHLOROPHYCEAE

ULVALES

Ulvaceae J.V.Lamouroux

Enteromorpha Link

E. compressa (Linnaeus) Nees von Esenbeck [3] [13] [16]

* *E. prolifera* (O.F.Müller) J.Agardh

CLADOPHORALES Haeckel

Anadyomenaceae Kützing

** *Anadyomene* J.V. Lamouroux

* *A. saldanhae* Joly *et* Oliveira

* *A. stellata* (Wulfen) C. Agardh

Microdictyon Decaisne

* *M. calodictyon* (Montagne) Duchesne

Cladophoraceae Wille *in* Warming

Cladophora Kützing

* *C. hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing

C. liebetruthii Grunow [3] [13]

C. pellucida (Hudson) Kützing [3] [13] [16]

C. prolifera (Roth) Kützing [3] [13] [16]

Siphonocladaceae F. Schmitz

** *Cladophoropsis* Boergesen

* *C. membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) Boergesen

Valoniaceae Kützing

** *Ernodesmis* Boergesen

* *E. verticillata* (Kützing) Boergesen

Valonia C. Agardh

V. utricularis (Roth) C. Agardh [2] [3] [10] [13] [16] [22]

BRYOPSIDALES

Caulerpaceae Kützing

Caulerpa J.V. Lamouroux

* *C. mexicana* Sonders ex Kützing

* *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh

C. webbiana Montagne [2] [3] [10] [13] [16] [22]

Codiaceae Kützing

Codium Stackhouse

C. decorticatum (Woodward) Howe [3]

DASYCLADALES

Dasycladaceae Kützing

Dasycladus C. Agardh

D. vermicularis (Scopoli) Krasser [2] [3] [10] [13] [16] [21] [22]

CHROMOPHYCOTA

PHAEOPHYCEAE

ECTOCARPALES

Ectocarpaceae C. Agardh

** *Ectocarpus* Lyngbye

* *E. siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye

** *Hincksia* J.F. Gray

* *H. onslowensis* (Amsler et Kapraun) P. Silva

SPHACELARIALES

Sphacelariaceae Decaisne

Sphacelaria Lyngbye

* *S. tribuloides* Meneghini

Stypocaulaceae Oltmanns

Halopteris Kützing

H. filicina (Grateloup) Kützing [3] [13] [16]

Stypocaulon Kützing

S. scoparium (Linnaeus) Kützing [2] [3] [10] [13] [16] [21] [22]

Cladostephaceae Oltmanns

Cladostephus C. Agardh

C. spongiosus (Hudson) C. Agardh [3] [13]

DICTYOTALES

Dictyotaceae J.V.Lamouroux *ex* Dumortier

Dictyopteris J.V. Lamouroux

D. polypodoides (De Candolle) J.V. Lamouroux [2] [3] [10] [13]

Dictyota Lamarck

D. ciliolata Sonder *ex* Kützing [3] [13]

D. dichotoma (Hudson) J.V.Lamouroux [3] [13] [16]

* *D. pfaffii* Schnetter

* *D. pulchella* Hörning *et* Schnetter

Lobophora J. Agardh

L. variegata (J.V. Lamouroux) Womersley *ex* E.C. Oliveira [2] [3] [4] [10] [13] [21] [22]

Padina Adanson

* *P. gymnospora* (Kützing) Sonder

P. pavonica (Linnaeus) Thivy [2] [3] [10] [13] [16] [21] [22]

Zonaria C. Agardh

Z. tournefortii (J.V. Lamouroux) Montagne [3] [13] [20]

CHORDARIALES

Ralfsiaceae Farlow

** *Pseudolithoderma* Svedelius.

* *P. adriaticum* (Hauck) Verlaque

Chordariaceae Greville

** *Cladosiphon* Kützing

* *C. zosteræ* (J. Agardh) Kylin

Spermatochnaceae Kjellman

Nemacystus Dèrbes *et* Solier

Nemacystus erythraeus (J. Agardh) Sauvagea [3] [5] [13] [20]

SCYTOSIPHONALES

Scytosiphonaceae Farlow

Colpomenia (Endlicher) Derbès *et* Solier

C. sinuosa (Mertens *ex* Roth) Derbès *et* Solier [2] [3] [10] [13] [16] [21]

- * *C. peregrina* Sauvageau
- ** *Hydroclathrus* Bory de Saint-Vincent
 - * *H. clathratus* (Bory de Saint-Vincent ex C. Agardh) M. Howe

SPOROCHNALES

Sporochnaceae Greville

Sporochnus C. Agardh

S. bolleanus Montagne [3] [13]

** *Nereia* Zanardini

* *N. filiformis* (J. Agardh) Zanardini

FUCALES

Sargassaceae Kützing

Sargassum C. Agardh

* *S. cymosum* C. Agardh

* *S. filipendula* C. Agardh

S. vulgare C. Agardh [3] [13] [16]

Cystoseiraceae de Toni

Cystoseira C. Agardh

C. abies-marina (S. G. Gmelin) C. Agardh [3] [13]

C. compressa (Esper) Gerloff et Nizamuddin [3] [13] [16]

C. foeniculacea (Linnaeus) Greville [2] [3] [13]

C. humilis Schousboe ex Kützing [9] [13] [16]

RHODOPHYCOTA

RHODOPHYCEAE

FLORIDIOPHYCIDAE Schmitz

NEMALIALES

Galaxauraceae P.G.Parkinson

** *Galaxaura* J.V.Lamouroux

* *G. rugosa* (J. Ellis et Solander) J.V. Lamouroux [2] [3] [13]

Scinaia Bivona-Bernardi

* *S. australis* (Setchell) Huisman

Liagoraceae Kützing

Liagora J.V. Lamouroux

* *L. maderensis* Kützing

L. distenta (Mertens ex Roth) J.V. Lamouroux [2] [3] [10] [13] [22]

L. viscida (Forsskål) C. Agardh [3] [9] [13]

- ** *Nemalion* Duby
- * *N. helminthoides* (Velley) Batters

GELIDIALES

Gelidiaceae Kützing

- ** *Gelidium* J.V. Lamouroux
- * *G. arbuscula* Bory ex Boergesen
- Pterocliadiella* Santelices et Hommersand
- P. capillacea* (Schousboe ex Bornet) Santelices et Hommersand [3] [13]

BONNEMAISONIALES

Bonnemaisoniaceae F.Schmitz

- Asparagopsis* Montagne
- A. armata* Harvey [3] [13]
- A. taxiformis* (Delile) Trevisan de Saint-Léon [3] [13]

CRYPTONEMIALES

Halymeniaceae Bory de Saint-Vincent

- ** *Grateloupia* C. Agardh
- * *G. doryphora* (Montagne) Howe

Peyssonneliaceae Denizot

- Peyssonnelia* Decaisne
- P. inamoena* Pilger [3] [13]
- * *P. dubyi* P. et H. Crouan

CORALLINALES

Corallinaceae J.V. Lamouroux

- ** *Amphiroa* J.V. Lamouroux
- * *A. rigida* J.V. Lamouroux
- Corallina* Linnaeus
- * *C. elongata* J.Ellis et Solander
- Jania* J.V. Lamouroux
- J. adhaerens* J.V. Lamouroux [13] [16]
- J. rubens* (Linnaeus) J.V. Lamouroux [3] [10] [13] [16] [22]

GIGARTINALES

Wurdemanniaceae W.R.Taylor

- ** *Wurdemannia* Harvey
- * *W. miniata* (Sprengel) Feldmann et Hamel

Hypneaceae J. Agardh

Hypnea J.V. Lamouroux

H. musciformis (Wulfen in Jacquin) J.V. Lamouroux [2] [3] [10] [13] [22]

H. spinella (C.Agardh) Kützing [3] [10] [13] [16] [22]

Petrocelidaceae Denizot

** *Mastocarpus* Kützing

* *M. stellatus* (Stackhouse in Withering) Guiry

RHODYMENIALES

Rhodymeniaceae Harvey

Botryocladia (J. Agardh) Kylin

* *B. botryooides* (Wulfen) Feldmann

Chrysomenia J. Agardh

* *C. enteromorpha* Harvey

** *Rhodymenia* Greville

* *R. pseudopalmata* (J.V. Lamouroux) P.C. Silva

Champiaceae Kützing

Chylocladia Greville ex Hooker

C. verticillata (Lightfoot) Bliding [3] [13]

CERAMIALES

Ceramiaceae Dumortier

Anotrichium Nägeli

A. barbatum (C. Agardh) Nägeli [3] [13]

Callithamnion Lyngbye

C. corymbosum (Smith) Lyngbye [3] [13]

Ceramium Roth

C. diaphanum (Lightfoot) Roth [3] [13] [16]

C. echionotum J.Agardh [2] [3] [10] [13] [21] [22]

C. flaccidum (Kützing) Ardissonne [3] [13]

C. nodulosum (Lightfoot) Ducluzeau [13] [16]

* *C. tenerrimum* (Martens) Okamura

* *C. codii* (Richards) Mazoyer

Griffithsia J. Agardh

Griffithsia schousboei Montagne [3] [13]

* *G. phyllamphora* J.Agardh

** *Pterothamnion* Nägeli

* *P. crispum* (Ducluzeau) Nägeli

Spyridia Harvey

S. filamentosa (Wulfen) Harvey [2] [3] [10] [13] [21] [22]

Dasyaceae Kützing

Dasya C. Agardh

D. baillouviana (Gmelin) Montagne [3] [13]

* *D. caraibica* Boergesen

D. ocellata (Grateloup) Harvey *in* Hooker [13] [16]

Heterosiphonia Montagne

H. crispella (C. Agardh) M.J.Wynne [3] [13]

Delesseriaceae Bory de Saint-Vincent

Cottoniella Boergesen

C. filamentosa (M. Howe) Boergesen [3] [13]

Hypoglossum Kützing

H. hypoglossoides (Stackhouse) Collins *et* Hervey [3] [13]

Rhodomelaceae Areschoug

** *Chondrophyucus* (Tokida *ex* Saito) Garbary *et* Harper

* *C. corallopsis* (Montagne) Garvary *et* Harper

* *C. papillosa* (C. Agardh) Garbary *et* Harper

* *C. perforata* (Bory de Saint-Vincent) K.W.Nam

Dipterosiphonia F. Schmitz *et* Falkenberg

D. rigens (Schousboe *ex* C. Agardh) Falkenberg [3] [13]

Erythrocyctis J. Agardh

E. montagnei (Derbès *et* Solier) P. Silva [3] [13] [16]

Halopithys Kützing

H. incurvus (Hudson) Batters [3] [10] [13] [16]

Herposiphonia Nägeli

H. secunda (C. Agardh) Ambrohn [3] [13]

Laurencia J.V. Lamouroux

* *L. majuscula* (Harvey) Lucas

L. obtusa (Hudson) J.V. Lamouroux [2] [3] [10] [16] [21] [22]

* *L. patentiramea* (Montagne) Kützing

L. viridis Gil-Rodríguez *et* Haroun [6] [13]

Lophocladia F.Schmitz

L. trichocladus (Mertens *ex* C. Agardh) F. Schmitz [3] [13]

Lophosiphonia Falkenberg

* *L. reptabunda* (Suhr *ex* Kützing) Kylin

Osmundea Stackhouse

O. pinnatifida (Hudson) Stackhouse [13] [16]

* *O. truncata* (Kützing) Nam *et* Maggs

Polysiphonia Greville

P. denudata (Dillwyn) Greville *ex* Harvey [3] [13]

P. elongata (Hudson) Sprengel [3] [13]

P. flexella J. Agardh [3] [13]

* *P. sphaerocarpa* Boergesen

* *P. stricta* (Dillwyn) Greville

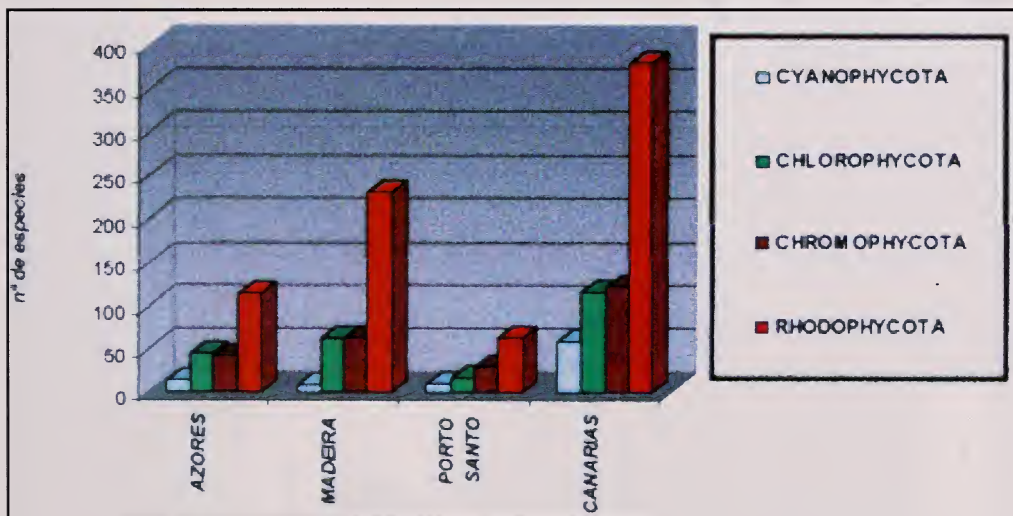
Se representa los datos florísticos globales (Figura 1) sobre los diferentes grupos de macroalgas presentes en los archipiélagos de Azores [12], Madeira [14], Canarias

[Haroun *et al.*, en prensa] y los datos aquí aportados de la isla de Porto Santo. Como primera anotación significativa es preciso destacar el bajo número de especies en la isla de Porto Santo respecto a las demás costas consideradas, sobre todo en lo que se refiere a las algas rojas. Sin embargo, esta pobreza relativa de especies ficológicas respecto al resto de las regiones consideradas podrá ser confirmada o rechazada, a partir de mayor número de muestras en distintas épocas del año, ya que la época en la que se recolectó el material ficológico analizado no es la más favorable para el desarrollo de las macroalgas bentónicas; asimismo tampoco se pudieron prospectar todos los hábitats disponibles. De cualquier manera, la extensión de costa de esta isla no es comparable con la de las otras regiones consideradas.

4. VEGETACIÓN



















Se presentan cuatro transectos realizados en intermareal de Serra do Fora (ver perfil); submareal de Ilhéu das Cenouras (ver perfil), Ilhéu de Ferro (ver perfil) y cercanías del Puerto (ver perfil); en ellos se ilustra la distribución de las principales comunidades fitobentónicas que crecen en la costa de Porto Santo e islotes cercanos.

Como principal característica a señalar sobre la vegetación bentónica de la isla de Porto Santo, merece destacarse la presencia constante de una cintura de *Dictyota spp.* marcando el límite de mareas, así como la baja representatividad de las comunidades de *Cystoseira spp.* en los diferentes transectos estudiados.

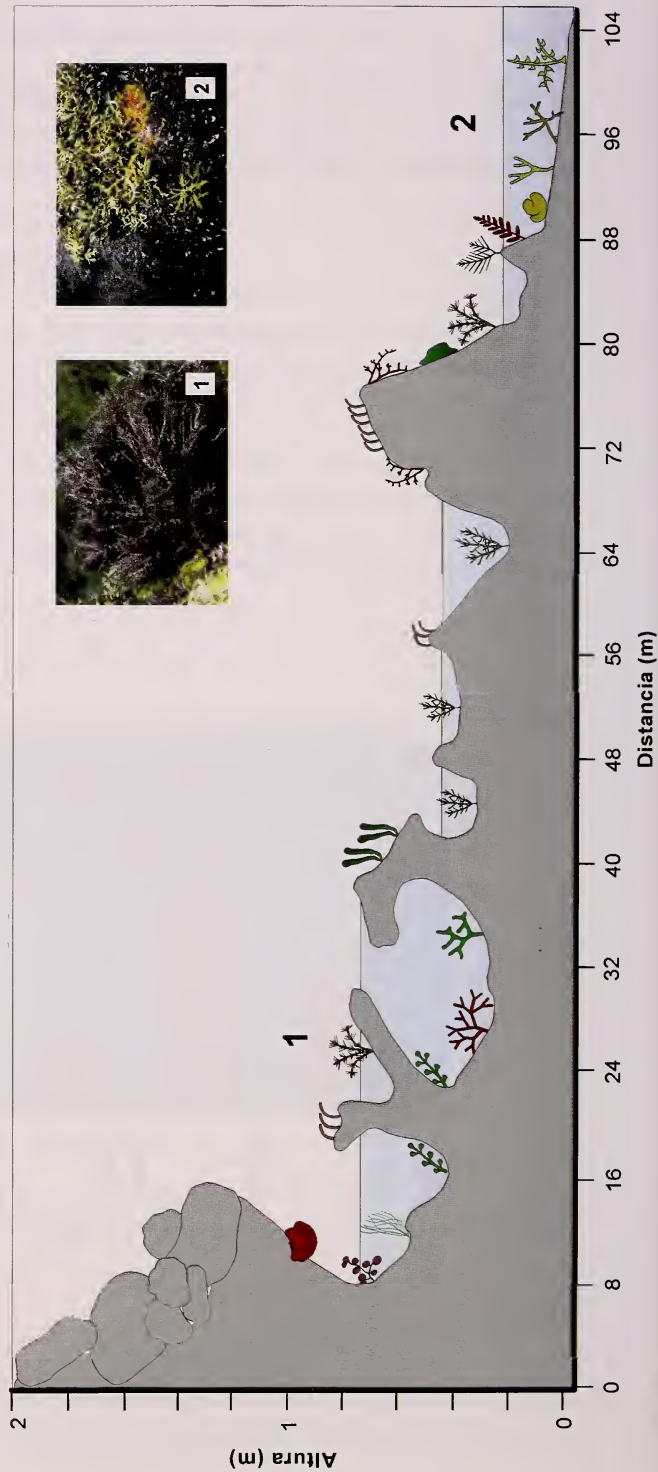


SERRA DO FORA (03-VII-2000)

VEGETACION





	<i>Asparagopsis taxiformis</i>		<i>Codium taylori</i>		<i>Dasycladus vermicularis</i>
	<i>Botryocladia botryoides</i>		<i>Colpomenia sinuosa</i>		<i>Galaxaura rugosa</i>
	<i>Caulerpa racemosa</i>		<i>Cystoseira abies-marina</i>		<i>Halopteris filicina</i>
	Cianofitas		<i>Cystoseira compressa</i>		<i>Chondrophycus perforatus</i>
	<i>Cladophora prolifera</i>		<i>Cystoseira humilis</i>		<i>Peyssonnelia</i> spp.
	<i>Codium intertextum</i>		<i>Dictyota</i> spp.		<i>Styopcaulon scoparium</i>

SITUACION



ILHEU DAS CENOURAS (03-VII-2000)

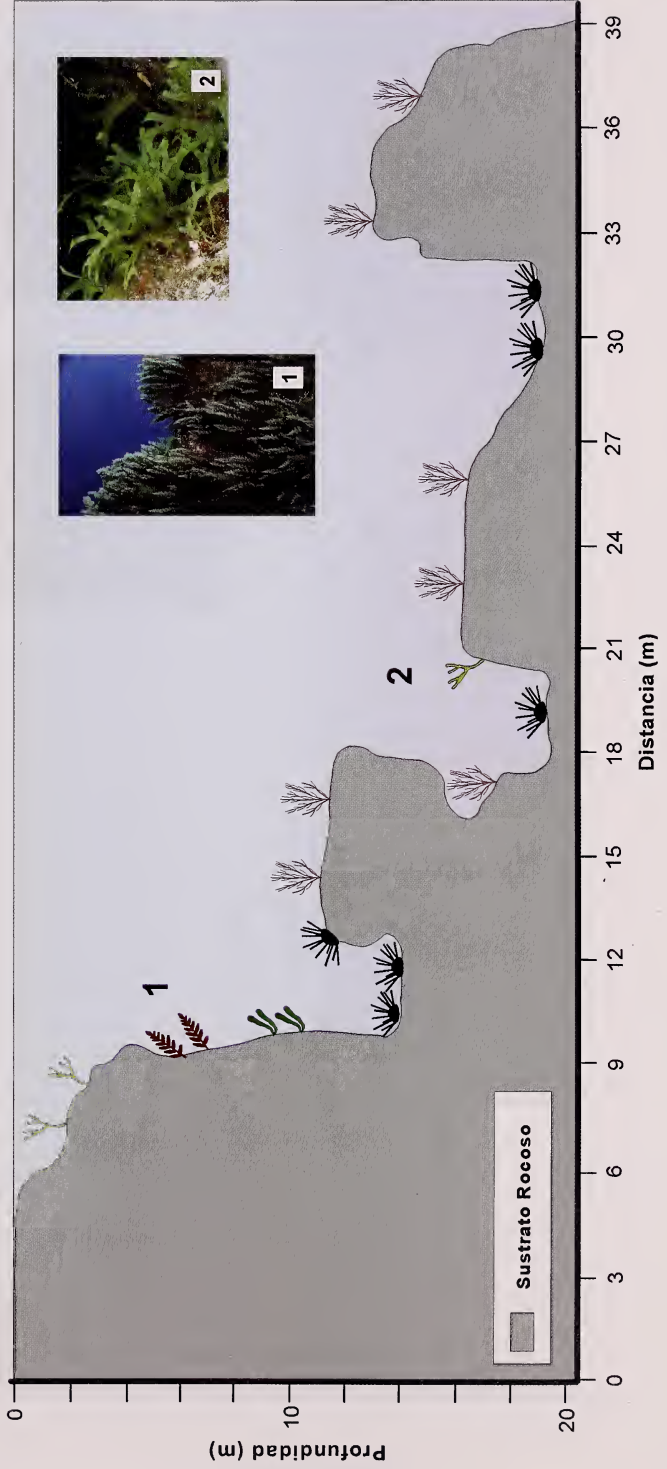
VEGETACION

-  *Asparagopsis taxiformis*
-  *Dasycladus vermicularis*
-  *Dictyota* spp.
-  *Lophocladia trichoclados*

FAUNA












-  *Diadema antillarum*

SITUACION



ILHEU DE FERRO (04-VII-2000)

VEGETACION

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|---------------------------------|
|  | <i>Colpomenia sinuosa</i> |  | <i>Liagora spp.</i> |
|  | <i>Cottoniella filamentosa</i> |  | <i>Lophocladia trichoclados</i> |
|  | <i>Cystoseira abies-marina</i> |  | <i>Nereia filiformis</i> |
|  | <i>Dasycladus vermicularis</i> |  | <i>Padina pavonica</i> |
|  | <i>Dictyota spp.</i> |  | <i>Rodolitos</i> |
|  | <i>Grateloupia doryphora</i> | | |

FAUNA

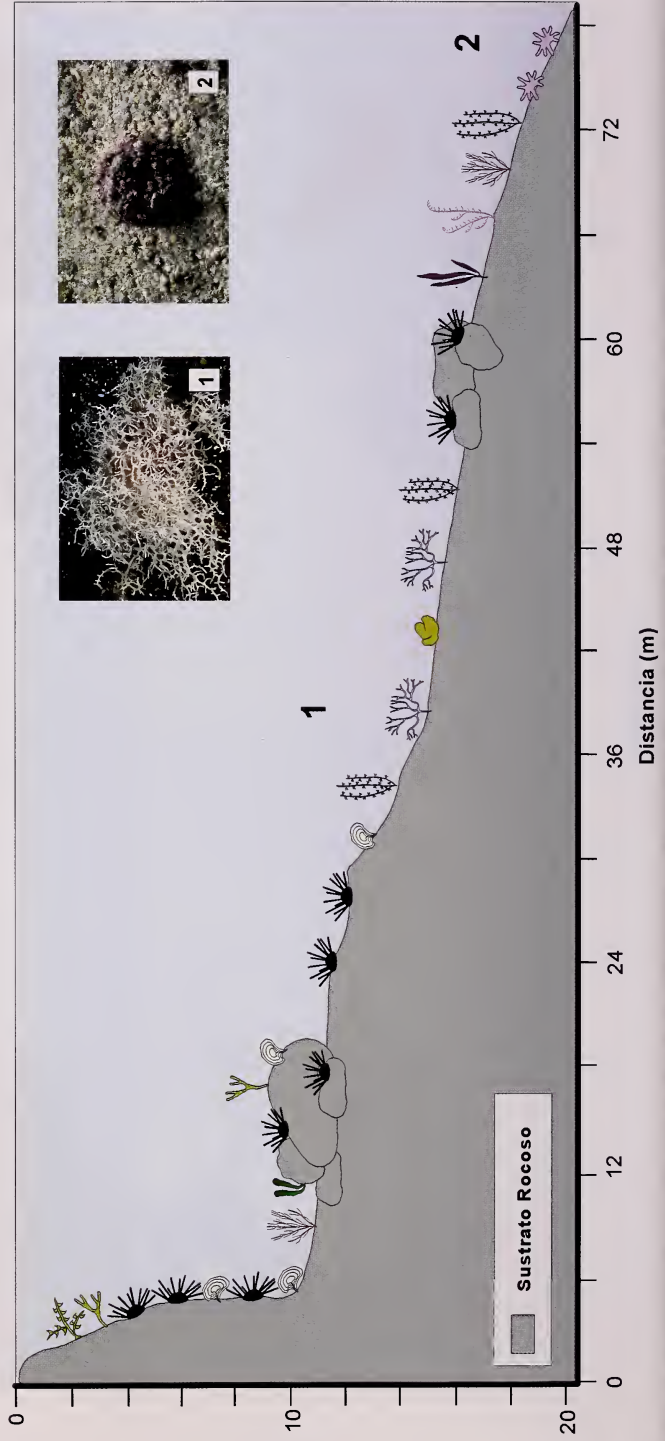


Diadema antillarum

SITUACION













Porto Santo

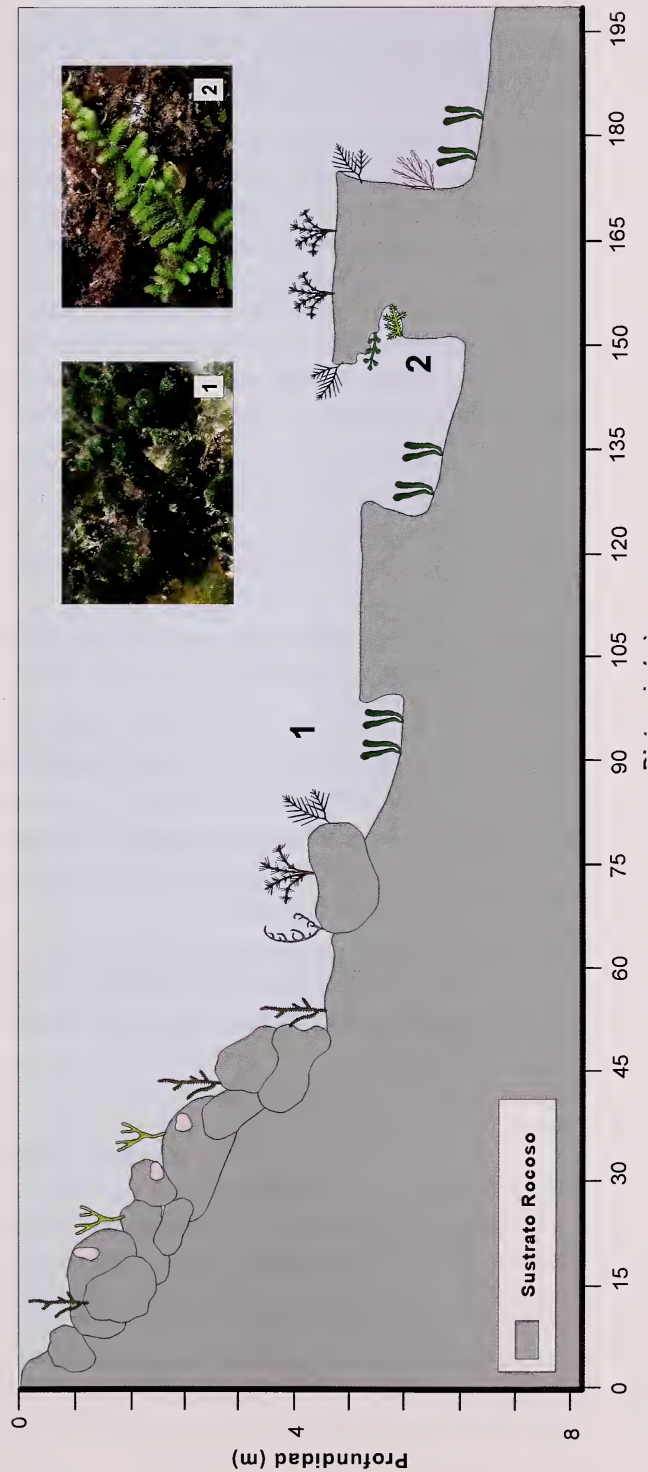


PUERTO (04-VII-2000)

VEGETACION

- | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|---------------------------------|
|  | <i>Caulerpa racemosa</i> |  | <i>Dasycladus vermicularis</i> |  | <i>Lophocladia trichoclados</i> |
|  | <i>Caulerpa webbiana</i> |  | <i>Dictyota spp.</i> |  | <i>Stypocaulon scoparium</i> |
|  | <i>Cladostephus spongiosus</i> |  | <i>Halopithys incurvus</i> | | |
|  | Coralinaceas costrosas |  | <i>Halopteris filicina</i> | | |

SITUACION



5. RESUMEN y CONCLUSIONES

En el extenso trabajo realizado por Levring [10] sobre la flora marina del archipiélago de Madeira, se observan muy pocas referencias al material colectado en la isla de Porto Santo (escasamente unas 33 especies). A raíz de las Expediciones CANCAP se suceden varias publicaciones que aportan nuevos conocimientos sobre las plantas marinas madeirenses, siendo el trabajo de Audiffred & Prud'homme van Reine [3] el que desarrolla un estudio más profundo de la isla de Porto Santo, citando un total de 128 especies.

Aunque el presente estudio se realizó durante un corto periodo de tiempo, con serias limitaciones para poder muestrear los tramos más expuestos del litoral, se incrementa el número de macroalgas identificadas para la isla de Porto Santo. Sin duda, un mayor esfuerzo de muestreo, tanto desde el punto de vista temporal (cambios estacionales) como espacial (gradientes de exposición, hábitats no prospectados), producirá un catálogo marino más exacto y permitirá valorar de forma más precisa la flora marina de esta isla.

Comparando la flora marina de la Isla de Porto Santo con la del resto de los archipiélagos merece destacarse las siguientes diferencias:

1. La heterogeneidad espacial y orográfica del litoral de Porto Santo, y por extensión del archipiélago de Madeira, junto con el flujo intermitente de especies que sin duda confluyen en este territorio, dan indicios de la potencial riqueza ficológica de la costa madeirense, de la que creemos sólo se conoce un 50%.
2. El registro de 120 especies de algas para la isla de Porto Santo de este estudio, resulta de gran valor como un indicador de la diversidad específica en las tareas de ordenación ecológica y conservación ambiental.
3. La flora marina de Porto Santo posee un menor porcentaje de algas rojas que la isla de Madeira, posiblemente atribuidas a las diferencias en la calidad de los substratos y a orografía marina.
4. Las relaciones biogeográficas de los elementos florísticos colectados son bastante marcadas con Canarias, especialmente en lo que se refiere a las especies de algas verdes y pardas.
5. Se deben incrementar los esfuerzos para iniciar un profundo y sistemático estudio de la biota marina tanto bentónica como planctónica, que permita obtener una caracterización más exacta de las comunidades marinas presentes alrededor de Porto Santo.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Museo de Ciencias Naturales de Tenerife OAMC y a su director, Dr. D. J.J. Bacallado Aránega, la invitación para participar en esta campaña científica. Al Dr. D. Antonio Domingos de Sousa Abreu (Dirección Regional de Ambiente, Madeira) y al Dr. D. Ricardo Pereira Araujo (Director Museu Municipal Funchal, Madeira) por las facilidades y la logística prestada durante la expedición. Al Dr. J. Afonso-Carrillo y la Dra. M. Sansón, por la confirmación de algunos táxones, y a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible llegara a buen fin la expedición.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AFONSO-CARRILLO, J. & SANSÓN, M. 1999. *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias*. Servicio de Publicaciones, Universidad de La Laguna. Colección: Materiales Didácticos Universitarios. Serie Biología/2. 254 pp.
- [2] AUDIFFRED, P.A.J. & F. L. M. WEISSCHER. 1984. Marine algae of Selvagem Grande (Salvage Islands, Macaronesia). (Cancap Project Contribution nº 37) *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 36 (156): 5-37.
- [3] AUDIFFRED, P.A.J. & W. F. PRUD'HOMME VAN REINE. 1985. Marine algae of Ilha do Porto Santo and Deserta Grande (Madeira Archipelago). (Cancap Project Contribution nº 40). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 37(166): 20-51.
- [4] AUGIER, H. 1985. Première contribution a la cartographie des biocenoses marines benthique de l'île de Madère. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 37(168): 86-129.
- [5] DE JONG, Y.S.D.M. and W.F. PRUD'HOMME VAN REINE. 1997. A review of the genus *Nemacystus* (Spermatocchnaceae, Chordariales, Phaeophyceae), including phylogenetic and biogeographical hypotheses. *Nova Hedwigia* 64: 1-40.
- [6] GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & R. HAROUN. 1992. *Laurencia viridis* sp. nov. (Ceramiales, Rhodomelaceae) from the Macaronesian Archipelagos. *Bot. Mar.* 35: 227-237
- [7] GIL-RODRÍGUEZ, M.C., J.R. ACEBÉS GINOVÉS y P.L. PÉREZ DE PAZ. 1978. Nuevas aportaciones a la flora ficológica de las Islas Salvajes. En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes. Resultados de la expedición científica "Agamenón 1976"*. - Museo de Ciencias Naturales/ACT (Sta. Cruz de Tenerife), Madrid (D.L.) 1978, 45-72.
- [8] HAROUN, R. & J. AFONSO-CARRILLO. 1997. Flora marina de Canarias y su biodiversidad. En: P. Pérez de Paz (Ed.) *Master en Gestión Ambiental: Ecosistemas insulares canarios. Usos y aprovechamientos en el territorio*. Gobierno de Canarias, ULL/ULPGC, S/C de Tenerife. pp. 163-168.
- [9] KVATERNIK, D. and J. AFONSO-CARRILLO. 1995. The red algal genus *Liagora* (Liagoraceae, Rhodophyta) from the Canary Islands. *Phycologia* 34: 429-447.
- [10] LEVRING, T. 1974. The Marine Algae of the Archipelago of Madeira. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 28 (125):1-111.
- [11] MENEZES, C.A. 1926. Contribuição para o estudo das algas da Madeira. *Broteria, ser. Bot.* 22:77-78.
- [12] NETO, A.I. 1994. Checklist of the benthic marine macroalgae of the Azores. *Arquipelago. Life and Marine Sciences* 12 A:15-34.
- [13] NETO, A.I., D.C. CRAVO & R.J. HAROUN. 2001. Checklist of the benthic marine plants of the Madeira Archipelago. *Bot. Mar.* 44: 391-414.
- [14] PARENTE, M. I. & A. I. NETO. 2000. New records of benthic marine red algae (Ceramiales: Rhodophyta) from the Azores. *Arquipelago. Life and Marine Sciences*. Supplement 2 (Part A): 53-61.
- [15] PARENTE M. I., M. C. GIL-RODRÍGUEZ, R. J. HAROUN, A. I. NETO, G. DE SMERT, C. L. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ y E. BERECIBAR ZUGASTI. 2000. Flora marina de las Ilhas Selvagens: resultados preliminares de la expedición "Macaronésia 2000". *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, XII (Núms. 3-4): 9-20.
- [16] PAULA, J., M.T. LOPES and L.C. da FONSECA. 1992. Intertidal communities of rocky shores of Porto Santo island, following the "Aragon" oil spill. In: *Preliminary Assessment of the Effects os the Aragon Oil Spill in Porto Santo Island*. Laboratório Marítimo da Guia, Cascais. D1-D57+DI-DXVII.

- [17] PEDERSEN, P.M. 1983. Notes on marine benthic algae from Madeira in nature and culture. *Bocagiano* 70:1-8.
- [18] PICCONE, A. 1984. Crociera del Corsaro alle isole Madera e Canarie del capitano Enrico d'Àlbertis. Alghe. *Nuovo Giornale Botánico Italiano* 16:1-60.
- [19] PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. & C. VAN DEN HOEK. 1990. Biogeography of Macaronesian Seaweeds. *Courier Forsk.-Inst. Senckenberg*, 129: 55-73.
- [20] PRUD'HOMME VAN REINE, W.F., R.J. HAROUN & P.A.J. AUDIFFRED. 1994. A reinvestigation of Macaronesian seaweeds as studied by A. Piccone with remarks on those studied by A. Grunow. *Nova Hedwigia* 58(1-2): 67-121.
- [21] WEISSCHER, F.C.M. 1982. Marine algae from Ilhéu de Fora (Salvage Islands). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 34 (144): 23-34.
- [22] WEISSCHER, F.C.M. 1983. Marine algae from Selvagem Pequena (Salvage Islands). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 35 (152): 41-80.

CTENODRÍLIDOS Y CIRRATÚLIDOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASOCIADOS A DEMOSPONJAS LITORALES DE CANARIAS Y MADEIRA

M. Pascual, J. Núñez, M. C. Brito y R. Riera
Departamento de Biología Animal (Zoología), Universidad de La Laguna,
38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

The present paper is a part of a wider work on the endobiotic fauna of demosponges collected in shallow hard bottoms from Macaronesian Central Region. The species belonging to the families Ctenodrilidae and Cirratulidae were new records for the fauna of Canaries and Madeira, are described here. The ctenodrilid *Ctenodrilus serratus* (Schmidt, 1857) is recorded for the first time for the Canary Islands and Madeira. Also, the cirratulids *Cirratulus chrysoderma* Claparède, 1870, *Dodecaceria concharum* Örsted, 1843 and *Caulleriella alata* (Southern, 1914) are new records for Canaries. Juvenile forms of the cirratulid *D. concharum* are described, considered as the ctenodrilid *Zeppelina dentata* Monticelli, 1897, which at the present time are considered a junior synonym of *D. concharum*.

Key words: Annelida, Polychaeta, Ctenodrilidae, Cirratulidae, endobiotic, demosponges, Atlantic, Central Macaronesian Region, Canary Islands, Madeira.

RESUMEN

El presente trabajo forma parte de un estudio más amplio sobre la fauna endobionte de demosponjas infralitorales de la Macaronesia Central. Se describen las especies pertenecientes a las familias Ctenodrilidae y Cirratulidae que resultaron ser novedades para la fauna de Canarias y Madeira. El ctenodrílido, *Ctenodrilus serratus* (Schmidt, 1857), se cita por primera vez para Canarias y Madeira. Así mismo, los cirratúlidos *Cirratulus chrysoderma* Claparède, 1870, *Dodecaceria concharum* Örsted, 1843 y *Caulleriella alata* (Southern, 1914) se citan por primera vez para Canarias. Se describen formas juveniles del cirratúlido *D. concharum*, consideradas como el ctenodrílido *Zeppelina dentata* Monticelli, 1897, que en la actualidad se trata de una especie sinónima de *D. concharum*.

Palabras clave: Annelida, Polychaeta, Ctenodrilidae, Cirratulidae, endobionte, demosponjas, Atlántico, Macaronesia Central, Canarias, Madeira.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

1. INTRODUCCIÓN

Los espongiarios son considerados como uno de los biotopos bentónicos marinos de mayor interés (BACESCU) [2] [3], ya que forman hábitats donde se instalan un gran número de animales marinos, que buscan entre los canales de las esponjas refugio y alimento; en ocasiones, desarrollan en su interior todo su ciclo biológico, de forma similar a lo que ocurre con la fauna intersticial.

La presencia de fauna endobionte en esponjas ha sido objeto de numerosos estudios faunísticos y ecológicos (PEARSE) [15]; (RULLIER) [17]; (RÜTZLER) [18]; (ALÓS) [1], siendo los poliquetos uno de los grupos más abundantes en este hábitat, llegando a establecerse en ocasiones relaciones parasitarias.

El presente estudio forma parte de un trabajo más amplio sobre la fauna endobionte de demosponjas (PASCUAL) [11], (PASCUAL ET AL) [13]. En este artículo se aportan las novedades taxonómicas y ecológicas correspondientes a las familias Ctenodrilidae y Cirratulidae. Ctenodrilidae se cita por primer vez para Canarias y Madeira con la especie *Ctenodrilus serratus* (Schmidt, 1857). De las cuatro especies recolectadas de la familia Cirratulidae, tres de ellas constituyen el primer registro para Canarias, *Cirratulus chryso-derma* Claparède, 1870, *Dodecaceria concharum* Örsted, 1843 y *Caulleriella alata* (Southern, 1914).

Los ctenodrilidos por algún tiempo fueron considerados parte de Cirratulidae (FAUVEL) [7]; (DAY) [4] y fue DALES [5] quién los consideró como una familia aparte incluida en el orden Cirratulida. FAUCHALD [6] incluye a Ctenodrilidae y Parergodrilidae en el orden Ctenodrilida. Recientes estudios cladísticos (ROUSE & FAUCHALD) [16] sitúan a Ctenodrilidae en el clado Terebellida, junto a Cirratulidae, Acrocirridae y Flabelligeridae entre otras familias.

Aunque tradicionalmente los cirratúlidos han sido relacionados con los espiónidos (LEVINSEN) [9], y estuvieron incluidos a lo largo de mucho tiempo en el orden Spionida (FAUCHALD) [6], en la actualidad se encuentran ubicados en Tebellida. La complejidad de los ciclos reproductores de algunas especies, con desarrollos juveniles muy diferentes al estado adulto, ha propiciado identificaciones erróneas e interpretaciones descriptivas que situaban a las formas juveniles en familias diferentes. Este fue el caso del género *Zeppelina*, revisado por GEORGE & PETERSEN [8], del que resultó que de las ocho especies incluidas en este género siete eran sinónimas de diversas especies de Cirratulidae. De una de estas especies, *Z. dentata* (MONTICELLI) [10], se perdió del material tipo procedente de Nápoles (Italia), y por esta razón GEORGE & PETERSEN [8], la atribuyeron con duda a una fase juvenil del cirratúlido *Dodecaceria concharum* Örsted (1843). Esta especie es una de las tratadas en este estudio, la presencia en las muestras de esponjas de formas juveniles y adultas de *D. concharum* viene a confirmar las sospechas de los autores anteriormente citados.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras fueron colectadas en Agua Dulce, Punta de Teno y Punta del Hidalgo en la isla de Tenerife; en Madeira sólo se colectó en Porto Moniz. Las demosponjas se obtuvieron mediante buceo con escafandra autónoma a profundidades someras, que oscilaron entre 3-13 m. Más detalles sobre la metodología del muestreo se encuentra en PASCUAL [11], PASCUAL & NÚÑEZ [12], PASCUAL ET AL [14].

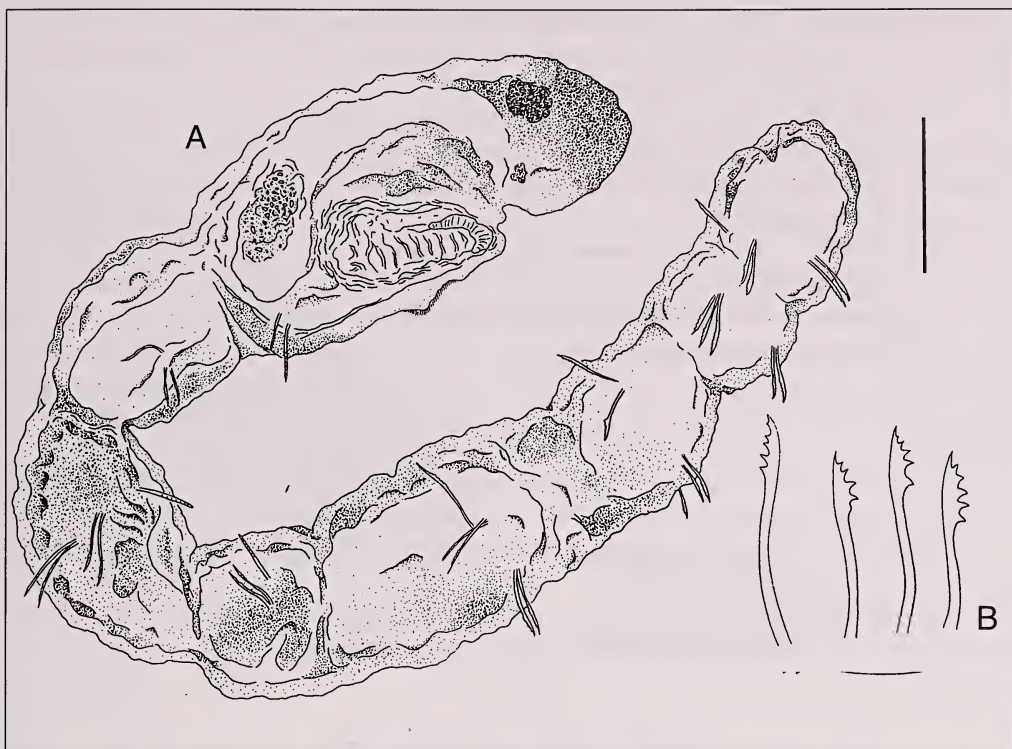


Figura 1.- *Ctenodrilus serratus*. A: Aspecto general; B: Sedas del séptimo setígero. Escala: A: μ 91 m; B: μ 19 m.

El material se encuentra depositado en la colección de poliquetos del Departamento de Biología Animal (Laboratorio de Bentos) de la Universidad de La Laguna (DBAULL).

3. RESULTADOS

De los 3.505 ejemplares de poliquetos obtenidos en el conjunto del estudio, sólo 18 individuos (0,5 %) pertenecieron a Ctenodrilidae y Cirratulidae. Las abreviaturas empleadas en las descripciones corresponden a las medidas L: longitud y A: anchura.

Clase POLYCHAETA
TEREBELLIDA

Familia Ctenodrilidae Kennel, 1882
Género *Ctenodrilus* Claparède, 1863

Ctenodrilus serratus (Schmidt, 1857)
(Figura 1, A-B)

Ctenodrilus serratus.- Fauvel, 1927:108, fig. 38 a-c.

Material examinado.- Un ejemplar en *Aaptos aaptos* (Schmidt, 1864), a 6 m de profundidad, Porto do Moniz (Madeira), 29-9-1992, col. J. Núñez. Un ejemplar en *Erylus dis-*

cophorus (Schmidt, 1862), a 3 m de profundidad, Agua Dulce (Tenerife), 10-2-1993, col. M. Pascual & J. Núñez. Un ejemplar en *Mycale massa* (Schmidt, 1862), a 6 m de profundidad, Agua Dulce, 10-9-1992, col. M. Pascual & J. Núñez.

Descripción.- Los ejemplares presentan el cuerpo cilíndrico, corto y desprovisto de apéndices (Fig. 1A), de color rojizo. El número de setígeros oscila entre 6 y 8, siendo el rango de la longitud del cuerpo de 0,93-2 mm, y la anchura máxima entre 122-173 μm . El prostomio es redondeado (137 μm de anchura media, por 268 μm de longitud media), sin ojos y con ciliación ventral. Presenta dos órganos nucales ciliados bien desarrolladas (L: 29 μm ; A: 24 μm). El segmento bucal es áqueto, con una faringe muscular conspicua (L: 99 μm ; A: 27 μm). A partir del segundo segmento aparecen sedas simples gruesas (L: 24-30 μm), aserradas en su tercio distal (L: 10 μm , A: 2,8-3,4 μm), con dos o tres dientes triangulares gruesos en la base (L: 1,7 μm) y otros dos o tres más finos (L: 0,6 μm) en la zona distal (Fig. 1B). En los primeros setígeros hay de 2-3 sedas por parápodo, aumentando a 4-5 a partir del tercero. El pigidio es redondeado, con el ano en posición terminal.

Se trata de una especie hermafrodita proterándrica con fecundación interna y vivípara; la reproducción asexual tiene lugar por escisiparidad paratómica.

Hábitat.- Supralitoral y mesolitoral, en sustratos rocosos y en comunidades esciáfilas.

Distribución.- Cosmopolita en mares templados y cálidos. La familia se cita por primera vez para Canarias, siendo el primer registro para Madeira.

Familia Cirratulidae Carus, 1863
Género *Cirratulus* Lamarek, 1801

Cirratulus chrysotherma Claparède, 1870
(Figura 2, A-C)

Cirratulus chrysotherma.- Rioja, 1931: 110, lám. 32 fig. 6-9.

Material examinado.- Un ejemplar en *Petrosia ficiformis* (Poiret, 1789), a 3 m de profundidad; Agua Dulce (Tenerife), 4-6-1993, col. M. Pascual & J. Núñez.

Descripción.- Cuerpo alargado y fino, acuminándose hacia la parte posterior; presenta 95 segmentos y su longitud es de 6,9 mm, con una anchura máxima de 326 μm . El color es castaño oscuro. El prostomio es cónico, alargado (L: 477 μm ; A: 334 μm) y carece de ojos (Fig. 2A). Las branquias aparecen en el primer tercio del cuerpo, a partir del quinto setígero. Branquias cirrifórmes con los ápices ligeramente rosados (L: 0,54-1,2 mm; A: 24-72 μm). En el primer segmento branquial aparecen varios pares de filamentos tentaculares, con longitudes variables que oscilan entre 73-171 μm y anchuras de 4,8-7,3 μm . Todos los parápodos llevan sedas capilares (L: 207-293 μm ; A: 2,4-4,9 μm), algunas ligeramente dentadas (Fig. 2C). No se observaron ganchos aciculares. El pigidio carece de apéndices y tiene el borde ligeramente festoneado, con el ano en posición terminal (Fig. 2B).

Hábitat.- Mesolitoral e infralitoral, en arena fangosa con grava y restos conchíferos; entre *Balanus*, ascidias, endobionte de esponjas, en rizomas de *Posidonia* y sobre algas fotófilas.

Distribución.- Atlántico, Mediterráneo, Índico y Pacífico Oriental. Se cita por primera vez para Canarias.

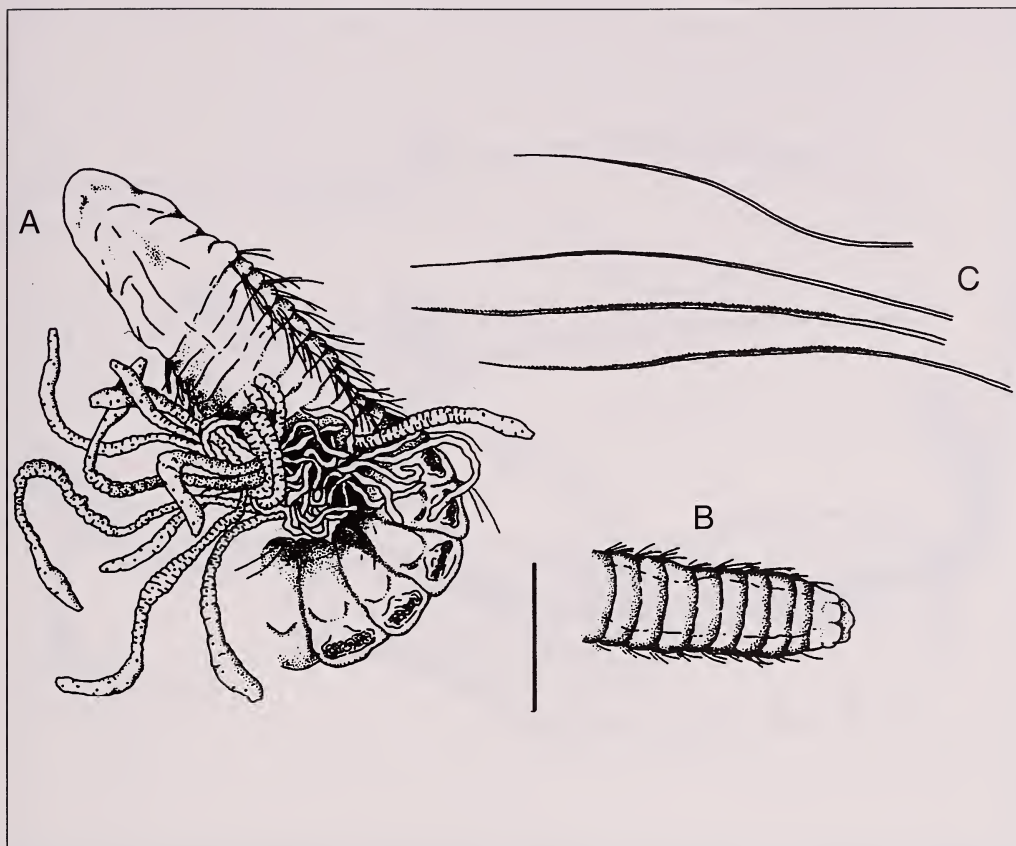


Figura 2.- *Cirratulus chrysoderma*. A: Parte anterior, visión dorsal; B: Parte posterior, visión dorsal; C: Sedas de un setígero medio. Escala: A: 405 µm; B: 288 µm; C: 83 µm.

Género *Dodecaceria* Örsted, 1843

Dodecaceria concharum Örsted, 1843

(Figura 3, A-G; Figura 4, A-D)

Dodecaceria concharum.- Fauvel, 1927: 102, fig. 36 a-n.

Dodecaceria concharum.- Langerhans, 1881: 96, fig. 8 a-g.

Zeppelinina dentata.- Fauvel, 1927: 110; George y Petersen, 1991: 94.

Material examinado.- Un ejemplar en *Aaptos aaptos*, a 4 m de profundidad, Agua Dulce (Tenerife), 4-6-1993, col. M. Pascual & J. Núñez. Dos ejemplares en *Petrosia fici-formis*, a 3 m de profundidad, Agua Dulce (Tenerife), 4-6-1993, col. M. Pascual & J. Núñez. Un ejemplar (forma *Zeppelinina dentata*) en *Rhaphidostyla incisa*, a 3 m de profundidad, Agua Dulce (Tenerife), 10-2-1993, col. M. Pascual & J. Núñez.

Descripción.- Cuerpo grueso y corto, cilíndrico en la parte anterior y aplanado en la posterior (Fig. 3A). El ejemplar de mayor longitud mide 6,78 mm y 0,66 mm de anchura, con 56 setígeros. Coloración del cuerpo castaño oscuro. El prostomio es pequeño (L: 195 µm; A: 182 µm), obtuso, troncocónico, sin ojos y con dos órganos nucales oblicuos bien

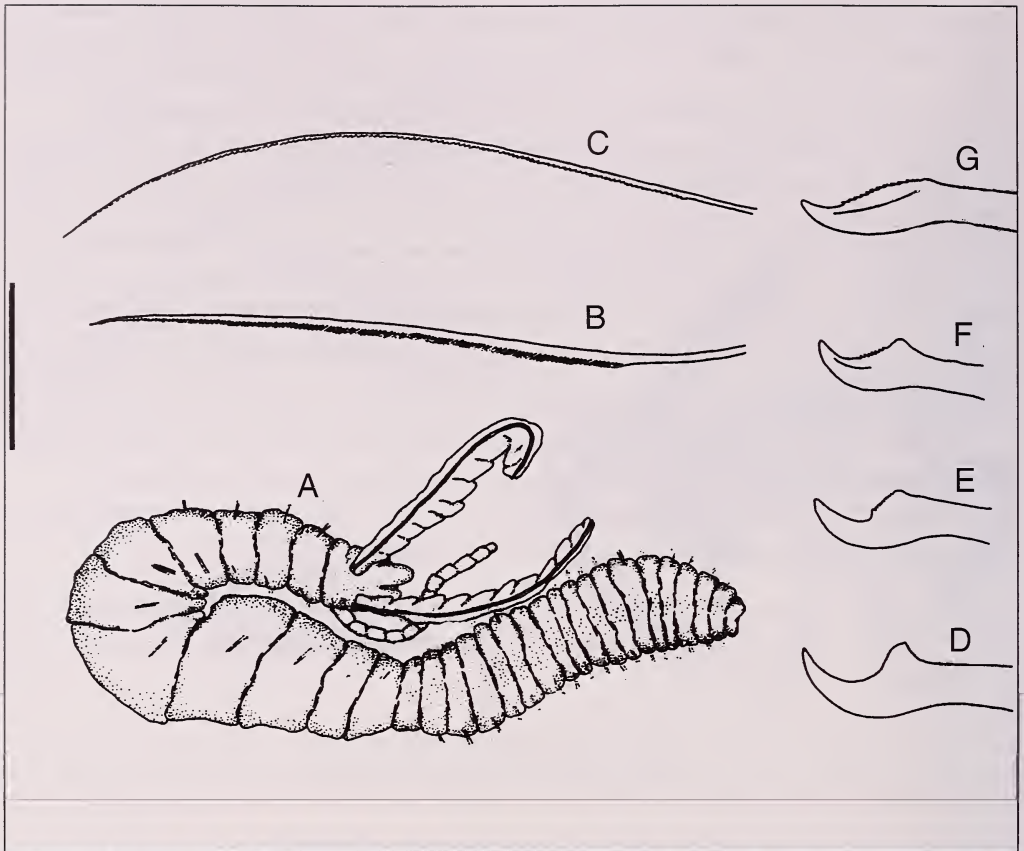


Figura 3: *Dodecaceria concharum*. A: Aspecto general, visión dorsal; B: Seda capilar del sexto setífero; C: Seda capilar del 18 setífero; D: Gancho del octavo setífero; E y F: Ganchos del quinto setífero; G: Gancho del 18 setífero. Escala: A: 441 μ m; B, C, D, E, F y G: 20 μ m.

desarrollados (L: 39 μ m; A: 19 μ m). El segmento bucal es áqueto, con un par de gruesos palpos canaliculados y ligeramente festoneados (L: 778 μ m; A: 117 μ m). A partir de ellos y hasta el cuarto setífero hay un par de branquias caedizas (L: 623 μ m; A: 39 μ m).

En la parte anterior aparecen sedas capilares ligeramente pectinadas (L: 82-87 μ m; A: 0,6-1,8 μ m), siendo más finas en la región media y posterior del cuerpo (Figs. 3B y 3C). En todos los parápodos existen grupos de 2-4 ganchos engrosados distalmente (L: 23,6-30 μ m; A: 5,9-8,8 μ m), con el extremo puntiagudo, recurvado en forma de uña y con una expansión lateral (L: 1,8-2,9 μ m) (Figs. 3D-3G). La arista cóncava de los ganchos en ocasiones puede aparecer ligeramente denticulada. En la zona posterior del cuerpo hay ganchos menos recurvados, con el borde cóncavo y dentado. El ano es subdorsal y está rodeado por cinco pequeños lóbulos.

Observaciones.- Se conocen varias formas en esta especie según su estado de madurez: forma átoca sedentaria, partenogenética y vivípara; forma epítoca pelágica, sin dimorfismo sexual, con óvulos grandes y amarillos; forma epítoca sedentaria, con óvulos pequeños amarillentos, de la cual sólo se conocen hembras. Los dos ejemplares obtenidos en *Petrosia ficiformis* son hembras maduras pertenecientes a la forma epítoca sedentaria.

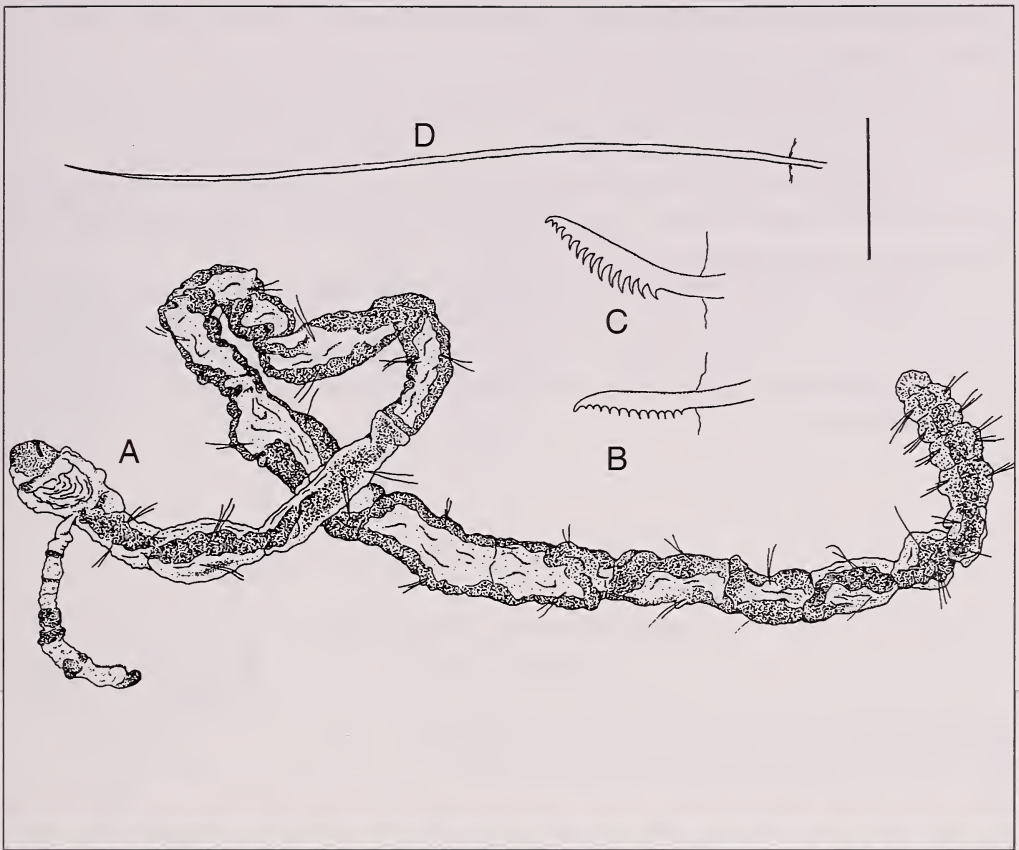


Figura 4: *Dodecaceria concharum*, forma *Zeppelina dentata*. A: Aspecto general; B: Seda pectinada de un parápodo anterior; C: Seda pectinada de un parápodo posterior; D: Seda capilar de un parápodo medio; E: Detalle de la parte anterior; F: Detalle de la parte posterior. Escala: A: 177 μm ; B, C y D: 16 μm .

Descripción de la forma *Zeppelina dentata*.- Uno de los ejemplares estudiados coincide con la descripción de MONTICELLI [10]. Tiene el cuerpo filiforme con los segmentos bien marcados (Fig. 4A). El número de setígeros es de 23, la longitud del cuerpo es de 2,43 mm y anchura de 82 μm . El tamaño de los setígeros sufre una reducción progresiva antero-posterior. El color es amarillento con manchas pardas, que se hacen más grandes y extensas en la parte posterior. Todo el cuerpo está recubierto de pequeños gránulos dorados distribuidos sin un patrón fijo. El prostomio es bulboso, con la boca de forma cónica y en posición ventral (L: 38 μm , A: 33 μm , en su abertura), rodeada por una fuerte musculatura (Fig. 4A). En el dorso del primer segmento aparece un apéndice cirriforme (L: 266 μm), ciliado en su mitad distal, que se extiende hasta el tercer setígero.

Cada parápodo presenta dorsal y ventralmente varias sedas capilares largas (L: 85 μm , A: 0,9 μm) (Fig. 4D) y una seda pectinada corta (L: 22 μm , A: 3-5 μm , en la arista dentada), ligeramente curvada en su extremo, con espinulación en sus dos últimos tercios (Fig. 4B).

La espinulación está compuesta por 10-14 espinas que se encuentran más desarrolladas hacia la parte posterior del cuerpo (el rango de longitud de los dientes varía entre 1-2,4

μm). El grosor de las sedas pectinadas va aumentando hacia la zona pigidial (Fig. 4C). Pigidio redondeado y sin apéndices (Fig. 4B).

La esponja hospedadora en donde se colectó el ejemplar estudiado, se encontró en una zona de iluminación media-alta, con un hidrodinamismo moderado. Su estructura corporal se caracteriza por poseer un volumen interno elevado, con un esqueleto laxo.

Los biotopos donde ha sido citada esta forma de *D. concharum* corresponden a sustratos duros con algas fotófilas y sedimentos de zonas portuarias. Se ha colectado en el Mediterráneo y en las costas europeas atlánticas.

Hábitat.- Desde el mesolitoral al circalitoral, entre algas fotófilas, algas coralínáceas, en rizomas de *Posidonia oceanica*. En facies de *Mytilus*, endobionte de esponjas, en concreciones calcáreas del precoralígeno y de la biocenosis coralígena y en sedimentos.

Distribución.- Atlántico Norte, Mediterráneo y Pacífico Norte. Se cita por primera vez para Canarias.

Género *Caulleriella* Chamberlin, 1919

Caulleriella alata (Southern, 1914)

(Figura 5, A-E)

Caulleriella alata.- Parapar, 1991: 220, lám. 47, fig. A.

Heterocirrus alatus.- Fauvel, 1927: 99, fig. 34 a-c.

Material examinado.- Dos ejemplares en *Erylus discophorus*, a 3 m de profundidad, Agua Dulce (Tenerife), 4-6-1993, col. M. Pascual & J. Núñez. Un ejemplar en *Petrosia fici-formis*, a 4 m de profundidad, Agua Dulce (Tenerife), 10-2-1993, col. M. Pascual & J. Núñez.

Descripción.- Ejemplares con el cuerpo alargado y fino. El espécimen de mayor tamaño mide 3,1 mm de largo y 255 μm de anchura máxima, con 43 setígeros. Coloración castaño oscuro una vez conservado el ejemplar.

Prostomio cónico (L: 356 μm ; A: 218 μm), con dos pequeños ojos ovalados de 13 μm de diámetro (Fig. 5A). PERISTOMIO áqueto y bianillado. Palpos y branquias cirriformes caedizas. Ramas dorsales parapodiales con sedas capilares finas y lisas (L: 115 μm ; A: 1,3 μm) (Fig. 5C), acompañadas ventralmente en los cinco primeros setígeros por una o dos sedas capilares espinuladas (L: 98 μm ; A: 2,6 μm) (Fig. 5D). Ganchos aciculares ventrales y a partir del setígero 12 con ganchos dorsales, dispuestos en grupos de 3-6 (L: 30 μm ; A: 3,5 μm). Los ganchos son bidentados (longitud del diente principal: 2,9 μm), con un pequeño diente sobremontado (L: 1,2 μm) (Fig. 5E).

Pigidio redondeado (L: 108 μm ; A: 75 μm) con una ligera escotadura terminal. El ano está en posición subventral (Fig. 5B).

Hábitat.- Desde el mesolitoral al circalitoral, entre laminarias y algas fotófilas, como endobionte de esponjas, en fondos de fango y arena, facies de *Corallina*, sobre rizomas de *Posidonia oceanica*, y en concreciones calcáreas de enclaves coralígenos.

Distribución.- Considerada cosmopolita. Se cita por primera vez para Canarias.

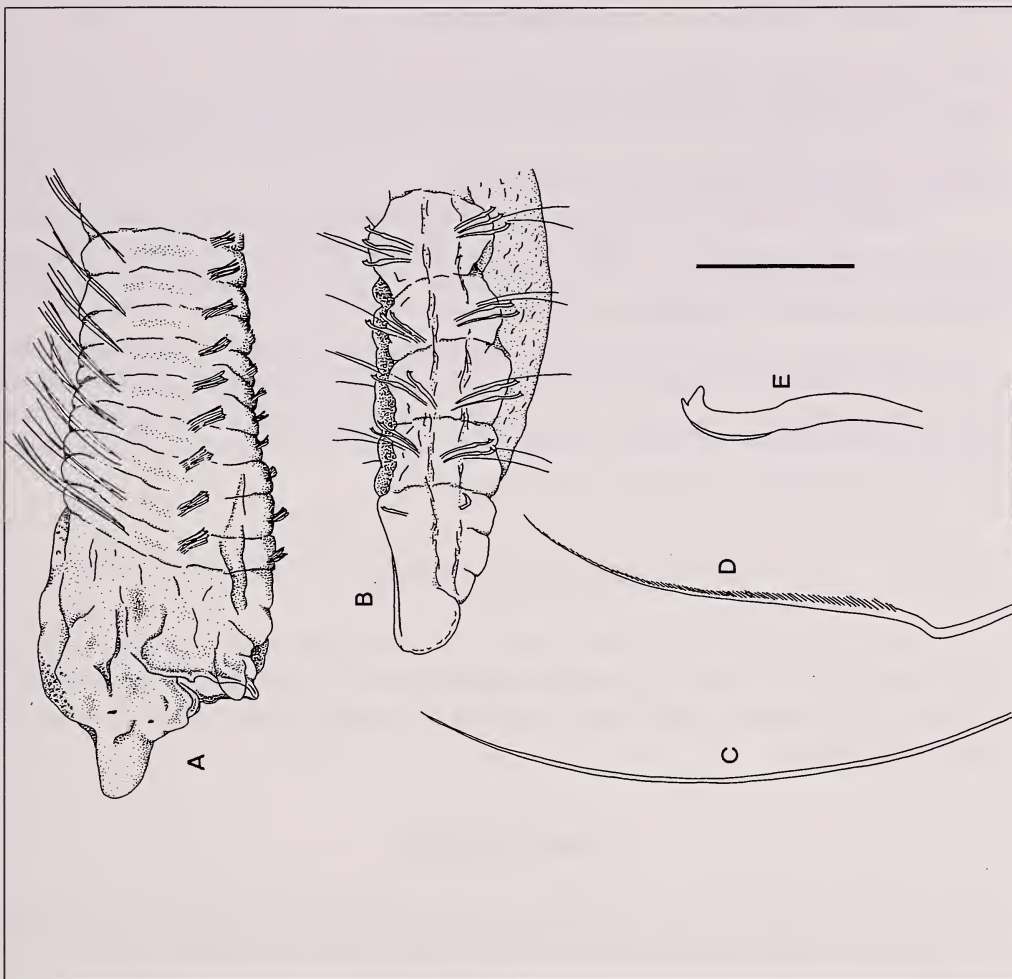


Figura 5: *Caulleriella alata*. A: Parte anterior, visión lateral; B: Parte posterior, visión lateral; C: Seda capilar dorsal; D: Seda espinulada dorsal de los cinco primeros setígeros; E: Gancho bidentado limbado de un setígero anterior. Escala: A: 214 μm ; B: 99 μm ; C y D: 28 μm ; E: 19 μm .

Caulleriella bioculata (Keferstein, 1862)

Caulleriella bioculata.- Parapar, 1991: 223, lám. 47, fig. C.

Caulleriella bioculatus.- Day, 1967: 509, fig. 20-2 q.

Material examinado.- Tres ejemplares en *Clionia viridis*, a 6 m de profundidad, Porto do Moniz (Madeira), 29-9-1992, col. J. Núñez. Cuatro ejemplares en *Petrosia ficiformis*, a 4 m de profundidad, Agua Dulce (Tenerife), 10-9-1992, col. M. Pascual & J. Núñez.

Observaciones.- En dos de los ejemplares colectados en *P. ficiformis* se observaron en el tubo digestivo restos de espículas y diatomeas.

Hábitat.- Desde el mesolitoral al circalitoral, tanto en sustratos duros como blandos, se trata de una especie eurioica.

Distribución.- Cosmopolita.

4. DISCUSIÓN

Las muestras de esponjas recolectadas se localizaron en hábitats expuestos a una iluminación media-baja y un hidrodinamismo elevado. En general, se trata de esponjas con un volumen interno amplio lo que permite el desplazamiento de la fauna endobionte, ya que poseen un esqueleto de espículas más o menos laxo.

En relación a la frecuencia de ctenodrílidos y cirratúlidos endobiontes, podemos afirmar que se trata de especies accidentales, con una densidad por lo general inferior a la de un individuo en 100 cm³ de esponja. El valor máximo lo registró *Caulleriella bioculata*, en *Petrosia ficiformis*, con 3 ejemplares por 100 cm³.

En referencia a las observaciones autoecológicas, cabe citar que algunos ejemplares establecen una relación parasitaria con la esponja, puesto que se han observado espículas no digeridas en el interior del tubo digestivo de algunos de los ejemplares estudiados. Este fue el caso del cirratúlido *C. bioculata*, que presentó fragmentos de espículas tipo oxas pertenecientes a la esponja hospedadora (*Petrosia ficiformis*).

5. AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife y a su director el Dr. J.J. Bacallado, gestor y organizador del Proyecto "Macaronesia 2000", el cual nos ha brindado la posibilidad de ampliar los estudios sobre poliquetos a toda la región macaronésica.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALÓS, C., CAMPOY, A. & F. PEREIRA. 1982. Contribución al estudio de los Anélidos Poliquetos endobiontes de esponjas. *Actas II Simp. Ibér. Estud. Bentos Mar.*, 3: 139-157.
- [2] BACESCU, M. 1971. Les Spongiaries; un des plus intéressants biotopes benthiques marins. *Rapp. Comm. int. mer. Médit.*, 20 (3): 239-241.
- [3] BACESCU, M. 1978. Spongierii, important mediu de viata pentru alte animale. *Probleme actualide Biologi III*: 156-163.
- [4] DAY, J. H. 1967. *A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part I. Errantia*. Publications of the British Museum (Natural History), n° 656, London. 459 pp.
- [5] DALES, R. P. 1963. *Annelids*. Hutchinson University Library, London.
- [6] FAUCHALD, K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. *Nat. Hist. Mus Los Angeles Cty. Sci. Ser.*, 28: 1-188.
- [7] FAUVEL, P. 1927. Faune de France. 16: Polychètes Sédentaires. Addenda aux Errantes and Archiannelides, Myzostomaires. *Le chevalier ed.* Paris, 494 pp.
- [8] GEORGE, J. D. & M. E. PETERSEN. 1991. The Validity of the Genus *Zeppelina* Vaillant (Polychaeta: Ctenodrillidae). *Ophelia* Suppl. 5: 89-100.
- [9] LEVINSEN, G.M.R. 1883. Systematisk-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata, Gephyrea. Chaetonathi og Balanogloss. *Vidensk. Meddr. dansk naturh. Foren.* 1882: 160-251.
- [10] MONTICELLI, F.S. 1867. *Adelotacta Zoologia. Mitt. Zool. Sta. Napolli*, 12: 432-462.

- [11] PASCUAL, M. 1996. *Poliquetos endobiontes de esponjas de Tenerife y Madeira*. Tesis de Licenciatura, Universidad de La Laguna. 278 pp.
- [12] PASCUAL, M. & J. NÚÑEZ. 1998. Presencia de *Treptopale rudolphi* Perkins, 1985 (Chrysopetalidae: Polychaeta) en el Atlántico Oriental. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 10 (4): 21-27.
- [13] PASCUAL, M., J. NÚÑEZ & G. SAN MARTÍN. 1996. *Exogone* (Polychaeta: Syllidae: Exogoninae) endobiontics of sponges from the Canary and Madeira Islands with description of two new species. *Ophelia*, 45 (1): 67-80.
- [14] PASCUAL, M., J. NÚÑEZ, M.C. BRITO & R. RIERA. 2000. Escolécidos (Polychaeta: Scolecida) endobiontes de esponjas de Canarias y Madeira. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XII (3-4): 55-65.
- [15] PEARSE, A. S. 1932. Inhabitants of certain sponges at Dry Tortugas. *Wash. Pap. Tortugas Lab.*, 28: 117-124.
- [16] ROUSE, G. & K. FAUCHALD. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta*, 26 (2): 139-204.
- [17] RULLIER, F. 1974. Quelques annelides polychaetes de Cuba recueillies dans des éponges. *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 15: 9-77.
- [18] RÜTZLER, K. 1976. Ecology of tunisian commercial sponges. *Tethys*, 7 (2-3): 249-264.

PRESENCIA DEL POLIQUETO INTERSTICIAL *PIONOSYLLIS HOMOCIRRATA* (HARTMANN-SCHRÖDER, 1958) (POLYCHAETA: SYLLIDAE: EUSYLLINAE) EN PLAYAS EXPUESTAS DE TENERIFE (ISLAS CANARIAS)

J. Núñez, R. Riera, M.C. Brito y M. Pascual

Laboratorio de Bentos, Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna
38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias.

ABSTRACT

From material collected at Candelaria and Punta de Abona (SE Tenerife), specimens of the syllid *Pionosyllis homocirrata* (Hartmann-Schröder, 1958) are recorded for the first time in the Northeastern Atlantic. This record is the most northern site for its area, which distribution possibly is cosmopolitan as some interstitial polychaete species. In addition, new taxonomic characters are presented.

Key words: Polychaeta, Syllidae, Eusyllinae, interstitial fauna, Canary Islands.

RESUMEN

Se cita por primera vez el sílido *Pionosyllis homocirrata* (Hartmann-Schröder, 1958) para las Islas Canarias. El material se colectó en playas de Candelaria y Punta de Abona (SE de Tenerife). Este registro constituye la primera cita en el Atlántico Nororiental, ampliándose su área de distribución, que viene a corroborar la distribución pantropical de algunas especies de poliquetos intersticiales. También se aportan nuevas características anatómico-morfológicas.

Palabras clave: Poliquetos, Syllidae, Eusyllinae, fauna intersticial, Islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

La fauna intersticial de los ambientes intermareales arenosos de Canarias es poco conocida y, en la actualidad, se están realizando los primeros estudios sobre la meiofauna de playas arenosas en sus ambientes intermareales y submareales someros. En relación a los poliquetos intersticiales de playas arenosas de Canarias, existen algunos registros dispersos recogidos en trabajos de ámbito mundial (NÚÑEZ Y SAN MARTÍN [4], SCHMIDT Y WESTHEIDE [5] y SOOSTEN *ET AL* [6]).

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

Durante las campañas de recolección de muestras de arenas intermareales, en noviembre de 1998 y 1999, llevadas a cabo en Tenerife, con motivo de un estudio para evaluar los daños ocurridos a raíz del derrame de crudo ocurrido en la refinería CEPSA en octubre de 1998, encargado por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, se colectaron los primeros ejemplares de *Pionosyllis homocirrata* (Hartmann-Schröder, 1958), en playas de la franja costera entre Las Caletillas y el Malpaís de Güímar (SE de Tenerife). Otro material colectado corresponde a un estudio de caracterización de las comunidades intersticiales del intermareal de Canarias, dentro del Proyecto de Investigación "Macaronesia 2000".

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se colectaron clavando en el sustrato tubos de PVC de volumen interno conocido (core), de 40 cm de longitud y 4,5 cm de diámetro interno. El volumen de sedimento obtenido para cada muestra fue de 450 cm³. Las muestras se fijaron durante 48 horas con formaldehído al 10% y, posteriormente, se tamizaron con una malla de 63 µm de luz y se conservaron en etanol desnaturalizado al 70%. Se realizaron preparaciones semipermanentes con gel de glicerina para su visualización con microscopía óptica con contraste de Nomarski.

El material se encuentra depositado en la colección de Poliquetos del Laboratorio de Bentos del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna (DBAULL).

3. RESULTADOS

Familia Syllidae Grube, 1850

Género *Pionosyllis* Malmgren, 1867

Pionosyllis homocirrata (Hartmann-Schröder, 1958)

(Figura 1)

Eusyllis homocirrata Hartmann-Schröder, 1958: 233; Hartmann-Schröder, 1973: 93, fig. 9-10; Westheide, 1974: 263, fig. 32.

Pionosyllis homocirrata.- Zing y Westheide, 1997: 284, fig. 5.

Material estudiado.- Tenerife, Candelaria, 3 ejemplares, arena negra volcánica, Nov. 1999, col. J. Núñez; Tenerife, Punta de Abona, 6 ejemplares, arena fina con restos organógenos, Mar. 2000, col. R. Riera.

Descripción.- Cuerpo alargado, sin pigmentación. El ejemplar de mayor tamaño mide 1,6 mm de longitud, 0,1 mm de anchura y tiene 29 setígeros.

Prostomio redondeado en su parte anterior, sin ojos; palpos alargados y ovales (Fig. 1A). Antenas lisas, largas, cirriformes con ceratóforos de pequeño tamaño. Antena central ligeramente más larga (105 µm) que las laterales (80 µm). La antena central se inserta en la parte posterior del prostomio. Las antenas laterales tienen inserción antero-lateral. Segmento tentacular con dos pares de cirros similares a las antenas. Cirros tentaculares lisos,

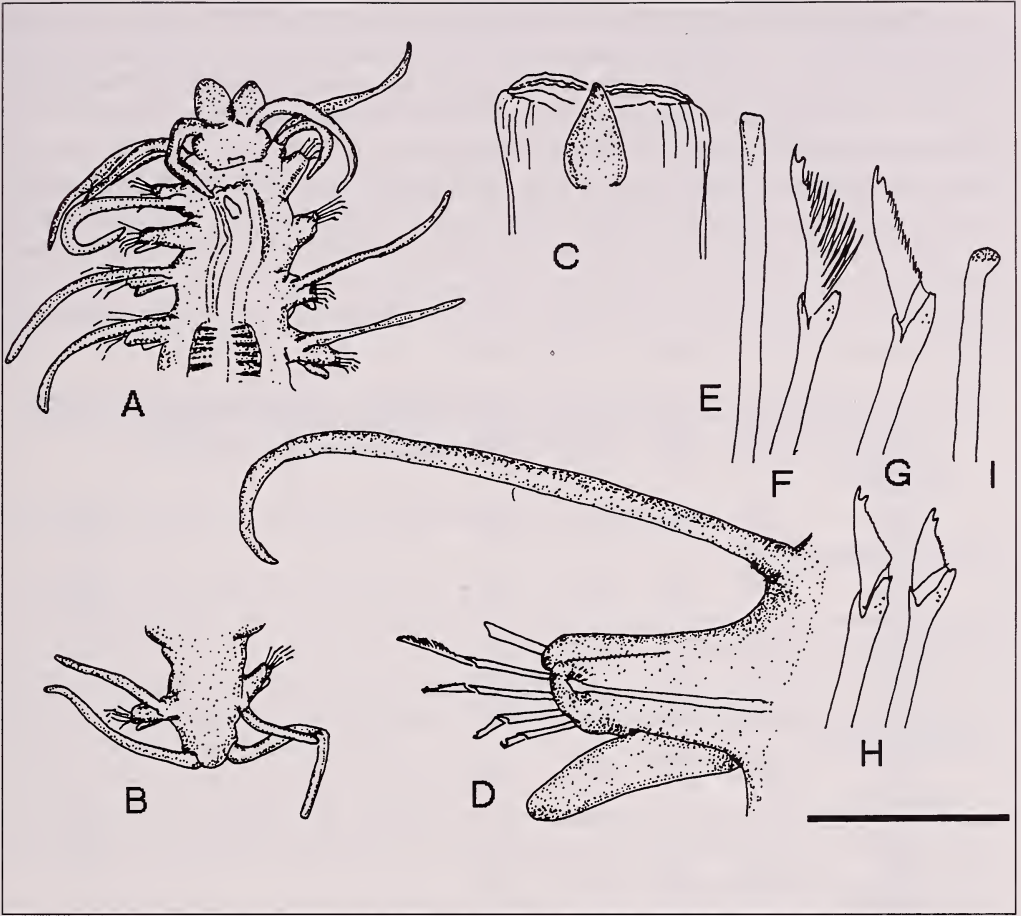


Figura 1.- *Pionosyllis homocirrata*. A: Parte anterior, visión dorsal; B: Pigidio y último segmento setífero, visión dorsal; C: Detalle del diente faríngeo; D: Parápodo medio; E: Seda simple dorsal; F: Seda compuesta dorsal; G: Seda compuesta media; H: Sedas compuestas inferiores; I: Acícula de un parápodo posterior. Escala: A, B = 200 μm ; C, D = 50 μm ; E-I = 20 μm .

los dorsales son de mayor longitud (117 μm) que las antenas, mientras que los cirros ventrales son más cortos (75 μm).

Los cirros dorsales se disponen alternadamente largos y cortos. Parápodos bien desarrollados y diferenciados. Cirros ventrales digitiformes con inserción hacia la mitad del lóbulo inferior, con una longitud de 25 μm en los segmentos anteriores y de 37 μm en los posteriores.

Todos los parápodos presentan 4 sedas compuestas falcíferas con gradación dorso-ventral en la longitud de los artejos (17 μm la más dorsal, 7 μm la más ventral) y una seda simple dorsal (Fig. 1D). La seda compuesta superior presenta espinulación muy desarrollada (Fig. 1F), la espinulación se reduce progresivamente en las tres sedas inferiores (Figs. 1G, H). La seda simple dorsal es ancha, truncada en su parte distal, ligeramente arqueada, con espinulación fina en el tercio distal de la arista externa (Fig. 1E). Una acícula por parápodo, engrosada en su parte distal (Fig. 1I). Pigidio acuminado, con un par de uritos lisos de longitud variable (90-200 μm de longitud) (Fig. 1B).

Faringe con 207 μm de longitud y 30 μm de anchura, se extiende desde el margen posterior del setígero 1 hasta el setígero 4; diente faríngeo con 27 μm de longitud y 12 μm de anchura, situado en el margen anterior y ligeramente retrasado (Fig. 1C). Proventrículo con 127 μm de longitud y 75 μm de anchura, con 26-27 filas musculares que abarcan desde el margen posterior del setígero 4 hasta el setígero 6.

Fauna acompañante.- Turbelarios Acoelos, Oligoquetos (*Coralliodrilus* sp.), Poliquetos (*Podarkeopsis* sp.), Larvas de insectos, Ácaros (*Cheylostigmaeus* sp. y *Thinoseius* sp.), Isópodos (*Eurydice* sp.) y Gammáridos (*Corophium* sp., *Hyale stebbingi* y *Megamphopus cornutus*).

Distribución.- Índico: Costas de la India. Pacífico: Galápagos, costas de China. Atlántico: Cuba, Bahamas, costas de Angola e Islas Canarias.

	I-1	I-2	I-3	I-4	W, 1974	H-S, 1977	H-S, 1973	Z y W, 1997
Longitud	1,316	1,091	1,632	1,224	1,2	1,5	0,55	-
Anchura	0,132	0,141	0,112	0,126	0,15	-	-	-
Nº de setígeros	19	19	20	21	18	18	10	-
Antenas								
central	0,117	Ausente	0,105	Ausente	0,195	-	-	0,33
lateral	0,092	0,077	0,08	0,05	-	-	-	0,16
Cirros tentaculares								
dorsal	0,185	0,13	0,117	0,16	-	-	-	0,26
ventral	0,112	0,09	0,095	0,105	-	-	-	0,135
Cirros anteriores								
dorsal	0,237	0,145	0,225	0,13	-	-	-	0,31
ventral	0,032	0,035	0,025	0,025	-	-	-	-
Cirros medios								
dorsal	0,212	0,137	0,175	0,167	-	-	-	-
ventral	0,037	0,037	0,037	0,037	-	-	-	-
Cirros posteriores								
dorsal	0,187	0,162	0,157	0,2	-	-	-	-
ventral	0,037	0,037	0,037	0,037	-	-	-	-
Cirros anales								
largo	0,255	0,242	0,092	0,1	0,35	-	-	0,164
Faringe								
largo	0,182	0,177	0,207	0,167	-	-	-	0,135
ancho	0,037	0,03	0,02	0,025	-	-	-	-
Diente faríngeo								
largo	0,025	0,025	0,027	0,025	-	-	-	-
ancho	0,012	0,012	0,012	0,012	-	-	-	-
Proventrículo								
largo	0,13	0,117	0,127	0,145	-	-	-	-
ancho	0,082	0,077	0,075	0,067	-	-	-	-
Nº de filas musculares	26	27	27	26	-	20-25	-	19

Tabla 1. Medidas de los ejemplares de *Pionosyllis homocirrata* correspondientes al presente estudio y otros trabajos. Abreviaturas: I: Individuo; W: Westheide; H-S: Hartmann-Schröder; Z y W: Zhing y Westheide. Todas las medidas se dan en milímetros.

4. DISCUSIÓN

HARTMANN-SCHRÖDER [1] en la descripción original de esta especie la incluye en el género *Eusyllis*, posteriormente WESTHEIDE [7,8] y ZING & WESTHEIDE [9] la asimilaron al género *Pionosyllis* debido a la ausencia de corona dentada en el margen anterior de la faringe y a la presencia de un diente faríngeo.

Los ejemplares colectados en Canarias coinciden, en su mayor parte, con la redescipción realizada por WESTHEIDE [7] y ZING & WESTHEIDE [9]. Existen pequeñas diferencias en el tamaño del diente faríngeo, el cual es de mayor longitud en los ejemplares de Canarias. También difieren en la longitud de las antenas central y laterales, así como los cirros anteriores, pues tienen menor longitud en los ejemplares procedentes de Canarias.

Estas diferencias también existen con los ejemplares de Galápagos (WESTHEIDE) [7]. En la Tabla 1 se muestran las medidas de todos los ejemplares estudiados y se comparan con las obtenidas en la bibliografía.

Otras especies afines son *Pionosyllis corallicola* Zing & Westheide, 1997 y *P. gesae* Perkins, 1981, estas especies presentan 4 sedas compuestas en cada parápodo, mientras que *P. homocirrata* tiene 5. Además, la seda simple ventral está truncada en su parte distal, siendo puntiaguda en *P. corallicola* y *P. gesae*. Otra especie que se puede confundir con *P. homocirrata* es *Eusyllis heterocirrata* Hartmann-Schröder, 1959, aunque la presencia de una fuerte espinulación en hoja de todas las sedas compuestas la diferencia claramente de *P. homocirrata*.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *PIONOSYLLIS* CITADAS PARA CANARIAS

1. Sedas compuestas unidentadas y bidentadas en un mismo setígero *P. pulligera* (Krohn, 1852)
 - Todas las sedas compuestas bidentadas 2
2. Sedas compuestas con espinulación muy desarrollada, que sobrepasa en su parte apical al diente secundario *P. spinisetosa* San Martín, 1990
 - Sedas compuestas con espinulación corta y uniforme 3
3. Seda simple ventral muy desarrollada, bidentada, con el diente secundario muy grande y con una lámina a modo de capuchón *P. weissmani* Langerhans, 1879
 - Seda simple ventral con otras características 4
4. Algunas sedas espiniformes con los artejos muy largos (100 µm). Sedas falciformes bidentadas con el diente principal poco desarrollado y el secundario recurvado hacia abajo *P. longocirrata* Saint-Joseph, 1887
 - Sedas espiniformes con los artejos cortos (40-50 µm). Sedas falciformes con los dientes bien desarrollados y dirigidos hacia arriba 5
5. Cirros ventrales de los dos primeros setígeros laminares. Sedas compuestas de los parápodos posteriores con el diente secundario más desarrollado que el principal. Acículas con aspecto trifido *P. lamelligera* Saint Joseph, 1856
 - Cirros ventrales de los dos primeros setígeros no laminares 6
6. Cirros dorsales articulados. Acículas con vírgula. Seda simple ventral en algunos podios posteriores *P. dionisi* Núñez y San Martín, 1991
 - Cirros dorsales lisos. Acícula distalmente redondeada *P. homocirrata* (Hartmann-Schröder, 1958)

5. AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Guillermo San Martín de la Universidad Autónoma de Madrid por sus sugerencias para mejorar el presente trabajo. A Óscar Monterroso por la ayuda prestada en la recolección de las muestras. Agradecemos el apoyo logístico prestado por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Al Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife ya que el presente estudio se ha visto beneficiado por el Proyecto “Macaronesia “2000”.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1958. Einige Polychaeten aus dem Küstengrundwasser der Bimini Inseln (Bahamas). *Kiel. Meer*, 14: 233-240.
- [2] HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1973. Die Polychaeta der Biospeologischen Expedition nach Kuba 1969. Résultats des expéditions Biospeologiques Cubano-Roumaines á Cuba. *Bucuresti*, 89-98.
- [3] HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1977. Die Polychaeten Kubanisch-Rumänischen nach Kuba 1973. Résultats des expéditions biospeologiques Cubano-Roumaines á Cuba. *Kiel. Meer*, 2: 51-63.
- [4] NÚÑEZ, J. y G. SAN MARTÍN. 1991. Two new species of Syllidae (Polychaeta) from Tenerife (Canary Islands, Spain). *Bull. Mar. Sci*, 48(2): 236-241.
- [5] SCHMIDT, H. y W. WESTHEIDE. 2000. Are the polychaetes *Hesionides arenaria* and *Stygocapitella subterranea* true cosmopolitan species?- results of RAPD-PCR investigations. *Zool. Scr*, 29(1): 17-27.
- [6] SOOSTEN, C. von, H. SCHMIDT y W. WESTHEIDE. 1998. Genetic variability and relationships among geographically widely separated populations of *Petitia amphophthalma* (Polychaeta: Syllidae): Results from RAPD-PCR investigations. *Mar. Biol*, 131: 659-669.
- [7] WESTHEIDE, W. 1974. Interstitielle fauna von Galápagos XI. Pisionidae, Hesionidae, Pilargidae, Syllidae (Polychaeta). *Mikr. Meer*, 44: 193-340.
- [8] WESTHEIDE, W. 1977. The geographical distribution of interstitial polychaetes, in W. Sterrer and P. Ax (eds) The meiofauna species in time and space. *Mikr. Meer*, 61: 287-302.
- [9] ZING, D. y W. WESTHEIDE. 1997. New Records and Descriptions of tidal and subtidal Syllid species (Polychaeta) from the Chinese coast. *Bull. Mar. Sci*, 60(2): 277-292.

PECES LITORALES DE LAS ISLAS AZORES: ESPECIES OBSERVADAS Y RECOLECTADAS DURANTE LA “EXPEDICIÓN AZORES 2001”

J. M. Falcón*, **J. A. García-Charton****, **A. Brito*** y **J. J. Bacallado*****

* Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas), Facultad de Biología, Universidad de La Laguna
C/ Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38206 La Laguna

Tenerife, Islas Canarias. E-mail: jmfalcon@ull.es

** Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia
30100 Murcia, España.

*** Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife (OAM). S/C Tenerife. Islas Canarias.

ABSTRACT

A list of 69 species of inshore fishes found in the Azores during “Expedition Azores 2001”, mainly in rocky bottoms, is presented. Two of them (*Sardinella maderensis* and *Trachinus draco*) are new records for this archipelago. Also, data on relative abundance and habitat of each species are presented. The number of inshore fishes in the Azores is low when compared with the other Macaronesian archipelagos,

Key words: Inshore fishes, checklist, Azores, Macaronesia.

RESUMEN

Se presenta el catálogo de las especies observadas y/o recolectadas en las islas Azores durante la “Expedición Azores 2001”, principalmente en fondos rocosos infralitorales. En total se registraron 69 especies, dos de las cuales son nuevas citas para este archipiélago: *Sardinella maderensis* y *Trachinus draco*. Para cada especie se aporta información sobre la abundancia relativa y el hábitat. El número de peces litorales de azores es bajo cuando se compara con otros archipiélagos macaronésicos.

Palabras clave: Peces litorales, catálogo. Azores, Macaronesia.

1. INTRODUCCIÓN

El Archipiélago de Azores está situado entre 37° a 40° N y 25° a 31° W. Consta de nueve islas, además de los pequeños islotes de las Formigas. Se extienden a lo largo de 480 km en una línea noroeste-sureste. La isla más próxima es Madeira, a cerca de 580 km de Santa María, la isla azoreana situada más al sur, mientras que el continente se encuentra a casi 1300 km de São Miguel (MORTON *et al.*, [11]); Azores es el Archipiélago más aislado del Atlántico norte.

La ictiofauna de Azores ha sido ampliamente estudiadas desde finales del siglo diecinueve, como recoge detalladamente SANTOS *et al.* [17]. En este trabajo, que junto con el contemporáneo de ARRUDA [1] constituyen los dos catálogos más recientes de los peces de Azores, se ponen de manifiesto y se corrigen numerosos errores de identificación e imprecisiones que arrastraban muchos trabajos anteriores, particularmente el de peces del Atlántico nororiental y Mediterráneo de (WHITEHEAD *et al.* [18]). Entre la extensa bibliografía relativa a la ictiofauna azoreana son pocos los trabajos que aportan datos sobre la ecología y abundancia de los peces costeros (PATZNER *et al.*, [14]; AZEVEDO, [2]).

Dentro del marco del proyecto Macaronesia 2000, organizado por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, se desarrolló la expedición a las islas Azores en julio de 2001, durante la cual se estudiaron los fondos rocosos y rocoso-arenosos en diversas estaciones de las islas de Faial, Pico y São Miguel. En el presente trabajo recogemos las especies de peces observadas y/o recolectadas en el transcurso de la mencionada expedición, aportando además datos sobre el hábitat y la abundancia relativa. Este estudio forma parte de uno cuantitativo más amplio de la ictiofauna de la Macaronesia y su organización estructural, actualmente en desarrollo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El catálogo de peces se ha confeccionado principalmente en base a las observaciones realizadas en inmersión con escafandra autónoma, hasta unos 30 m de profundidad, así como en apnea, desarrolladas en el curso de la expedición mencionada. Además, la fotografía submarina se mostró especialmente útil en la identificación de algunas especies dudosas de mayor tamaño y movilidad. Ocasionalmente, se capturaron algunos ejemplares de especies de pequeño tamaño que habitan en pequeñas grietas o entre las piedras (fundamentalmente gobiesócidos, blénidos y góbidos) usando para ello una pequeña red de mano. Los ejemplares colectados se conservan en la colección de peces del Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas) de la Universidad de La Laguna.

En total se realizaron 14 inmersiones con escafandra autónoma repartidas de la siguiente manera: 4 en Faial (Os Colhoes do Tio Almeida, Monte da Guia, Ponta da Espalamaca y Varadouro), 4 en Pico (Porto de São Mateo, Porto de São Joao, Ilhéu Deitado y Baixa do Sul, ésta última entre Pico y Faial) y 6 en São Miguel (Caloura, Faial da Terra, Mosteiros, Ilhéu de São Roque, Porto de Sta. Iria e Ilhéu da Vila Franca do Campo). Las inmersiones en apnea se realizaron en Varadouro, Caloura, Mosteiros, Porto de Sta. Iria y en la entrada y laguna interior del Ilhéu da Vila Franca do Campo. Los fondos estudiados fueron fundamentalmente rocosos o pedregosos, aunque también se anotaron las especies encontradas sobre fondos arenosos inmediatos o de transición. El rango batimétrico estudiado fue de 0 hasta unos 30 m de profundidad como máximo.

El orden de las familias contemplado en el catálogo es el propuesto por NELSON [13] y las especies están dispuestas en orden alfabético. La nomenclatura taxonómica está basada en el Clofeta (QUÉRO *et al.*) [15], actualizada en varios casos con revisiones especializadas más recientes.

Para cada especie se da un índice de abundancia relativo. Con la idea de estandarizar los resultados y hacerlos comparables a un trabajo similar realizado anteriormente en Azores (PATZNER *et al.*, [14]) se ha utilizado la misma escala, consistente en las siguientes categorías:

I: muy rara, un ejemplar observado.

II: rara, pocos ejemplares observados.

III: ocasional (no común).

IV: común o frecuente.

V: muy común o muy frecuente (abundante)

Todos los datos de hábitat y rango batimétrico se refieren exclusivamente a las observaciones realizadas durante el transcurso de nuestra expedición, por lo que son susceptibles de variar con un mayor esfuerzo de muestreo, especialmente si aumenta la profundidad de las inmersiones o se exploran más intensamente los fondos arenosos y los charcos intermareales.

3. RESULTADOS

La lista de especies observadas y/o recolectadas durante el transcurso de la expedición es la siguiente:

RAJIDAE

Raja maderensis Lowe, 1839. Abundancia: I. Un único ejemplar observado en Porto de Sta. Iria (São Miguel). Hábitat: sobre fondo rocoso-arenoso, a 15 m de profundidad.

DASYATIDAE

Dasyatis pastinaca (Linnaeus, 1758). Abundancia: III. Hábitat: en fondos arenosos y rocoso-arenosos, entre 6 y 23 m de profundidad.

Taeniura grabata (E. Geoffroy Saint-Hilare, 1817). Abundancia: II. Hábitat: en fondos rocosos y rocoso-arenosos, entre 15 y 23 m de profundidad.

MYLIOBATIDAE

Myliobatis aquila (Linnaeus, 1758). Abundancia: I. Un ejemplar observado en Os Colhoes do Tio Almeida, al oeste de Monte da Guia, Faial. Hábitat: fondo rocoso-arenoso, a 18 m de profundidad.

Mobula tarapacana (Philippi, 1893). Esta especie ya había sido detectada por P. Wirtz (com. pers.) en Azores. Probablemente, muchas citas de *Mobula mobular* (Bonaterre, 1788) corresponden a la presente especie. Abundancia: II. Dos ejemplares observados juntos nadando a media agua, sobre un fondo de 21 m de profundidad, en Caloura (São Miguel). Hábitat. Pelágico.

MURAENIDAE

Enchelycore anatina (Lowe, 1837). Abundancia: II. Hábitat: entre piedras y en pequeñas cuevas de fondos rocosos, entre 10 y 20 m de profundidad.

Gymnothorax unicolor (Delaroche, 1809). Abundancia: III. Hábitat: entre piedras y en pequeñas cuevas de fondos rocosos, entre 6 y 26 m de profundidad.

Muraena augusti (Kaup, 1856). Abundancia: III. Hábitat: entre piedras y en pequeñas cuevas de fondos rocosos, entre 3 y 21 m de profundidad.

Muraena helena Linnaeus, 1758. Abundancia: III. Hábitat: entre piedras y pequeñas cuevas de fondos rocosos, entre 5 y 23 m de profundidad.

CONGRIDAE

Conger conger (Linnaeus, 1758). Abundancia: I. Un solo ejemplar observado en Ponta da Espalamaca (Faial). Hábitat: cueva a 15 m de profundidad.

CLUPEIDAE

Sardinella maderensis (Lowe, 1838). Abundancia: II. Esta es la primera vez que se cita esta especie para Azores. Únicamente fue observada en una ocasión, en la laguna del Ilhéu da Vila Franca do Campo (São Miguel), aunque se trataba de una cardumen muy numeroso, de varios miles de ejemplares. Hábitat: Pelágico costero.

Sardina pilchardus (Walbaum, 1792). Abundancia: III. Hábitat: pelágico costero sobre todo tipo de fondos, formando cardúmenes más o menos numerosos.

SYNODONTIDAE

Synodus saurus (Linnaeus, 1758)

Abundancia: III. En trabajos anteriores ha sido reportada como una especie común en las islas de Pico y Faial (PATZNER *et al.*, [14]) pero, dado que nuestro objetivo principal de estudio eran los fondos rocosos, únicamente la hemos observado de manera ocasional en la isla de São Miguel. Hábitat: en fondos arenosos y arenoso-rocosos, entre 8 y 20 m de profundidad.

PHYCIDAE

Gaidropsarus guttatus (Collet, 1890)

Abundancia: I. Aunque, en nuestras inmersiones solamente observamos un ejemplar, concretamente en Faial da Terra (São Miguel), tenemos constancia de que se trata de una especie relativamente frecuente en Azores por las observaciones nocturnas realizadas por otros compañeros de la expedición (L. Moro y R. Herrera, com. pers.), especialmente a poca profundidad y grandes charcos intermareales; debido a sus hábitos nocturnos es muy difícil observarla de día. Hábitat: en fondo rocoso, en una grieta a 12 m de profundidad.

Phycis phycis (Linnaeus, 1766)

Abundancia: II. Hábitat: en pequeñas cuevas y entre grandes bloques, entre 15 y 20 m de profundidad.

MUGILIDAE

Chelon labrosus (Risso, 1826). Abundancia: III. Los juveniles son más abundantes en los charcos intermareales (no estudiados en el presente trabajo). Hábitat: semipelágico sobre todo tipo de fondos, desde la superficie hasta 8 m de profundidad.

ATHERINIDAE

Atherina presbyter Cuvier, 1829. Abundancia: III. Todas las observaciones correspondieron a la isla de São Miguel, donde el esfuerzo de muestreo fue mas intenso. Hábitat: pelágico costero, sobre todo tipo de fondos pero preferentemente cerca de zonas con relieve alto (paredes, veriles, etc.), desde la superficie hasta 10 m de profundidad, formando cardúmenes más o menos numerosos.

BELONIDAE

Belone belone gracilis Lowe, 1839. Abundancia: II. Fue observada únicamente en dos ocasiones, ambas en sendos roques (Ilhéu Deitado, en Pico, e Ilhéu da Vila Franca do Campo, en São Miguel). Hábitat: Pelágico, nadando muy cerca de la superficie.

SYNGNATHIDAE

Syngnathus acus Linnaeus, 1758. Abundancia: I. Un ejemplar recolectado en Ilhéu da Vila Franca do Campo (São Miguel). Hábitat: sobre fondo rocoso, a 10 m de profundidad.

Hippocampus hippocampus (Linnaeus, 1758). En trabajos anteriores se citaba para Azores la especie *Hippocampus ramulosus* Leach, 1814 (WHITEHEAD *et al.*, [18]; PATZNER *et al.*, [14], WIRTZ, [19], entre otros); más recientemente, ARRUDA [1] y SANTOS *et al.* [17] siguen manteniendo dicha especie a pesar de incluir también *H. hippocampus*. Sin embargo, tanto el ejemplar observado por nosotros como otros estudiados, pertenecientes a la colección de la Universidad de Azores y que habían sido identificados previamente como *H. ramulosus*, responden claramente a las características de *H. hippocampus*, atendiendo a la revisión de LOURIE *et al.* [11]; ésta parece ser la única especie presente en los archipiélagos de la macaronesia (Azores, Madeira y Canarias). Abundancia: I. Un ejemplar observado en Ilhéu da Vila Franca do Campo (São Miguel). Hábitat: sobre fondo rocoso, a 10 m de profundidad.

SCORPAENIDAE

Scorpaena maderensis Valenciennes, 1833. Abundancia: IV; muchas veces puede pasar desapercibida al observador debido a sus hábitos crípticos. Hábitat: sobre rocas y en grietas y cuevas, desde la orilla hasta 30 m de profundidad.

SERRANIDAE

Anthias anthias (Linnaeus, 1758). Abundancia: II. Sólo fue observada en estaciones profundas (São Joao, en Pico, y Baixa do Sul, entre Pico y Faial); presumiblemente es más abundante a mayor profundidad. Hábitat: cerca de cuevas, entre 25 y 30 metros de profundidad.

Epinephelus marginatus (Lowe, 1834). Abundancia: III. Hábitat: en fondos rocosos, normalmente en cuevas o en sus proximidades, entre 5 y 21 m de profundidad.

Mycteroperca fusca (Lowe, 1836). Abundancia: III. Hábitat: en fondos rocosos, preferiblemente cerca de zonas con relieve vertical alto, entre 15 y 24 m de profundidad.

Serranus cabrilla (Linnaeus, 1758). Abundancia: Localmente III; curiosamente, esta especie sólo fue observada en las cuatro estaciones de Pico, donde resultó ser relativamente frecuente, incluso en muestreos poco profundos. Hábitat: en fondos rocosos, entre 10 y 25 m de profundidad.

Serranus atricauda Günther, 1874. Abundancia: IV. Hábitat: demersal, en fondos rocosos, desde 5 hasta 30 m de profundidad.

APOGONIDAE

Apogon imberbis (Linnaeus, 1758). Abundancia: III, localmente IV; se trata de una especie que frecuentemente puede pasar desapercibida al observador debido a sus hábitos crípticos. Hábitat: en fondos rocosos, siempre en cuevas o en sus proximidades, entre 5 y 22 m de profundidad.

POMATOMIDAE

Pomatomus saltator (Linnaeus, 1766). Abundancia: II. Hábitat: en fondos rocosos, nadando a media agua o cerca del fondo, entre 5 y 20 m de profundidad.

ECHENEIDAE

Remora remora (Linnaeus, 1758). Abundancia: II. Siete individuos observados acompañando a los dos ejemplares de *Mobula tarapacana* (cuatro sobre uno y tres sobre el otro) señalados anteriormente. Hábitat: Pelágico.

CARANGIDAE

Caranx crysos (Mitchill, 1815). Abundancia: I; un ejemplar observado en Monte da Guia (Faial). Hábitat: nadando a media agua, cerca de una pared rocosa, sobre un fondo de 19 m de profundidad.

Pseudocaranx dentex (Bloch y Schneider, 1801). Abundancia: III. Hábitat: nadando a media agua o cerca del fondo, desde 5 a 25 m de profundidad.

Seriola dumerili (Risso, 1810). Abundancia: III. Hábitat: semipelágico, nadando a media agua o cerca del fondo, entre 5 y 22 m de profundidad.

Seriola rivoliana Cuvier, 1833. Abundancia: III. Hábitat: semipelágico, nadando a media agua o cerca del fondo, con preferencia por zonas con relieve vertical alto (roques, veriles, etc.), a veces formado cardúmenes numerosos; durante la expedición sólo fue observada hasta 10 m, aunque esto es muy circunstancial ya puede encontrarse a mayor profundidad.

Trachinotus ovatus (Linnaeus, 1758). Abundancia: III-IV. Hábitat: pelágico costero, normalmente sobre fondos abruptos y cerca de paredes, veriles, etc., desde la superficie hasta unos 15 m de profundidad.

Trachurus picturatus (T. E. Bowdich, 1825). Abundancia: III, localmente IV; forma cardúmenes numerosos. Hábitat: sobre todo tipo de sustratos, desde la superficie hasta cerca del fondo (hasta 25 m de profundidad durante la expedición), observado con frecuencia cerca de veriles y roques.

SPARIDAE

Boops boops (Linnaeus, 1758). Abundancia: IV. Hábitat: pelágico costero, sobre todo tipo de sustratos, desde muy cerca de la superficie hasta 25 m de profundidad.

Diplodus sargus cadenati de la Paz, Bauchot y Daget, 1974. Abundancia: IV. Hábitat: demersal, en fondos rocosos y rocoso-arenosos, desde la orilla (especialmente los juveniles) hasta 30 m de profundidad.

Pagellus acarne (Risso, 1826). Abundancia: II. Únicamente fueron observados dos ejemplares en Porto de Sta. Iria (São Miguel). PATZNER *et al.* [14] señalan que esta especie es ocasional. Todo parece indicar que la especie que abunda verdaderamente a poca profundidad en Azores es *Pagellus bogaraveo*, concretamente juveniles, al contrario de lo que ocurre en otros archipiélagos macaronésicos. Hábitat: sobre fondo rocoso, a 4 m de profundidad.

Pagellus bogaraveo (Brünnich, 1768). Abundancia: localmente IV; los ejemplares observados fueron siempre juveniles. Hábitat: juveniles pelágicos o semipelágicos, sobre todo tipo de fondos, desde cerca de la superficie hasta 20 m de profundidad.

Pagrus pagrus (Linnaeus, 1758). Abundancia: III. Hábitat: sobre fondos rocosos o rocoso-arenosos, entre 5 y 15 m de profundidad.

Sarpa salpa (Linnaeus, 1758). Abundancia: IV. Hábitat: demersal, en fondos rocosos, desde la orilla hasta 25 m de profundidad.

MULLIDAE

Mullus surmuletus Linnaeus, 1758. Abundancia: IV. Hábitat: demersal, sobre fondos arenosos, rocosos y rocoso-arenosos, entre 5 y 25 m de profundidad.

KYPHOSIDAE

Kyphosus sectator (Linnaeus, 1766). Abundancia: III, localmente IV, llegando a formar cardúmenes numerosos. Hábitat: semipelágico, preferentemente sobre fondos rocosos con gran relieve vertical (veriles, roques, etc), entre 5 y 21 m de profundidad.

POMACENTRIDAE

Abudefduf luridus (Cuvier, 1830). Abundancia: IV-V. Hábitat: en fondos rocosos, entre 2 y 30 m de profundidad.

Chromis limbatus (Valenciennes, 1833). Abundancia: IV-V. Hábitat: sobre sustratos rocosos, normalmente nadando en cardúmenes a media agua pero también cerca del fondo, entre 2 y 30 m de profundidad.

LABRIDAE

Bodianus scrofa (Valenciennes, 1839). Abundancia: II (III en Caloura, São Miguel). Hábitat: en fondos rocosos, entre 19 y 27 m de profundidad.

Coris julis (Linnaeus, 1758). Abundancia: V. Hábitat: en fondos rocosos y rocoso-arenosos, entre 2 y 30 m de profundidad.

Thalassoma pavo (Linnaeus, 1758). Abundancia: V. Hábitat: en fondos rocosos y rocoso-arenosos, desde la orilla hasta 30 m de profundidad.

Xyrichthys novacula (Linnaeus, 1758). Abundancia: II; únicamente se observaron dos ejemplares (en Porto de Sta. Iria e Ilhéu da Vila Franca do Campo), aunque seguramente esta especie está infraestimada en nuestros muestreos debido a que se estudiaron principalmente los fondos rocosos. Hábitat: los ejemplares observados se encontraban en fondos rocoso-arenosos, entre 5 y 10 m de profundidad.

Centrolabrus caeruleus Azevedo, 1999. Esta especie había sido citada anteriormente como *Centrolabrus trutta* (Lowe, 1833) (WHITEHEAD *et al.*, [18]; ARRUDA, [1]; Santos *et al.* [17]), la otra especie macaronésica perteneciente al mismo género; sin embargo, AZEVEDO [3] concluye que los ejemplares de Azores corresponden a una especie diferente, que se distingue de la anterior por su mayor tamaño, por caracteres merísticos y por la coloración nupcial azul oscura de los machos. Abundancia: III. Hábitat: en fondos rocosos, desde la orilla hasta 17 m de profundidad.

Labrus bergylta Ascanius, 1767. Abundancia: III. Hábitat: en fondos rocosos, entre 5 y 25 m de profundidad.

Symphodus mediterraneus (Linnaeus, 1758). Abundancia: III. Hábitat: en fondos rocosos, entre 7 y 24 m de profundidad.

SCARIDAE

Sparisoma cretense (Linnaeus, 1758). Abundancia: IV. Hábitat: demersal, en fondos rocosos, entre 5 y 25 m de profundidad.

TRACHINIDAE

Trachinus draco Linnaeus, 1758. Abundancia: I. Esta constituye la primera cita de la especie en el archipiélago de las Azores. Fue observado un ejemplar de unos 15 cm de longitud total en el Ilhéu de São Roque (São Miguel). Hábitat: fondo arenoso próximo a rocas, a 14 m de profundidad.

TRIPTERYGIIDAE

Tripterygion delaisi Cadenat y Blache, 1971. Abundancia: IV. Hábitat: en fondos rocosos, desde muy cerca de la orilla hasta 25 m de profundidad.

BLENNIIDAE

Lipophrys pholis (Linnaeus, 1758). Abundancia: II. Hábitat: en charcos intermareales o fondos rocosos muy someros; un ejemplar observado a 9 m de profundidad en la Baixa do Sul (entre Pico y Faial).

Paralipophrys trigloides (Valenciennes, 1836). Abundancia: II; únicamente fueron observados dos ejemplares, uno en Varodouro (Faial) y otro en Porto de Sta. Iria (São Miguel). Hábitat: en fondos rocosos muy someros, hasta 1 m de profundidad.

Ophioblennius atlanticus atlanticus (Valenciennes, 1836). Abundancia: IV. Hábitat: en fondos rocosos, desde la orilla hasta 10 m de profundidad.

Parablennius ruber (Valenciennes, 1836). Abundancia: III. Hábitat: en fondos rocosos, desde la orilla hasta 10 m de profundidad.

GOBIESOCIDAE

Apletodon incognitus Hofrichter y Patzner, 1997. Abundancia: II. Un ejemplar recolectado en Os Colhoes do Tio Almeida, al oeste de Monte da Guia (Faial), y otro en Porto de São João (Pico). Hábitat: bajo piedras, entre 5 y 10 m de profundidad.

Diplecogaster bimaculata Briggs, 1955. Abundancia: II. Un ejemplar recolectado en Porto de São João (Pico) y otro en Porto de Sta. Iria (São Miguel). Hábitat: bajo piedras, entre 5 y 10 m de profundidad.

GOBIIDAE

Gobius paganellus Linnaeus, 1758. Abundancia: III. Todos los ejemplares fueron observados en la isla de São Miguel; no obstante, PATZNER *et al.* [14] también señalan esta especie para Faial y Pico; conviene señalar que durante nuestra expedición no se estudiaron los charcos intermareales, donde esta especie es común. Hábitat: en fondos rocosos y rocoso-arenosos, desde la orilla hasta 7 m de profundidad.

Pomatoschistus pictus pictus (Maln, 1865). Abundancia: localmente III. Hábitat: varios centímetros por encima de la arena, en la transición entre fondos rocosos y arenosos, desde 14 a 20 m de profundidad.

SPHYRAENIDAE

Sphyaena viridensis Cuvier, 1829. Abundancia: IV. Hábitat: pelágico costero, normalmente sobre fondos rocosos abruptos, especialmente en las inmediaciones de bajas, roques y paredes verticales, desde cerca de la superficie hasta 25 m de profundidad.

SCOMBRIDAE

Scomber colias Gmelin, 1789. En los catálogos de peces de Azores de ARRUDA [1] y de SANTOS *et al.*, [17] se cita esta especie como *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782, si bien en el primero también se considera la especie *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758, sin duda arrastrando malas identificaciones de autores anteriores. Sin embargo, en la reciente revisión de COLLETTE [8], se recupera la nomenclatura original para la caballa del Atlántico

(*S. colias*), diferenciándose de los ejemplares indo-pacíficos que corresponderían a *S. japonicus*. Abundancia: III cerca de la costa. Hábitat: pelágico, desde la superficie hasta 15 m de profundidad.

Sarda sarda (Bloch, 1793). Abundancia: III. Hábitat: pelágico, desde cerca de la superficie hasta 25 m de profundidad.

BOTHIDAE

Bothus podas (Delaroche, 1809). Abundancia: III, aunque seguramente esta especie está infraestimada en nuestros muestreos debido a que se estudiaron principalmente los fondos rocosos. Hábitat: en fondos arenosos y rocoso-arenosos, entre 8 y 20 m de profundidad.

BALISTIDAE

Balistes carolinensis Gmelin, 1798. Abundancia: III, localmente IV (en Ilhéu Deitado, isla de Pico, se observaron varios cientos de ejemplares). Hábitat: a veces pelágico, a media agua o muy cerca de la superficie, y otras comiendo en el fondo, hasta 26 m de profundidad.

TETRAODONTIDAE

Sphoeroides marmoratus (Lowe, 1839). Abundancia: V. Hábitat: demersal, en fondos rocosos y rocoso arenosos, desde fondos muy someros hasta 30 m de profundidad.

4. DISCUSIÓN

Como ya se señaló en el apartado anterior, dos especies, *Trachinus draco* y *Sardinella maderensis*, se citan por primera vez para este archipiélago. *T. draco* está presente desde Noruega hasta el Sáhara, incluyendo el Mediterráneo y Mar Negro, y en los archipiélagos de Madeira y Canarias. *S. maderensis* también es una especie que se distribuye por el Atlántico oriental, pero en sectores cálido-templados, desde Gibraltar hasta el Golfo de Guinea, incluyendo Madeira, Canarias y Cabo Verde; es conocida igualmente en el Mediterráneo y penetra en el Canal de Suez. Por tanto, Azores constituiría actualmente el límite septentrional de la especie.

En total fueron observadas y/o colectadas 69 especies, 5 condrictios (3 familias) y 64 osteíctios (31 familias) de peces infralitorales, lo que supone un porcentaje muy elevado de la ictiofauna litoral de los fondos rocosos someros de Azores (ARRUDA, [1], SANTOS *et al.*, [17]).

La ictiofauna litoral de Azores es relativamente pobre en número de especies si se compara con el resto de archipiélagos macaronésicos (BRITO, [4]; ICN, [10]; REINER, [16]; BRITO *et al.*, [6] y [7]). Es destacable el hecho de que en las Islas Salvajes, un conjunto de islotes de pequeño tamaño que apenas alcanzan los 5 km² en total, con una plataforma muy reducida y escasa heterogeneidad ambiental, se hayan encontrado 60 especies con menor esfuerzo de muestreo que en Azores (FALCÓN *et al.*, [9]). El mayor aislamiento y la latitud parecen ser las razones fundamentales del bajo número de especies comparado con los otros archipiélagos macaronésicos.

El número de endemismos de Azores también es muy bajo. La única especie señalada exclusivamente para el Archipiélago en la actualidad es *Centrolabrus caeruleus*, un lábrido muy similar a *Centrolabrus trutta* que vive en Madeira, salvajes y Canarias y hasta hace poco considerada la misma especie (AZEVEDO, [3]). Entre los endemismos macaronésicos presentes en Azores, durante la expedición fueron observados cinco: *Raja madeirensis*, *Muraena augusti*, *Gaidropsarus guttatus*, *Mycteroperca fusca*, *Abudefduf luridus* y *Bodianus scrofa*. En todo caso su número es menor también que los compartidos por Madeira y Canarias (BRITO *et al.*, [5]).

El poblamiento de peces litorales azoreano es relativamente homogéneo, no observándose diferencias importantes entre las estaciones ni entre las islas estudiadas. Si bien la biodiversidad general es pobre, la diversidad local y, sobre todo, la biomasa de las especies más comunes parece ser alta, hecho que ha de ser confirmado en posteriores trabajos, cuando finalice el estudio cuantitativo. Algunas especies con un interés comercial alto en otras zonas como Madeira y Canarias, como es el caso de *Sparisoma cretense*, *Serranus atricauda*, *Diplodus sargus* o *Sarpa salpa*, conservan poblaciones importantes en Azores, alcanzando, sobre todo las dos primeras, tallas relativamente grandes, señal del nivel de explotación bajo de los recursos litorales en este archipiélago, comparativamente hablando.

En relación a Madeira, Salvajes y Canarias, los archipiélagos macaronésicos más parecidos desde el punto de vista de los peces litorales –Cabo Verde presenta una fauna más particular, de características mucho más tropicales y muchos endemismos (REINER, [16]; BRITO *et al.*, [7])-, cabe destacar, por su abundancia y hábitat, algunos elementos de la ictiofauna de Azores, entre las especies observadas. Así por ejemplo, *Gaidropsarus guttatus*, un endemismo macaronésico que comparte con Madeira y Canarias, parece ser más abundante en Azores, en fondos rocosos someros y en grandes charcos intermareales. Entre las especies del género *Pagellus* presentes en Azores, *P. bogaraveo* es mucho más abundante en los fondos infralitorales –concretamente los juveniles- que *P. acarne*, contrariamente a lo que ocurre en el resto de la Macaronesia. Por último, el blénido *Parablennius ruber* es relativamente frecuente en Azores, mientras que en Madeira y en la costa continental portuguesa, únicas zonas donde se ha encontrado fuera de Azores, es una especie rara.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a todos los colegas que participaron en la “Expedición Azores 2001”, especialmente a Ángel Pérez Ruzafa, Jorge Núñez, Rogelio Herrera y Leopoldo Moro, por la información aportada sobre sus observaciones submareales. Una mención especial a los miembros del Departamento de Oceanografía e Pescas (Horta, Faial) y del Departamento de Biología (Sec. de Biología Marinha) (Ponta Delgada, São Miguel) de la Universidade dos Açores, por su colaboración y por las facilidades prestadas con su apoyo logístico. Por último, a Peter Wirtz, por la información sobre sus observaciones particulares de algunas especies.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ARRUDA, L. M., 1997. Checklist of the marine fishes of the Azores. *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série*, 3: 13-164.

- [2] AZEVEDO, J. M. N., 1995. Food web of the Azorean shallow water marine ichthyological communities: a guild approach. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, Sup. no. 4: 29-53.
- [3] AZEVEDO, J. M. N., 1999. *Centrolabrus caeruleus* sp. nov., a long unrecognized species of marine fish (Teleostei, Labridae) from the Azores. *Bocagiana*, (196): 1-11.
- [4] BRITO, A., 1991. *Catálogo de los peces de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor, La Laguna.
- [5] BRITO, A., J. M. FALCÓN, N. AGUILAR y P. PASCUAL, 2001. Fauna vertebrada marina. En: *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. P. 219-229. J. M. Fernández-Palacios y J. L. Martín Esquivel, eds. Editorial Turquesa. Santa Cruz de Tenerife.
- [6] BRITO, A., P. PASCUAL, J. M. FALCÓN, G. GONZÁLEZ y A. SANCHO (en prensa). *Peces de las Islas Canarias. Catálogo comentado e ilustrado*. Francisco Lemus Editor. La Laguna.
- [7] BRITO, A., R. HERRERA, J. M. FALCÓN, J. A. GARCÍA-CHARTON, J. BARQUÍN y A. PÉREZ-RUZAFÁ, 1999. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de las Islas de Cabo Verde. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 11 (3-4): 27-41.
- [8] COLLETTE, B.B., 1999. Mackerels, molecules, and morphology. p. 149-164. In B. Séret and J.-Y. Sire (eds.) *Proc. 5th Indo-Pac. Fish Conf.*, Noumea, 1997. Paris: SFI and IRD.
- [9] FALCÓN, J. M., J. A. GARCÍA-CHARTON, A. BRITO y J. J. BACALLADO, 2001. Peces litorales de las Islas Salvajes. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 12 (3-4): 137-142.
- [10] ICN, 1993. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Vol. III – Peixes Marinhos e estuarinos. Secretaria de estado do Ambiente e do Consumidor. ICN, Lisboa.
- [11] LOURIE, S. A., A. C. J. VINCENT y H. J. HALL, 1999. *Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation*. Project Seahorse, London. 214 p.
- [11] MORTON, B., J. C. BRITTON y A. M. de FRIAS MARTINS, 1998. *Ecologia costeira dos Açores*. Sociedade Afonso Chaves, Associação de Estudos Açoreanos, Ponta Delgada.
- [13] NELSON, J. S., 1994. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [14] PATZNER, R. A., R. S. SANTOS, PEDRO RÉ y R. D. M. NASH, 1992. littoral fishes of the Azores: an annotated checklist of fishes observed during the "Expedition Azores 1989". *Arquipélago*, (10): 101-111.
- [15] QUÉRO, J. C., J. C. HUREAU, C. KARRER, A. POST y L. SALDANHA, eds., 1990. *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic*. Unesco, Lisboa.
- [16] REINER, F., 1996. *Catálogo dos Peixes do Arquipélago de Cabo Verde*. Publicações Avulsas do IPIMAR nº 2, Lisboa.
- [17] SANTOS, R. S., F. M. PORTEIRO y J. P. BARREIROS, 1997. Marine fishes of the Azores. Annotated checklist and bibliography. *Arquipélago*. Life and Marine Sciences Supplement 1: xxviii + 244 pp. Ponta Delgada.
- [18] WHITEHEAD, P. J. P., M. L. BAUCHOT, J. C. HUREAU, J. NIELSEN, y E. TORTONESE, eds, 1984-86. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vols I-III. UNESCO, París.
- [19] WIRTZ, 1994. *Underwater Guide. Fish. Madeira, Canary Islands, Azores*. Verlag Stephanie Nagelschmid, Stuttgart.

OBSERVACIONES DE AVES MIGRATORIAS EN LA ISLA DE PORTO SANTO (ARCHIPIÉLAGO DE MADEIRA), JULIO Y DICIEMBRE DE 2000¹

R. Barone* & G. Delgado**

* C/. Eduardo Zamacois, 13-3ªA, E-38005 Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias

** Museo de la Naturaleza y el Hombre (Ciencias Naturales). C/. Fuente Morales, s/n.,
E-38003 Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias

ABSTRACT

We offer the results of two recent ornithological expeditions to the Porto Santo Island (Madeiran archipelago), made on July and December 2000. A total of 20 migratory, non-breeding species were observed there. Among them, Eleonora's Falcon (*Falco eleonora*) and a rare *Phylloscopus* (probably *P. inornatus*) are "new" species for this archipelago. On the other hand, the records of Grey Plover (*Pluvialis squatarola*), Alpine Swift (*Tachymarptis melba*), White Wagtail (*Motacilla alba*) and Greenfinch (*Carduelis chloris*) are of special interest, as they are "occasional", "exceptional" or "very rare" species on Porto Santo and the entire archipelago of Madeira after the literature. Finally, we comment briefly some aspects of the phenology of the birds observed.

Key words: Migratory, non-breeding birds, Porto Santo Island, Madeiran Archipelago, new records, phenology.

RESUMEN

En el presente trabajo se ofrecen los resultados de dos expediciones ornitológicas realizadas a la isla de Porto Santo (archipiélago de Madeira) en los meses de julio y diciembre de 2000. Un total de 20 especies migratorias no nidificantes fueron detectadas, entre las que destacan el Halcón de Eleonora (*Falco eleonora*) y un Mosquitero (probablemente *Phylloscopus inornatus*), por constituir sendas primeras citas para el archipiélago. Por otra parte, se obtuvieron datos de Chorlito Gris (*Pluvialis squatarola*), Vencejo Real (*Tachymarptis melba*), Lavandera Blanca (*Motacilla alba*) y Verderón Común (*Carduelis chloris*), que son de especial interés por tratarse de especies "ocasionales", "excepcionales" o "muy raras" en Porto Santo y la generalidad del archipiélago de Madeira, según la bibliografía consultada. Finalmente, se comentan de forma breve algunos aspectos fenológicos de las aves observadas.

Palabras clave: Aves migratorias no nidificantes, isla de Porto Santo, archipiélago de Madeira, nuevas citas, fenología.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

1. INTRODUCCIÓN

Las aves migratorias que invernan y están de paso en el archipiélago de Madeira, y más especialmente en la isla de Porto Santo, han sido objeto de una escasa atención por parte de los diferentes ornitólogos que se han ocupado de estudiar la avifauna local. En este sentido, tan sólo algunos autores (p. ej. NORONHA & SCHMITZ [8], [9]; BANNERMAN & BANNERMAN [1]; STURHAN [14]; BUXTON [3]; ZONFRILLO *et al.* [20]; SWASH [15]; ZINO *et al.* [17]; PORTER *et al.* [11]; PENA & CABRAL [10]; FERNÁNDEZ del CASTILLO *et al.* [5]; DEAN [4]; SZIEMER [16]; HOLMSTRÖM [6]) ofrecen datos concretos sobre este tipo de aves.

En la presente contribución resumimos las observaciones de especies orníticas migratorias realizadas en la isla de Porto Santo durante dos viajes llevados a cabo en épocas distintas (verano e invierno) del año 2000.

Para una descripción sucinta de Porto Santo, y en especial de su geomorfología y vegetación, véase BARONE & DELGADO [2].

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones fueron realizadas en sendas expediciones ornitológicas llevadas a cabo entre los días 2 y 11 de julio y 9 y 16 de diciembre del año 2000.

La metodología empleada en el trabajo de campo ya ha sido descrita en un trabajo anterior (BARONE & DELGADO [2]), aunque para el estudio de la avifauna migratoria no nidificante se realizaron muestreos específicos en charcas y presas del interior, además de transectos costeros que cubrieron toda la playa arenosa del sur de la isla y algunos bajíos del norte y este, con el fin primordial de censar las limícolas. Por otra parte, se anotaron todos los registros de especies migratorias no nidificantes obtenidos en la generalidad de la isla, para así tener una visión más completa de la avifauna de paso e invernante en Porto Santo. El orden taxonómico y la nomenclatura adoptados en este trabajo siguen los criterios de SNOW & PERRINS ([12], [13]).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha observado un total de 20 especies migratorias no nidificantes en la isla de Porto Santo. A continuación se resumen los datos obtenidos de cada una de ellas y se comenta su estatus en función de la bibliografía (principalmente la “checklist” de ZINO *et al.* [17]) y de observaciones personales anteriores, realizadas en septiembre de 1994 y 1996.

1. Garceta Común (*Egretta garzetta*)

El día 2.VII, un ejemplar en los bajíos de Ponta da Calheta; el 3.VII, otro en vuelo junto a Calhâu; y el 5.VII, un ave en una punta del Ilhéu de Baixo. Es muy probable que todas las observaciones se refieran a un único ejemplar.

Esta especie es frecuente en el archipiélago de Madeira, según ZINO *et al.* [17]. Resulta llamativo el hecho de que en diciembre de 2000 no se observara ejemplar alguno.

2. Garza Real (*Ardea cinerea*)

El 6.VII, 2 exx. (un subadulto y un juvenil) en la presa de Tanque, cercana al aeropuerto, y un indiv. en vuelo hacia el Ilhéu de Baixo desde la costa opuesta; el 9.VII, un ave en una de las presas de Serra de Dentro. En cuanto al muestreo invernal, el 10.XII había un ave en vuelo sobre la presa de Tanque (afueras de Vila Baleira), otra el 11.XII en Calhâu, y posiblemente la misma en Prainha el 14.XII.

Se trata, junto con la Garceta Común, de la ardeida más habitual en estas islas (ZINO *et al.* [17]).

3. Halcón de Eleonora (*Falco eleonorae*)

El 10.VII se observó un ejemplar de morfo oscuro de esta especie en Terra Chã, entre las 11.00 y las 14.00 h. Inicialmente volaba cerca de dicha meseta, siendo acosado por un Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus canariensis*), y luego se posó en lo alto de un roque destacado de la zona. Pudo ser observado en detalle con telescopio de 20x-60x. Se trataba sin duda de un ave muy cansada, que pudo haber arribado a la isla esa misma mañana.

Según la bibliografía consultada, es la primera cita para el archipiélago de Madeira, si excluimos una observación realizada en las islas Salvajes (v. MOUGIN *et al.* [7]). Las colonias de cría más cercanas se sitúan en la costa atlántica de Marruecos y en Canarias (SNOW & PERRINS [12]), distantes más de 500 km de Porto Santo, por lo que se considera un individuo muy desviado de su ruta. Por ello, es acertada la consideración de especie “excepcional” que hacen ZINO *et al.* [17].

4. Chorlitejo Grande (*Charadrius hiaticula*)

El 12.XII, 2 indiv. a lo largo de un recorrido completo por la gran playa del sur de la isla, realizado entre Ponta da Calheta y el muelle.

ZINO *et al.* [17] consideran a esta limícola “ocasional” en las islas, aunque en realidad debe tratarse de un visitante más o menos asiduo en escaso número.

5. Chorlito Gris (*Pluvialis squatarola*)

Grupo de 11 exx. en el sector occidental de la playa del sur de la isla, el 12.XII.

Aunque se le ha considerado un ave “excepcional” en el archipiélago (ZINO *et al.* [17]), es muy probable que se observe con relativa frecuencia en las épocas de paso e invernal en las zonas costeras más adecuadas, ya que autores como STURHAN [14], SWASH [15] y DEAN [4] ofrecen citas referentes a las épocas primaveral, estival e invernal, respectivamente.

6. Correlimos Gordo (*Calidris canutus*)

El 12.XII, un ave en la playa del sur de la isla, junto a otras limícolas.

Catalogado como de presencia “estacional” por ZINO *et al.* [17].

7. Correlimos Tridáctilo (*Calidris alba*)

El 5.VII, 3 indiv. en unos bajíos del extremo occidental de la gran playa del sur de la isla, cerca de Calheta. Ya en el muestreo invernal, total de 33 exx. a lo largo de dicha playa, el 12.XII.

Se trata sin duda de una de las limícolas más características de la gran playa arenosa del sur de Porto Santo, donde se observa con frecuencia en todas las épocas del año, a juzgar por las presentes observaciones y otros datos obtenidos por nosotros en septiembre de

1994 y 1996 (22 y aprox. 21 exx. respectivamente), refrendados por diversas referencias bibliográficas. Sin embargo, ZINO *et al.* [17] la consideran “estacional”.

8. Correlimos Común (*Calidris alpina*)

El 11.VII, 3 indiv. subadultos alimentándose en una duna con vegetación psamófila cercana a la playa de Calheta.

Según ZINO *et al.* [17] es un ave “estacional” en las islas. SWASH [15] también aporta una cita estival, aunque se refiere a finales de agosto, época más propia de la migración postnupcial que nuestro registro de julio.

9. Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*)

El 5.VII, un ave posada en una de las puntas del Ilhéu de Baixo; el 12.XII, un ejemplar en la gran playa del sur de la isla; el 14.XII, 5 aves en la costa de Calhau da Serra de Dentro (E); y el 15.XII, grupo de 9 indiv. en la playa de Prainha (E).

Esta limícola ha sido igualmente catalogada como “estacional” por ZINO *et al.* [17], pero lo cierto es que ha sido observada en Porto Santo en verano, otoño (obs. pers.) e invierno, por lo que debe estar presente durante gran parte del año, al menos en pequeño número. Ocasionalmente se observan bandos de cierta importancia en esta isla, como el detectado por nosotros en septiembre de 1996 (unos 30 indiv.) o los observados más recientemente por J. D. Summers-Smith (*in litt.*) en noviembre de 2001: 40 y 43 exx.

10. Andarríos Chico (*Actitis hypoleucos*)

El 12.XII, un ejemplar en el interior del muelle.

Especie “estacional” según ZINO *et al.* [17], que en Porto Santo se observa no sólo en la costa sino también en presas y charcas del interior (obs. pers.). Se trata de una limícola de paso e invernante en bajo número en este archipiélago.

11. Vuelvepiedras Común (*Arenaria interpres*)

3 exx. en la playa del sur de la isla, el 12.XII.

Limícola frecuente en el archipiélago de Madeira (ZINO *et al.* [17]).

12. Gaviota Reidora (*Larus ridibundus*)

Un ejemplar inmaduro en la presa de Tanque, el 15.XII.

Se trata de un lárido de presencia “estacional” según ZINO *et al.* [17], que puede considerarse invernante en estas islas. J. D. Summers-Smith (*in litt.*) llegó a observar hasta 19 indiv. en noviembre de 2001 en la mencionada presa de Tanque.

13. Gaviota Sombría (*Larus fuscus*)

El 3.VII, un ave adulta entre un grupo de Gaviotas Patiamarillas (*Larus cachinnans atlantis*) en los llanos existentes entre Campo de Cima y Vila Baleira, y el 10.XII, 3 exx. adultos entre una veintena de *L. cachinnans* en el interior del recinto aeroportuario.

Gaviota catalogada como “frecuente” por ZINO *et al.* [17], que mantiene contingentes invernantes en el archipiélago de Madeira pero que puede observarse también en otras épocas, tal y como refleja el primer dato.

14. Tórtola Europea (*Streptopelia turtur*)

El 6.VII, un ave en vuelo por la parte interior de Serra de Fora y otra en las inmediaciones del Pico de Facho; en ambas áreas existen repoblaciones de pinos (*Pinus* spp.) y cupresos (*Cupressus macrocarpa*).

Aunque esta especie se reproduce en el archipiélago (ZINO *et al.* [17]), sólo han sido confirmados unos pocos casos aislados de nidificación en la isla de Madeira (ZINO [19]). Por ello, consideramos los presentes registros como pertenecientes a aves migratorias en paso, máxime teniendo en cuenta que para Porto Santo no se ha obtenido -que se sepa- indicio alguno de reproducción y que durante nuestras prospecciones del mes de julio de 2000 únicamente se observaron dos aves en vuelo sin mostrar querencia al lugar. Sin embargo, sí existen zonas adecuadas para criar, tales como las plantaciones de coníferas existentes en los picos más altos de la isla.

15. Vencejo Real (*Tachymarptis melba*)

Desde el “miradouro das Flores” (SW de la isla) se vieron 4 exx. el 6.VII y 1 indiv. el 11.VII, que sobrevolaban la zona comprendida entre los acantilados cercanos y el Ilhéu de Baixo.

Especie “ocasional” en las islas de Madeira (ZINO *et al.* [17]). Nuestras observaciones coinciden con el espectro fenológico de este apódido, cuya migración postnupcial comienza habitualmente en julio, aunque según SNOW & PERRINS [12] sus movimientos se producen principalmente entre septiembre y la mitad de octubre.

16. Golondrina Común (*Hirundo rustica*)

Un ave sobrevolando la presa de Tanque el 10.XII.

Este hirundínido es “ocasional” en el archipiélago (ZINO *et al.* [17]).

17. Avión Común (*Delichon urbica*)

El 6.VII, 3 indiv. en vuelo entre el “miradouro das Flores” y el Ilhéu de Baixo, y los días 10 y 15.XII, un ave sobrevolando la presa de Tanque.

Otra especie de presencia “ocasional” en las islas (ZINO *et al.* [17]):

18. Lavandera Blanca (*Motacilla alba*)

Al menos 3 exx. en la presa de Tanque (proximidades del aeropuerto) los días 10 y 15.XII. Todos los ejemplares presentaban rasgos de la subespecie típica (*alba*).

Se trata de un paseriforme “ocasional” (ZINO *et al.* [17]), que puede catalogarse de invernante en bajo número en Porto Santo. Curiosamente, J. D. Summers-Smith (*in litt.*) observó el mismo número de aves que nosotros en noviembre de 2001 en la mencionada presa, y NORONHA & SCHMITZ [9] comentan haber visto también 3 aves en diciembre de 1903 en otras localidades de la isla.

19. Mosquitero (*Phylloscopus* sp.)

Un ejemplar de *Phylloscopus* de una especie no vista anteriormente por nosotros fue detectada en las plantaciones de coníferas del Pico do Castelo, el 13.XII. Presentaba una lista superciliar muy marcada, coloración verde olivácea, con el vientre de color verde amarillento pálido y algo de blanco en las partes inferiores, franja alar patente y tamaño similar al de un Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*), entre otras características destacables. Basándonos en la breve descripción anterior y en rasgos adicionales anotados en el campo,

parece tratarse de *P. inornatus*. Un segundo ejemplar de *Phylloscopus* fue oído en la misma zona en la fecha indicada, y otro más en las plantaciones del Pico do Facho.

No existe observación alguna de mosquiteros de estas características (con franjas alares) en el archipiélago de Madeira, si excluimos una cita antigua de SCHMITZ (*vide* ZINO *et al.* [17]) referida precisamente al Mosquitero Bilstado. Una descripción completa del ave vista por nosotros será enviada al comité de rarezas portugués para su examen y correcta identificación.

20. Verderón Común (*Carduelis chloris*)

El 10.XII, al menos un ave en vuelo por los llanos próximos al aeropuerto y otra junto a la presa de Tanque.

Se trata de un fringílido que cría en el archipiélago de Madeira, donde es muy raro (ZINO *et al.* [17]), aunque las escasas citas de reproducción se refieren a la isla de Madeira (ZINO [18]). A la vista de nuestros datos, parece tratarse de una especie invernante en bajo número en Porto Santo, que por el momento no cría en dicha ínsula.

En resumen, de las 20 especies detectadas durante nuestro trabajo de campo cabe destacar las observaciones de Halcón de Eleonora (*Falco eleonorae*) y un Mosquitero (probablemente *Phylloscopus inornatus*), por constituir primeras citas para el archipiélago de Madeira. Además, se obtuvieron datos de otras aves que se consideran “ocasionales”, “excepcionales” o “muy raras” en el mismo (v. ZINO *et al.* [17]), tales como el Chorlito Gris (*Pluvialis squatarola*), el Vencejo Real (*Tachymarptis melba*), la Lavandera Blanca (*Motacilla alba*) y el Verderón Común (*Carduelis chloris*).

Nuestras observaciones encajan bien con los patrones migratológicos conocidos para las diferentes especies (v. SNOW & PERRINS [12], [13]), pudiéndose apreciar que en julio la presencia de limícolas era muy baja, reducida a tres especies (*Calidris alba*, *C. alpina* y *Numenius phaeopus*) con bajo número de individuos (7 en total), mientras que en diciembre aumentan notoriamente tanto el número de especies (7) como el de individuos (66). Otros grupos faunísticos interesantes son los apódidos y los hirundínidos, conocidos en general como “aves de alimentación aérea”, ya que tuvieron un paso discreto pero evidente en el mes de julio (en conjunto 2 especies y 7 indiv.), y menos marcado en diciembre (2 especies de hirundínidos con 2 indiv. en total). Quizás, asociado a éstos llegó *Falco eleonorae*, que constituye sin duda un registro excepcional. Otro aspecto llamativo es la bajísima presencia de ardeidas y láridos en invierno, que parece ser más alta en las épocas de paso primaveral, a tenor de los datos de SZIEMER [16]. Por último, resaltan los pequeños contingentes de paseriformes motacílidos (*Motacilla alba*), sílvidos (prob. *Phylloscopus inornatus*) y fringílidos (*Carduelis chloris*) que se encontraban invernando en Porto Santo.

Destaca, por otra parte, la ausencia de anátidas invernantes en la isla en diciembre de 2000, considerando que J. D. Summers-Smith (*in litt.*) registró tres especies de este grupo en noviembre de 2001 (*Anas acuta*, *A. crecca* y *Aythya ferina*). Además, dicho observador vio una Espátula Común (*Platalea leucorodia*), especie accidental en el archipiélago (v. ZINO *et al.* [17] y SZIEMER [16]) que tampoco fue detectada por nosotros. Más comprensible resulta la falta de datos de rapaces nocturnas migratorias durante nuestro trabajo de campo, sobre todo si tenemos en cuenta que muy pocos observadores (p. ej. NORONHA & SCHMITZ [8]) han llegado a verlas.

Cabe concluir que, aunque la isla de Porto Santo se encuentra un tanto alejada de las rutas clásicas de migración de aves, a ella llega un número relativamente alto de especies,

siendo sin duda las limícolas el grupo más destacado, ya que encuentra hábitats idóneos en la gran playa del sur de la isla y en los bajíos existentes en los sectores este y norte de la misma. En cualquier caso, los efectivos (tanto de aves migratorias en paso como de invernantes) son en general muy discretos, salvo casos puntuales como los de *Calidris alba* o *Numenius phaeopus*, especies cuyas agrupaciones pueden superar la treintena de individuos en ciertas épocas. Sólo un seguimiento intensivo y duradero como el realizado por NORONHA & SCHMITZ ([8], [9]) hace un siglo puede aportar una larga lista de especies migratorias para Porto Santo.

4. AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan José Bacallado Aránega, director del proyecto “MACARONESIA 2000”, por sus gestiones para llevar a cabo ambas expediciones al archipiélago de Madeira. A CajaCanarias y el O.A.M.C. (Organismo Autónomo de Museos y Centros) del Cabildo Tenerife, por su financiación económica y decisivo apoyo. A Lázaro Sánchez-Pinto, por habernos acompañado en el segundo viaje (diciembre de 2000). A António Domingos Abreu, por las facilidades prestadas durante el desarrollo de las campañas madeirenses del mencionado proyecto. Al Dr. J. Denis Summers-Smith, quién aportó una lista detallada de sus recientes observaciones ornitológicas en Porto Santo. Por último, a Felipe Siverio, por revisar el siguiente trabajo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BANNERMAN, D.A. & W.M. BANNERMAN (1965): *Birds of the Atlantic Islands. Vol. 2. A History of the Birds of Madeira, the Desertas, and the Porto Santo Islands.* Oliver & Boyd. Edinburgh & London. 207 pp.
- [2] BARONE, R. & G. DELGADO (2001): Adiciones a la avifauna nidificante de la isla de Porto Santo (archipiélago de Madeira). *Vieraea* 29: 103-109.
- [3] BUXTON, E.J.M. (1980): Further notes on birds seen in Madeira and Porto Santo. *Bocagiana* 48: 1-2.
- [4] DEAN, J. (1999): David B. Collinge's Birding trip reports: Birds seen by Jonathan Dean in Madeira, 22nd to 29th December 1998. INTERNET (<http://biobase.dk/-david-c/madeira-dean.htm>).
- [5] FERNÁNDEZ del CASTILLO, M., G. GARCÍA & R. BARONE (1999): La isla de Porto Santo. *Makaronesia (Bol. Asoc. Am. Mus. Cienc. Nat. Tfe.)*, Nº 1: 43-49.
- [6] HOLMSTRÖM, N. (2000): Surfbirds.com. For birders all over the world. Madeira, 5-12 September 2000. INTERNET (<http://www.surfbirds.com/mb/Trip%20Reports/Madeira.html>).
- [7] MOUGIN, J.-L., F. ROUX, P.A. ZINO, C. JOUANIN, J.-C. STAHL & B. DESPIN (1987): Les Oiseaux visiteurs des îles Selvagens. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 39: 5-24.
- [8] NORONHA, A. de & E. SCHMITZ (1902): Aus dem Vogelleben der Insel Porto Santo. *Orn. Jahrb.*, 13: 130-135.
- [9] NORONHA, A. de & E. SCHMITZ (1904): Aus dem Vogelleben der Insel Porto Santo. *Orn. Jahrb.*, 15: 124-145.
- [10] PENA, A. & J. CABRAL (1997): *Roteiros da Natureza. Madeira.* Temas e Debates.

Portugal. 142 pp.

- [11]PORTER, R.F., B.A.E. MARR, R.G. NEWELL & R.L.K. JOLLIFFE (1995): Seabirds off the Madeira islands in August. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 47: 101-109.
- [12]SNOW, D.W. & C.M. PERRINS (eds.) (1998 a): *The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 1: Non-Passerines*. Oxford University Press, Oxford / New York. XXXII + 1.008 pp. + indexes (43 pp.).
- [13]SNOW, D.W. & C.M. PERRINS (eds.) (1998 b): *The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 2: Passerines*. Oxford University Press, Oxford / New York. XVI + 689 pp. + indexes (43 pp.).
- [14]STURHAN, D. (1969): Beitrag zur avifauna des Madeira-Archipels. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 23: 36-45.
- [15]SWASH, A.R.H. (1986): Observations of birds in the Madeiran Archipelago, summer 1981. *Bocagiana* 94: 1-13.
- [16]SZIEMER, P. (2000): *Madeira's Natural History in a Nutshell*. 1st Edition. Francisco Ribeiro & Filhos, Lda. Funchal. 288 pp.
- [17]ZINO, F., M.J. BISCOITO & P.A. ZINO (1995): Birds of the archipelago of Madeira and the Selvagens. New records and checklist. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 47: 63-100.
- [18]ZINO, P.A. (1969): Observations on the breeding of the Greenfinch and the Hoopoe in the archipelago of Madeira. *Bocagiana* 21: 1-5+ fotogr.
- [19]ZINO, P.A. (1991): Breeding of the Turtle Dove, *Streptopelia turtur*, in Madeira. *Bocagiana* 146: 1-4.
- [20]ZONFRILLO, B., M.J. JONES & L.A. LACE (1986): Notes on birds observed on the Porto Santo Islands in September, 1984. *Bocagiana* 91: 1-4.

DECÁPODOS PELÁGICOS (LARVAS Y ADULTOS) DE LAS ISLAS DE CABO VERDE (CAMPAÑA TFMCBM/98).

J. A. Lindley*, F. Hernández**, E. Tejera** & S. Jiménez**

*Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science (SAHFOS). The Laboratory, Citadel Hill, Plymouth, Reino Unido.

**Departamento de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (OAMC).C/ Fuente Morales s/n .
Antiguo Hospital Civil. Ap. Correos 853. 38003 Santa Cruz de Tenerife (Canarias).

ABSTRACT

The results of the study of the pelagic Decapoda (larval stages and adults) from Cape Verde Islands in the Natural Sciences Museum collections are given. Larval stages very interesting are related and thirteen species are mentioned for these Islands.

Key words: Decapoda, plankton, Cape Verde Islands.

RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio sobre Decápodos pelágicos, larvas y adultos recolectados en las Islas de Cabo Verde, registrados en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. Se relacionan códigos de estados larvarios de interés y se citan trece especies por primera vez para las Islas.

Palabras clave: Decápodos, plancton, Islas de Cabo Verde.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo es continuación de los realizados sobre Decápodos pelágicos de las Islas Canarias y aguas adyacentes por HERNÁNDEZ & TIEFENBACHER [13], LINDLEY & HERNÁNDEZ ([21]*, [22]*, [23]*), LINDLEY, HERNÁNDEZ & TEJERA [24], LINDLEY, HERNÁNDEZ, TEJERA & JIMÉNEZ ([25], [26]), LINDLEY, HERNÁNDEZ, JIMÉNEZ & TEJERA [27] y LINDLEY *et al.* [28]. Los señalados con asterisco han hecho referencias previas y puntuales a las Islas de Cabo Verde para larvas del género *Calcinus* y familias Callianassidae y Amphionididae.

Este estudio se ha centrado, específicamente, en aguas del interior del anillo que conforman las Islas, donde se han realizado muestreos batipelágicos. Se ha generado una importante colección de microfauna marina de profundidad, parte de la cual es inédita para la región.

2. MATERIAL Y MÉTODO

El material de estudio corresponde al análisis de veintiuna muestras -siete arrastres verticales triples de plancton-, recolectadas en el curso de la Campaña TFMCBM/98 *Cabo Verde*¹ en estaciones costeras al noroeste del Archipiélago.

¹ Financiada por el Proyecto *Macaronesia 2000*.

Las pescas se efectuaron desde mil metros de profundidad hasta superficie, sólo una de ellas se realizó desde 500 metros de profundidad (ver tabla I). La red utilizada ha sido la triple WP-2 de 200 micras de luz de malla y 56 cm de diámetro de boca, que se ha empleado sin mecanismos de cierre y con flujómetro incorporado. Para el conjunto general de las pescas, la temperatura atmosférica ha sido de unos 28° C con alto porcentaje de humedad atmosférica (80%), mar en calma y cielo despejado. Las muestras fueron fijadas en formalina al 4%.

Todos los ejemplares fueron identificados, catalogados e incluidos en la base de datos creada para microfauna en el Departamento de Biología Marina del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife, tanto en el caso de larvas como de los adultos. En las primeras, dada la importante colección de referencia reunida, algunas serán objeto de reexamen detallado, por lo que esperamos ampliar las descripciones de las mismas, así como la lista de especies conocidas para el área de estudio.

<u>Código</u>	<u>Arrastre</u>	<u>Fecha</u>	<u>Hora</u>	<u>Coordenadas</u>	<u>Estación</u>
23C98N1	1000-0 nocturno	23/09/98	20:46	24° 29' 02'' W 16° 25' 50'' N	TFMCBMVC000001
23C98N2	1000-0 nocturno	23/09/98	20:46	24° 29' 02'' W 16° 25' 50'' N	TFMCBMVC000001
23C98N3	1000-0 nocturno	23/09/98	20:46	24° 29' 02'' W 16° 25' 50'' N	TFMCBMVC000001
24C98T4	1000-0 diurno	24/09/98	15:55	24° 49' 22'' W 16° 38' 54'' N	TFMCBMVC000002
24C98T5	1000-0 diurno	24/09/98	15:55	24° 49' 22'' W 16° 38' 54'' N	TFMCBMVC000002
24C98T6	1000-0 diurno	24/09/98	15:55	24° 49' 22'' W 16° 38' 54'' N	TFMCBMVC000002
24C98N7	1000-0 nocturno	24/09/98	20:10	24° 49' 07'' W 16° 38' 59'' N	TFMCBMVC000003
24C98N8	1000-0 nocturno	24/09/98	20:10	24° 49' 07'' W 16° 38' 59'' N	TFMCBMVC000003
24C98N9	1000-0 nocturno	24/09/98	20:10	24° 49' 07'' W 16° 38' 59'' N	TFMCBMVC000003
25C98D10	1000-0 diurno	25/09/98	12:01	24° 05' 04'' W 16° 43' 33'' N	TFMCBMVC000004
25C98D11	1000-0 diurno	25/09/98	12:01	24° 05' 04'' W 16° 43' 33'' N	TFMCBMVC000004
25C98D12	1000-0 diurno	25/09/98	12:01	24° 05' 04'' W 16° 43' 33'' N	TFMCBMVC000004
27C98T13	1000-0 diurno	27/09/98	17:13	24° 50' 10'' W 16° 42' 49'' N	TFMCBMVC000005
27C98T14	1000-0 diurno	27/09/98	17:13	24° 50' 10'' W 16° 42' 49'' N	TFMCBMVC000005
27C98T15	1000-0 diurno	27/09/98	17:13	24° 50' 10'' W 16° 42' 49'' N	TFMCBMVC000005
28C98D16	1000-0 diurno	28/09/98	11:09	24° 26' 32'' W 16° 30' 00'' N	TFMCBMVC000006
28C98D17	1000-0 diurno	28/09/98	11:09	24° 26' 32'' W 16° 30' 00'' N	TFMCBMVC000006
28C98D18	1000-0 diurno	28/09/98	11:09	24° 26' 32'' W 16° 30' 00'' N	TFMCBMVC000006
28B98T19	500-0 diurno	28/09/98	17:00	24° 21' 22'' W 16° 31' 47'' N	TFMCBMVC000007
28B98T20	500-0 diurno	28/09/98	17:00	24° 21' 22'' W 16° 31' 47'' N	TFMCBMVC000007
28B98T21	500-0 diurno	28/09/98	17:00	24° 21' 22'' W 16° 31' 47'' N	TFMCBMVC000007

Tabla I.- Conjunto general de muestreos efectuados en la Campaña TFMCBM/98 Cabo Verde.

3. LISTA DE DECÁPODOS (ADULTOS Y LARVAS)

La sistemática utilizada en el presente trabajo es la seguida por UDEKEM D' ACOZ [35].

Los códigos para diferenciar los estados de desarrollo de los ejemplares estudiados son: **N**: Nauplio, **P**: Protozoa = Elaphocaris (Sergéstidos); **Z**: Zoea = Acanthosoma (Sergéstidos) = Mesocaris (Pontoniinae) = Phyllosoma (Palinúridos y afines); **M**: Megalopa = Mastigopus (Sergéstidos) = **D**: Decapodito, **J**: Juvenil, **A**: Adulto. Entre paréntesis se especifican los diferentes subestados larvales.

Orden DECAPODA Latreille, 1802

Suborden DENDROBRANCHIATA Burkenroad, 1963 **N**

Ejemplar sin asignación específica debido a su escaso desarrollo.

Superfamilia PENAEOIDEA Rafinesque, 1815

Familia Benthescymidae Wood-Mason, 1891

Género *Gennadas* Bate, 1881

Gennadas brevirostris Bouvier, 1905 **A**

Conocida para la costa de Portugal hasta el oeste del Sahara y desde Sierra Leona hasta el Sur de África por CROSNIER & FOREST [4], que no mencionan la especie para las Islas de Cabo Verde.

Primera cita.

Gennadas elegans (S.I. Smith, 1882) **A**

Citada para las Islas de Cabo Verde por BOUVIER [3].

Gennadas talismani Bouvier, 1906 **A**

Citada para las Islas de Cabo Verde por LENZ & STRUNCK [20].

Gennadas valens (S.I. Smith, 1884) **A**

Citada previamente a 17° 28'N, 29° 42'W por LENZ & STRUNK [20], aunque no específicamente para el Archipiélago de Cabo Verde.

Primera cita.

Gennadas sp. **P, P(III), Z, J**

Varios ejemplares sin asignación a especie.

Superfamilia SERGESTOIDEA Dana, 1852

Familia Luciferidae Dana, 1852

Género *Lucifer* Vaughan-Thompson, 1830

Lucifer faxoni Borradaile, 1915 **P, P(III), Z, Z(I y II), M, A**

Conocida frente a Senegal y Congo (PÉREZ FARFANTE & KENSLEY, [32]) y en el Golfo de Guinea (BAINBRIDGE, [2]). CROSNIER & FOREST [4] no mencionan esta especie para Cabo Verde.

Primera cita.

Lucifer typus H. Milne-Edwards, 1837 **P, Z, Z(II), M, A**

Conocida su presencia en el Atlántico desde 35°N hasta 29°S (HANSEN, [12]). CROSNIER & FOREST [4] no mencionan esta especie de forma puntual para las islas de Cabo Verde.

Primera cita.

Lucifer sp. **Z, Z(I), Z(II), M**

Varios ejemplares sin asignación a especie hasta un posterior estudio.

Familia Sergestidae Dana, 1852 **M**

Género *Sergestes* H. Milne Edwards, 1830

Sergestes atlanticus H. Milne-Edwards, 1830 **Z, M, A**

Se conoce su presencia en el Atlántico desde 47°N hasta 37°31'S (CROSNIER & FOREST, [4]). No ha sido citada previamente para las Islas de Cabo Verde (CROSNIER & FOREST, [4]).

Primera cita.

Sergestes cornutus Krøyer, 1855 **M, A**

Conocida para el Atlántico desde 47°N hasta 32°S (CROSNIER & FOREST, [4]), pero no específicamente para el Archipiélago.

Primera cita.

Sergestes edwardsii Krøyer, 1855 **A**

Citada para las Islas de Cabo Verde por BATE [1] e ILLIG [16].

Sergestes paraseminudus Crosnier & Forest, 1973 **M**

Conocida en el Atlántico (Gabón, Congo y Angola) desde 0°30'N hasta 7°S (CROSNIER & FOREST, [4]).

Primera cita.

Sergestes sargassi Ortmann, 1893 **Z, M**

Conocida en el Atlántico desde 45°N hasta 34°S (CROSNIER & FOREST, [4]). No ha sido citada a lo largo de la costa africana, entre Canarias y el Cabo (CROSNIER & FOREST, [4]).

Primera cita.

Sergestes sp. **P, Z, M**

Varios ejemplares sin asignación a especie.

Género *Sergia* Stimpson, 1860

Sergia japonica (Bate, 1881) **A**

Conocida en el Atlántico (Senegal) (CROSNIER & FOREST, [4]), pero no previamente citada para Cabo Verde.

Primera cita.

Sergia robusta (S.I. Smith, 1882) **P, M, A**

Citada para las Islas por VERESHCHAKA [36].

Sergia tenuiremis (Krøyer, 1855) **M**

Larva mastigopus de interés, recolectada con red de plancton de 200 μ en arrastre vertical y diurno desde 1000 m de profundidad (25C98D). Presente en las colecciones del Museo con código: ZP/00130 DL/00010.

Primera cita.

Sergia sp. **P, Z, M**

Larvas en distintas fases sin asignación a especie.

Suborden CARIDEA Dana, 1852

Superfamilia OPLOPHOROIDEA Dana, 1852

Familia Oplophoridae Dana, 1852 **Z**

Género *Acanthephyra* A. Milne-Edwards, 1881

Acanthephyra pelagica (Risso, 1816) **A**

Conocida en el Atlántico Norte (Islandia 13°N) y con una cita entre la costa africana y las Islas de Cabo Verde (CROSNIER & FOREST, [4]). UDEKEM D'ACÓZ, [35]), no la menciona específicamente para el Archipiélago.

Primera cita.

Acanthephyra sp. **Z**

Larva sin asignación a especie.

Género *Systellaspis* Bate, 1888

Systellaspis cristata Faxon, 1893 **A, D**

Conocida al oeste de África por CROSNIER & FOREST [4], no es mencionada para las Islas de Cabo Verde.

Primera cita.

Systellaspis sp. **Z**

Larva sin asignación a especie.

Superfamilia NEMATOCARCINOIDEA S.I. Smith, 1884

Familia Nematocarcinidae S.I. Smith, 1884

Género *Nematocarcinus* A. Milne-Edwards, 1881

Nematocarcinus sp. **Z**

CROSNIER & FOREST [4], citaron *Nematocarcinus* spp. para Cabo Verde.

Superfamilia PALAEMONOIDEA Rafinesque, 1815

Familia Palaemonidae Rafinesque, 1815 **Z**

Larvas presentes en las colecciones del Museo sin asignación específica. *Palaemon elegans* ha sido citada para Cabo Verde (isla de Sal) por HOLTHUIS [14].

Subfamilia Pontoniinae Kingsley, 1878 **Z**

Larvas presentes en las colecciones del Museo sin asignación específica. *Balssia gasti* (Balss, 1921), *Palaemonella atlantica* Holthuis, 1951, *Periclimenes platalea* Holthuis,

1951, *Periclimenes* aff. *scriptus* (Risso, 1822), *Periclimenes wirtzi* d'Udekem d'Acoz, 1996, *Pontonia manningi* Fransen, 2000, *Pontonia pinnophylax* (Otto, 1821), *Pontonia* sp. y *Typton spongicola* O.G. Costa, 1844, han sido citadas para las Islas de Cabo Verde (HOLTHUIS, [14]; UDEKEM D'ACUZ, [35]; WIRTZ & UDEKEM D'ACUZ, [38]).

Superfamilia ALPHEOIDEA Rafinesque, 1815

Familia Alpheidae Rafinesque, 1815 **Z, D**

Zoeas y estados post-larvarios (decapoditos) tempranos son comunes en las muestras, pero no han sido relacionados con adultos, por el momento. Las especies conocidas en el archipiélago de Cabo Verde son: *Alpheopsis africana* Holthuis, 1952, *Alpheus bowvieri* A. Milne Edwards, 1878, *Alpheus dentipes* Guérin-Méneville, 1832, *Alpheus edwardsii* (Audouin, 1826), *Alpheus macrocheles* (Hailstone, 1835), *Alpheus malleator* Dana, 1852, *Alpheus platydactylus* Coutière, 1897, *Alpheus rugimanus* A. Milne Edwards, 1878, *Alpheus talismani* Coutière, 1898, *Athanas amazone* Holthuis, 1951, *Athanas grimaldii* Coutière, 1911, *Athanas nitescens* forma *nitescens* (Leach, 1814), *Athanas nouveli* Holthuis, 1951, *Automate talismani* Coutière, 1900, *Automate evermanni* Rathbun, 1902 y *Synalpheus senegambiensis* Coutière, 1908 (HOLTHUIS, [15]; UDEKEM D'ACUZ, [35]).

Familia Hippolytidae Bate, 1888 **Z, Z(última)**

Larvas sin asignación a especie.

Género *Lysmata* Risso, 1816

Lysmata sp. **Z, Z(I)Eretmocariss, Z(XII)Eretmocariss**

El género larvario *Eretmocariss* es compuesto e incluye especies del género *Lysmata*. Sin embargo, las larvas de *Eretmocariss corniger* se distinguen del grupo de *Lysmata* por la presencia de un largo rostro y una prominente espina en el segmento abdominal 3 (GOPALAKRISHNAN & LAURS, [8]), y las de *Eretmocariss dolichops* se distinguen del grupo de *Lysmata* por su 2º segmento del pedúnculo ocular muy largo. *Lysmata grabhami* (Gordon, 1935) está citada para Cabo Verde.

Eretmocariss corniger Bate, 1888 **Z**

Los ejemplares estudiados para el presente trabajo, larvas zoeas, han sido capturadas en pescas verticales desde 1000 m de profundidad, con una red de plancton de 200µ, tanto en pesca nocturna como de tarde (23C98N) y (24C98T) respectivamente. Códigos de colección: ZP/01070 DL/00549 y ZP/01149 DL/00608 respectivamente. Citada para las Islas de Cabo Verde por BATE [1] y en el punto de coordenadas 14°39'N, 25°51'W por GURNEY [10].

Eretmocariss dolichops Ortmann, 1893 **Z**

La interesante larva presente en las colecciones del Museo fue recolectada en una pesca de tarde (27C98T). Código de colección: ZP/01068 DL/00547.

Citada para Cabo Verde por ORTMAN [31] de acuerdo con material recolectado en el punto de coordenadas 16.1° N, 23° W (Cabo Verde, Isla de Sal).

Superfamilia PROCEOIDEA Ortmann, 1896

Familia Processidae Ortmann, 1896 **Z**

Género *Processa* Leach, 1815

Processa sp. **Z**

Larvas zoeas sin asignación a especie. *Processa intermedia* Holthuis, 1951 y *Processa parva* Holthuis, 1951, han sido citadas para las Islas de Cabo Verde por UDEKEM D'ACÓZ [35].

Superfamilia PANDALIDOIDEA Haworth, 1825

Familia Pandalidae Haworth, 1825 **Z, A**

Ejemplares que no se han podido asignar a especie. Las conocidas para el Archipiélago de Cabo Verde son: *Bitias stocki* Fransen, 1990, *Heterocarpus ensifer ensifer* A. Milne-Edwards, 1881, *Heterocarpus laevigatus* Bate, 1888, *Physetocaris microphthalmia* Chace, 1940, *Plesionika acanthonotus* (S.I. Smith, 1882), *Plesionika narval* (J.C. Fabricius, 1787) y *Plesionika rossignoli* Crosnier & Forest, 1968 (HOLTHUIS [15]; UDEKEM D'ACÓZ [35]).

Género *Heterocarpus* A. Milne-Edwards, 1881

Heterocarpus ensifer ensifer A. Milne-Edwards, 1881 **A**

Citada para las Islas de Cabo Verde por FRANSEN [7].

Superfamilia AMPHIONIDOIDEA Holthuis, 1955

Familia Amphionididae Holthuis, 1955

Género *Amphionides* Zimmer, 1904

Amphionides reynaudii (H. Milne-Edwards, 1833) **Z, A**

Citada para las Islas de Cabo Verde por WILLIAMSON [37].

Superfamilia CRANGONOIDEA Haworth, 1825

Familia Crangonidae Haworth, 1825

Género *Philocheras* Stebbing, 1900

Philocheras sculptus (Bell, 1847) **Z**

Las larvas zoeas presentes en colección fueron capturadas con una red de plancton de 200µ en un arrastre vertical desde 1000 m de profundidad (24C98T) en una pesca de tarde y en una pesca nocturna (24C98N). Códigos de colección: ZP/00956 DL/00435 y ZP/01076 DL/00555 respectivamente.

Conocida en Mauritania (MONOD, [30]) y en el Golfo de Guinea (HOLTHUIS, [14]), pero no previamente citada para Cabo Verde.

Primera cita.

Suborden STENOPODIDEA Bate, 1888 **Z**

Superfamilia STENOPODOIDEA Huxley, 1878

Familia Stenopodidae Huxley, 1878

Género *Stenopus* Latreille, 1819

Stenopus sp. **Z**

Larvas zoeas sin asignación a especie.

Suborden REPTANTIA Boas, 1880

Infraorden PALINURIDEA Latreille, 1802

Superfamilia PALINUROIDEA Latreille, 1802

Familia Palinuridae Latreille, 1802 **Z (Phyllosoma)**

Género *Palinurus* Weber, 1795

Palinurus sp.? **Z (Phyllosoma)**

Varios ejemplares en fase de estudio.

Género *Panulirus* White, 1847

Panulirus sp. **Z (Phyllosoma)**

Larvas zoeas sólo asignadas a género. Dos especies, *Panulirus echinatus* S.I. Smith, 1869 y *Panulirus regius* De Brito Capello, 1864 son conocidas en el área de Cabo Verde. Los estados larvarios considerados en este trabajo pueden ser las phyllosomas descritas por GURNEY [9] como *Panulirus* forma A y *Panulirus* forma B, siendo la primera la más común de las dos. GURNEY [9] sugiere que se trata de larvas de *Panulirus regius*, mientras que LEBOUR [19] opina que las phyllosomas de *Panulirus* que examinó de la región de Cabo Verde correspondían a la especie *Panulirus echinatus*.

Superfamilia SCYLLAROIDEA Latreille, 1825

Familia Scyllaridae Latreille, 1825 **Z (Phyllosoma)**

Género *Scyllarus* J. C. Fabricius, 1775

Scyllarus sp. **Z (Phyllosoma)**

Larvas zoeas sin asignación a especie. *Scyllarus caparti* Holthuis, 1952 y *Scyllarus pygmaeus* (Bate, 1888) son conocidas para el Archipiélago de Cabo Verde y *Scyllarus paradoxus* (Miers, 1881) y *Scyllarus posteli* Forest, 1963 pueden encontrarse en el área. GURNEY [9] y LEBOUR [19] no hallaron distinciones específicas entre las phyllosomas de este género, aunque un trabajo más reciente de ROBERTSON [33] indica que las especies pueden ser separadas en el estado phyllosoma.

Infraorden THALASSINIDEA Latreille, 1831 **Z**

Larva sin asignación a especie por el momento.

Superfamilia AXIOIDEA Huxley, 1879

Familia Axiidae Huxley, 1879 **Z, A**

Las larvas de estas colecciones son similares a Thalassinidea D1 encontradas por GURNEY [11] y fueron frecuentes en anteriores muestreos (ver LINDLEY & HERNÁNDEZ [22]). LEBOUR [18] incubó una larva tardía de este tipo y mudó a un estado post-larval determinado como *Axiopsis* sp.

Superfamilia CALLIANASSOIDEA Dana, 1852

Familia Callianassidae Dana, 1852 **Z**

Larvas sin asignación a especie.

Familia Upogebiidae Borradaile, 1903

Género *Upogebia* Leach, 1814

Upogebia sp. **Z**

Larvas sin asignación a especie.

Infraorden ANOMURA MacLeay, 1838
Sección GALATHEIDEA Samouelle, 1819
Superfamilia GALATHEOIDEA Samouelle, 1819
Familia Galatheidae Samouelle, 1819 **Z, M**
Larvas sin asignación a especie.
 Género *Galathea* J.C. Fabricius, 1792

Galathea sp. **Z, Z(último)**
Larvas sin asignación a especie.

Género *Munida* Leach, 1820

Munida sp. **Z**
Larvas sin asignación a especie.

Superfamilia PORCELLANOIDEA Haworth, 1825
Familia Porcellanidae Haworth, 1825 **Z, M**
Larvas sin asignación a especie.

Sección HIPPIDEA Latreille, 1825
Superfamilia HIPPOIDEA Latreille, 1825
Familia Albuneidae Stimpson, 1858 **Z**
Larvas sin asignación a especie.
 Género *Albunea* Weber, 1795

Albunea sp. **Z**
Larvas sin asignación a especie.

Sección PAGURIDEA Latreille, 1802 **Z**
Larvas sin asignación a especie.
Superfamilia COENOBITOIDEA Dana, 1851 **M**
Larvas sin asignación a especie.
Familia Diogenidae Ortmann, 1892 **Z**
Larvas sin asignación a especie.
 Género *Calcinus* Dana, 1851

Calcinus talismani A. Milne-Edwards & Bouvier, 1892 **Z, Z(I y II)**
Larvas citadas para las Islas de Cabo Verde por TÜRKAY [34].

Calcinus tubularis (Linnaeus, 1767) **Z**
Citada para las Islas de Cabo Verde por FOREST & GUINOT [6].

Género *Dardanus* Paul'son, 1875
Dardanus sp. **Z**
Larvas sin asignación a especie.

Género *Diogenes* Dana, 1851

Diogenes pugilator (P. Roux, 1829) **Z**

Citada para las Islas de Cabo Verde por FOREST [5] y TÜRKAY [34].

Superfamilia PAGUROIDEA Latreille, 1802 **Z**

Familia Paguridae Latreille, 1803 **Z**

Género *Nematopagurus* A. Milne-Edwards & Bouvier, 1892

Nematopagurus longicornis A. Milne-Edwards & Bouvier, 1892 **Z**

Larva zoea capturada en arrastre vertical desde 500 m de profundidad, con red de plancton de 200 μ , en una pesca de tarde (28B98T). Código de colección: ZP/01033 DL/00512.

Citada para las Islas de Cabo Verde por MILNE EDWARDS & BOUVIER [29].

Infraorden BRACHYURA Latreille, 1802 **Z, M**

Larvas sin asignación a especie.

Sección PODOTREMATA Guinot, 1977

Subsección DROMIACEA de Haan, 1833

Superfamilia DROMIOIDEA de Haan, 1833

Familia Dromiidae de Haan, 1833 **Z, M**

La larva megalopa fue capturada en una pesca diurna desde 1000 m de profundidad, con una red de plancton de 200 μ (28C98D). Código de colección: ZP/01026 DL/00505.

Será objeto de estudio taxonómico detallado.

Subsección ARCHAEOBACHYURA Guinot, 1977 **Z**

Larva zoea capturada en un arrastre vertical desde 1000 m. de profundidad, con una red de plancton de 200 μ en una pesca de tarde (27C98T). Código de colección: ZP/01069 DL/00548.

Será objeto de estudio detallado.

Sección HETEROTREMATA Guinot, 1977

Superfamilia MAJOIDEA Samouelle, 1819

Familia Majidae Samouelle, 1819 **Z, M**

Larvas sin asignación a especie.

Superfamilia LEUCOSIOIDEA Samouelle, 1819

Familia Leucosiidae Samouelle, 1819 **M**

Larvas sin asignación a especie.

Superfamilia PORTUNOIDEA Rafinesque, 1815

Familia Portunidae Rafinesque, 1815 **Z**

Larvas sin asignación a especie.

Superfamilia PARTHENOPOIDEA MacLeay, 1838

Familia Parthenopidae MacLeay, 1838 **Z, M**

Larvas sin asignación a especie.

Superfamilia XANTHOIDEA MacLeay, 1838 **M**

Larvas sin asignación a especie.

Familia Xanthidae MacLeay, 1838 **Z, Z(IV), M**

Larvas sin asignación a especie.

Familia Panopeidae Ortmann, 1893

Género *Panopeus* H. Milne-Edwards, 1834

Panopeus africanus A. Milne-Edwards, 1867 **Z(III)**

Familia Trapeziidae Miers, 1886 **Z**

Larvas zoeas capturadas con una red de plancton de 200 μ desde 1000 m de profundidad en pescas diurnas (24C98T) y (28C98D). Códigos de colección: ZP/00965 DL/00444, ZP/01016 DL/00495 y ZP/01017 DL/00496 respectivamente.

En principio, aunque asignadas a esta familia, necesitan de un estudio exhaustivo para descripciones taxonómicas de importancia.

Brachyrrhyncha Borradaile, 1903 **Z

Larva zoea capturada en una pesca vertical desde 1000 m de profundidad (27C98T). Código de colección: ZP/00991 DL/00470.

Por su interés será objeto de estudio taxonómico detallado.

4. CONCLUSIONES

A partir de este estudio, 13 especies son citadas por primera vez específicamente para las Islas de Cabo Verde, en concreto *Gennadas brevirostris*, *Gennadas valens*, *Lucifer faxoni*, *Lucifer typus*, *Sergestes atlanticus*, *Sergestes cornutus*, *Sergestes paraseminudus*, *Sergestes sargassi*, *Sergia japonica*, *Sergia tenuiremis*, *Acanthephyra pelagica*, *Systemaspis cristata* y *Philocheras sculptus*. Asimismo, destacamos la presencia de larvas *Eretmocaris corniger* y *Eretmocaris dolichops*, pertenecientes al género *Lysmata* y las asignadas a Brachyrrhyncha, Dromiidae, Archeobrachyura y Trapeziidae de especial interés, dada la ausencia de completas descripciones en la bibliografía. Todas serán objeto de un detallado e individual estudio taxonómico.

5. AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al Director del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, Dr. Juan José Bacallado, por habernos facilitado la realización de la campaña TFMCBM/98 Cabo Verde, incluida dentro del proyecto *Macaronesia 2000*.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BATE, C.S., 1888. Report on the Crustacea Macrura collected by HMS *Challenger* during the years 1873-1876. *Rep. Scient. Res. Voy. Challenger, Zool.*, 24, 1-192.
- [2] BAINBRIDGE, V., 1972. The zooplankton of the Gulf of Guinea. *Bulletins of Marine Ecology* 8, 61-97.

**INGLE [17], autor utilizado para la determinación taxonómica, la incluye como una Sección que engloba entre otras familias a Portunidae o Xanthidae.

- [3] BOUVIER E.L., 1908. Sur les relations zoologiques de crevettes de la tribu des Sténopidés. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 146:887-891.
- [4] CROSNIER, A. & J. FOREST, 1973. *Les crevettes profondes de l'Atlantique orientale tropicale*. Faune Tropicale. ORSTOM. Paris, XIX:1-409.
- [5] FOREST, J., 1961. Pagurides de l'Afrique occidentale. *Atlantide Report*, 6 :203-250.
- [6] FOREST, J. & D. GUINOT, 1966. Crustacés Décapodes: Brachyours. Résultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso XXVI. Campagne dans le golfe de Guinée et aux îles Principe, São Tomé et Annobon (1956). 16. *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, 44:23-124.
- [7] FRANSEN, C.H.J.M., 1991. Crustacea of the CANCAP and MAURITANIA expeditions. *Nationaal Natuurhistorisch Museum*, Leiden: 1-200.
- [8] GOPALAKRISHNAN, K, & R.M. LAURS, 1971. *Eretmocaris corniger* Bate larvae from the eastern tropical Pacific Ocean (Caridea, Hippolytidae). *Crustaceana*, 20, 9-18.
- [9] GURNEY, R., 1936. Larvae of decapod Crustacea, Pt III Phyllosoma. *Discovery Rep.* 12, 400-440.
- [10] GURNEY, R., 1937. Larvae of decapod Crustacea, Pt. IV Hippolytidae. *Discovery Rep.* 14, 351-404.
- [11] GURNEY, R., 1938. Larvae of decapod Crustacea. Part V: Nephropsidea and Thalassinidea. *Discovery Rep.* 17, 291-344.
- [12] HANSEN, H.J., 1922. *Crustacés décapodes (Sergestides) provenant des campagnes des yachts Hironnelle et Princesse Alice (1855-1915)*. Résult. Camp. sci. Mónaco, 64:1-232 + pl. 1-11.
- [13] HERNÁNDEZ, F. & L. TIEFENBACHER, 1999. The presence of *Eryoneicus puritanii* in waters off the Canary Islands (Reptantia, Decapoda, Polychelidae). *Bocagiana* (195):1-5.
- [14] HOLTHUIS, L.B., 1951. The Caridean Crustacea of Tropical West Africa. *Atlantide Report*, 2:7-187.
- [15] HOLTHUIS, L.B., 1952. Crustacés Décapodes, Macrures. *Expédition Océanographique Belge dans les Eaux Côtières Africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949)*. Résultats Scientifiques, 3(2) :1-88.
- [16] ILLIG, G., 1914. Die Dekapoden der Deutschen Sudpolar-Expedition 1901-1903. II. Die Sergestiden. *Deutsche Südpolar-Exped.*, 15 (Zool.7):349-376.
- [17] INGLE, R.W., 1992. Larval stages of Northeastern Atlantic Crabs. Chapman & Hall identification Guide 1, *Natural History Museum Publications*, London:i-xi + 1-363.
- [18] LEBOUR, M.V., 1941. Notes on the Thalassinid and Processid larvae (Crustacea: Decapoda) from Bermuda. I: The species of *Processa* from Bermuda. II The larvae of the Axiid-Callianassid group from Bermuda, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (ii) vii 401-420.
- [19] LEBOUR, M.V., 1959. The larval Decapod Crustacea and Stomatopoda of Tropical West Africa. *Atlantide Report*, 5:119-143.
- [20] LENZ, H. & K. STRUNCK, 1914. Die Dekapoden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. I. Brachyuren und Macruren mit Ausschluss der Sergestiden. *Deutsche Südpolar-Exped.*, 15 (Zool.7): 257-345 + pl. 12-22.
- [21] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ, 1999a. The occurrence in waters around the Canary and Cape Verde Islands of *Amphionides reynaudii*, the sole species of the order Amphionidacea (Crustacea: Eucarida). *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XI (3-4):113-119.

- [22] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ, 1999b. A previously undescribed Callianiassid larva from the Natural Sciences Museum collections. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XI (3-4):105-111.
- [23] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ, 2000. A previously undescribed zoea attributed to *Calcinus talismani* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Bocagiana* (201):1-5.
- [24] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ & E. TEJERA, 2000. Planktonic larvae as indicators of additional species in the Callianassoid (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) fauna of the Canary Islands. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XII (3-4): 45-48.
- [25] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (en prensa). An unusual pinnotherid zoea attributed to *Afropinnotheres monodi* Manning, 1993 (Brachyura: Pinnotheroidea) from the Selvagens Islands (Eastern Atlantic Ocean). *Bocagiana*.
- [26] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (en prensa). A protozoea of Solenoceridae (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata). *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias*.
- [27] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, S. JIMÉNEZ & E. TEJERA (en prensa). Decápodos planctónicos de la isla de Gran Canaria. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias*.
- [28] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA, S. JIMÉNEZ, R. MARTÍN, E. ARBELO, & A. MARTÍN, 2000. *Philocheras bispinosus* (Hailstone, 1835) forma *neglectus* G.O.Sars, 1833 (Crustacea: Decapoda: Crangonidae) en Canarias. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XII (3-4): 75-82.
- [29] MILNE-EDWARDS, A. & E.L. BOUVIER, 1900. Brachyures et Anomures. In: Crustacées Décapodes, Première Partie. *Expéditions Scientifique du Travailleur et Talisman pendant les Années 1880, 1881, 1882, 1883*. Paris. 1 : 1-396.
- [30] MONOD, Th., 1933. Sur quelques Crustacés d'Afrique occidentale (liste des Décapodes mauritaniens et des Xanthidae ouest-africains). *Bull. Com. Et. Hist. et Scient. A.O.F.*, année 1932, 15(2-3) : 456-548.
- [31] ORTMANN, A., (1893). *Decapoden und Schizopoden. Plankton Expedition der Humboldt Stiftung*, Bd II 1-120.
- [32] PÉREZ FARFANTE, I. & B. KENSLEY, 1997. *Penaeoid and Sergestoid Shrimps and Prawns of the world. Keys and Diagnoses for the Families and Genera*. Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 175: 1-233. ISBN 2-85653-510-0.
- [33] ROBERTSON, P.B., 1968. The complete larval development of *Scyllarus americanus* (Smith), (Decapoda, Scyllaridae) in the laboratory with notes on larvae from the plankton. *Bull. mar. Sci.* 18, 294-342.
- [34] TÜRKAY, M., 1982. Marine Crustacea Decapoda von den Kapverdischen Inseln mit Bemerkungen zur Zoogeographie des Gebietes. *Cour. Forsch. – Inst. Senckenberg* 52: 91-129.
- [35] UDEKEM D'ACÓZ, C.D'., 1999. *Inventaire et distribution des Crustacés Décapodes de l'Atlantique nord-orientale, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacent au nord de 25°N*. Partimoines naturels (MNHN/SPN) 40, 383pp.
- [36] VERESHCHAKA, A.L., 1994. North Atlantic and Caribbean species of *Sergia* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae) and their horizontal and vertical distribution. *Steenstrupia*, 20(3):73-95.
- [37] WILLIAMSON, D.I., 1973. *Amphionides reynaudii* (H. Milne-Edwards), representative of a proposed new order of eucaridan Malacostraca. *Cruataceana*, 25:35-50.
- [38] WIRTZ, P. & C.D'UDEKEM D'ACÓZ, 2001. Decapoda from Antipatharia, Gorgonaria and Bivalvia at the Cape Verde Islands. *Helgol. Mar. Res.* 55, 112-115.

PRIMEROS DATOS SOBRE UN COMPLEJO DE ESPECIES ALREDEDOR DE *Cuthona willani* CERVERA, GARCÍA & LÓPEZ, 1992 (MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA) EN LA MACARONESIA Y MARRUECOS¹

J.A. Ortea*, M. Caballer** & L. Moro***

*Dep. Biología de Organismos y Sistemas, Lab. de Zoología, Univ. de Oviedo.

** Área de Ecología. Dept. de C.C. y T.T. del Agua y del Medio Ambiente.
Universidad de Cantabria.

*** Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. (CEPLAM),
Ctra. de La Esperanza km 0'8, Tenerife, Islas Canarias.

ABSTRACT

We proposed *Eubranchus fidenciae* Ortea, Moro & Espinosa, 1999 to be included in the genus *Cuthona* Alder & Hancock, 1855. At the same time its distribution is extended to Azores islands. Simultaneously we compare it with a specimen of *Cuthona willani*, collected in Morocco. A new species, *Cuthona correai*, is described from the Canary Islands, in this work, until now mistaken with *C. willani*.

Key words: Mollusca, Nudibranchia, *Cuthona*, Canary Islands, Azores, Morocco.

RESUMEN

Se propone la inclusión de *Eubranchus fidenciae* Ortea, Moro & Espinosa, 1999 en el género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855 y se amplia su distribución a las islas Azores, se compara con un ejemplar de *Cuthona willani* colectado en Marruecos y se describe una especie similar de las islas Canarias, *Cuthona correai*, confundida hasta el presente con *C. willani*.

Palabras clave: Mollusca, Nudibranchia, *Cuthona*, islas Canarias, Azores, Marruecos

1. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de la primera de las campañas de colecta de Opisthobranchios, dentro del Estudio de Bentos Circuncanario, realizada en 1980, obtuvimos el primer ejemplar de un Aeolidáceo cuyos rinóforos y tentáculos orales presentaban un conspicuo anillo car-

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

mín. Este animal fue catalogado como *Cuthona* sp. e incluido en el informe presentado en 1984 al Gobierno de Canarias denominado *Estudio del Bentos Marino Canario* (ORTEA, PÉREZ-SÁNCHEZ & BOUCHET [3]).

La descripción de *Cuthona willani* Cervera, García & López, 1992, animal con unos anillos abultados de color rojo en los rinóforos y en los tentáculos orales, hizo que atribuyéramos a dicha especie el ejemplar recolectado en 1980, y que la citáramos como tal en MORO, ORTEA, BACALLADO, VALDÉS & PÉREZ [2], sin estudiar su anatomía interna por creer que se trataba de un ejemplar juvenil de la misma.

Una tercera especie con anillos carmín, en rinóforos y palpos, es descrita en 1999 dentro del género *Eubranchus* Forbes, 1838: *E. fidenciae* Ortea, Moro & Espinosa, 1999. Los ceratas "eubranquiformes" y la rádula, aparentemente triseriada, son los dos principales caracteres anatómicos que justificaron su descripción en ese género.

La captura de nuevos ejemplares de este tipo de Aeolidáceos en los archipiélagos de Azores y Canarias, y la revisión detallada de nuestra colección de estudio, en la que hemos comprobado que sólo los animales fijados de *C. willani* conservan las manchas carmín en rinóforos y palpos, unido al estudio de las anatomías internas, han aportado nuevos datos sobre la estructura radular de *Eubranchus fidenciae*, que sugieren su inclusión en el género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855 y han puesto de manifiesto la existencia de un complejo de especies de *Cuthona* en el entorno de *C. willani*, una de ellas aún no descrita.

De todos estos aspectos, incluyendo la descripción de la nueva especie, nos ocupamos en el presente trabajo.

2. SISTEMÁTICA

Familia Tergipedidae Thiele, 1931

Género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855

Cuthona willani Cervera, García & López, 1992

(Figura 1 y 5-A)

Cuthona willani Cervera, García & López, 1992: 330-337, fig.1-2, tabla 1.

Material examinado: Temara, Marruecos, 18.9.1991, un ejemplar de 2 mm fijado, J. Templado leg.

Observaciones.-

La coloración del animal coincide con la descripción original de la especie. Destaca el fino punteado dorado de la superficie del cuerpo y los anillos abultados de color carmín en rinóforos y palpos que se mantienen en el animal conservado en alcohol, así como la mancha anal carmín iridiscente. Los ceratas (Fig. 5-A) son irregulares (eubranquiformes), tienen el lóbulo hepático interno de color amarillo y finos puntos dorados y rojos en la superficie, además de dos anillos rojos muy llamativos asociados a las constricciones ceratales (Fig. 5-A). Ototestis blancas.

Las mandíbulas (Fig. 1B) midieron unas 480 µm de largo por 340 µm de ancho, y presentaban color ambarino en la zona articular. La rádula (fórmula 16 x 0.R.0) tiene dien-

tes que apenas varían de forma y tamaño en la cinta (Fig. 1D), dotados de una cúspide central y 6-8 cúspides laterales; éstas decrecen de tamaño hacia afuera y no recubren el arco por completo.

Esta cita constituye la primera referencia a la especie después de su descripción original ampliando su área de distribución al litoral Atlántico de Marruecos.

***Cuthona fidenciae* (Ortea, Moro & Espinosa, 1999) comb. nov.**

(Figuras 2, 3 y 5-B)

Eubranchnus fidenciae Ortea, Moro & Espinosa, 1999: 154-156, fig. 1D-E, fig. 2 p.155.

Eubranchnus fidenciae Ortea, Moro, Bacallado & Herrera, 2001: 122.

Material examinado: Caloura, Sao Miguel, Azores, 24.9.1998, un ejemplar de 1'2 mm fijado, a 6 m de profundidad. Montaña Roja, Tenerife, islas Canarias, 5.5.2001, un animal de 1'5 mm fijado, recolectado a 5 m de profundidad sobre el alga parda *Lobophora variegata*.

Observaciones.-

La coloración de los dos ejemplares es idéntica a la descripción original. Destacan los anillos carmín en rinóforos y palpos así como la mancha anal rojo iridiscente. Hay manchas blanco nieve de distintas formas y tamaños dispersas por el cuerpo. Los ceratas (Fig. 5-B) irregulares (eubranquiiformes) tienen el lóbulo hepático interno de color verde oliva y dos o tres anillos blancos superficiales asociados a las hinchazones ceratales (Fig. 5-B).

Las mandíbulas (Fig. 2B y 3B) son transparentes y de forma y proporciones similares a las de la descripción original. La rádula del ejemplar de 1'2 mm fijado presentó 18 dientes (Fig. 2C) y la del de 1'5, 20 dientes (Fig. 3C). Los dientes tienen una cúspide central prominente y 6 cúspides a cada lado que decrecen de tamaño hacia el borde de forma regular. Estas cúspides recubren toda la curvatura del arco y llegan a sus extremos laterales, fracturándose siempre los dientes por las cúspides más externas al colocar el cubreobjetos, lo que induce el error de observación de la descripción original, al hacer que parezcan dientes laterales las cúspides fracturadas.

Discusión.-

Esta especie fue descrita inicialmente en el género *Eubranchnus* por la forma de sus ceratas y por observarse en la rádula la presencia de un pequeño diente lateral, a cada lado de la placa central. Sin embargo, ya en la descripción original se indica que: *los dientes laterales son reducidos y parecen prolongaciones del central...* y de hecho son falsos, ya que resultan de la fractura del diente central al colocar el cubreobjetos en la preparación, para la observación al microscopio óptico; dichas placas centrales son muy arqueadas y al presionarlas se rompen en toda la cinta radular por un mismo lugar de fractura a cada lado del diente, induciendo el error de observación. Por consiguiente, *Eubranchnus fidenciae* carece de dientes laterales y debe ser transferida al género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855.

Cuthona willani Cervera, García & López, 1992, conocida hasta el presente solo en el Sur de la Península Ibérica tiene como *C. fidenciae* un anillo rojo en los rinóforos, otro en los tentáculos orales y una mancha rojo iridiscente en la región anal, presenta estilete peneal y sus ceratas son también irregulares "eubranquiiformes" aunque con otra coloración,

destacando en *C. willani* dos anillos rojos superficiales que en *C. fidenciae* son blancos. Otra diferencia en la coloración son las manchas blanco nieve del cuerpo de *C. fidenciae*, ausentes en *C. willani*. Adicionalmente, *C. fidenciae* carece de la hinchazón que presenta *C. willani* en rinóforos y palpos, y de las manchas rojo iridiscente de la base de los primeros; y, en animales de igual talla (10-11 mm), *C. fidenciae* tiene un número menor de ceratas y la rádula presenta dientes de 25-45 μm de ancho con 4-6 denticulos en cada lado, frente a dientes de 85-100 μm de ancho y 8-10 denticulos en *C. willani*.

El ejemplar de Azores no presenta diferencias con los de Tenerife, siendo ésta su primera cita en este archipiélago.

***Cuthona correai* Ortea, Moro & Caballer, especie nueva**

(Figura 4 y 5-C, Lám. 1)

Cuthona willani Cervera, García & López, 1992: MORO, ORTEA, BACALLADO, VALDÉS & PÉREZ [2]: 68, Lám. Ic; ORTEA, MORO, BACALLADO & HERRERA [4]: 122.

Material estudiado: Punta Hidalgo, Tenerife, 30.7.1980, un ejemplar de 2'5 mm en vivo recolectado sobre hidroideos en el límite de bajamar; Los Cristianos, Tenerife, 1.6.1997, un ejemplar de 3 mm en vivo (1'8 mm fijado), designado como holotipo y depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

Descripción.-

Los dos ejemplares presentaron dos hileras precardiacas de ceratas, con dos ceratas en cada una y tres hileras posteriores al corazón con 2-2-1 ceratas, respectivamente. Cola corta, no sobrepasando por detrás a los últimos ceratas abatidos. Cuerpo transparente, con los órganos internos y los lóbulos hepáticos de los ceratas de color pardusco; en la zona cardiaca hay una mancha roja difusa. Por todo el cuerpo (dorso y flancos) hay pequeñas manchas redondeadas de color blanco nieve, manchas que se encuentran también en la cabeza, en la mitad basal de los rinóforos y de los tentáculos orales y hacia la mitad de los ceratas. Rinóforos y palpos cilíndricos, iguales en grosor y en coloración: presentan un conspicuo anillo carmín en su zona media que separa una región distal blanco nieve y otra basal hialina con puntos blanco nieve. El tamaño de los rinóforos es ligeramente mayor que el de los tentáculos orales e igual al del mayor de los ceratas. El pie es hialino y las ovotestis rosadas, visibles por transparencia. La puesta es en forma de copa. Ano acleioprocto, por delante de la primera hilera de ceratas posteriores al corazón.

Las mandíbulas (Fig. 2B) son hialinas, miden unas 500 μm y presentan el borde cortante denticulado. La rádula (fórmula 25x 0.R.0) presenta dientes muy iguales en forma y tamaño. Midieron unas 40 μm de ancho en la zona media de la cinta y tienen una robusta cúspide central y cinco cúspides laterales; la primera de ellas, anexa a la central, es mucho menor que ella y que la segunda cúspide lateral; las cúspides laterales 2-4 decrecen progresivamente de tamaño hacia el borde de la placa, sin llegar a su extremo, quedando un espacio en el lateral del arco sin cúspides.

Etimología: *Cuthona correai*, en honor de nuestro amigo Fermín Correa Rodríguez, como muestra de agradecimiento por su colaboración en la realización de la Exposición: *Moluscos*

Opisthobranchios, un acierto evolutivo, así como por su entera dedicación a la colecta nocturna en la *Lagoa das furnas*, ¡o no!

Discusión.-

Las conspicuas manchas carmín de la zona media de los rinóforos y de los tentáculos orales, hizo que identificáramos un animal colectado en Tenerife en 1980 (MORO *et al.* [2]) como un ejemplar joven de *Cuthona willani*, a pesar de que las manchas carmín no estaban en zonas abultadas y los ceratas, mucho menos numerosos, eran globoso-alargados, en lugar del aspecto "eubranquiforme-mucronado" de *C. willani*. Tampoco se dio importancia a los datos tomados en 1980 sobre la puesta y las ovotestis, dada la inexperiencia que teníamos en aquel entonces en estos animales. La captura de un segundo ejemplar -¡17 años después!- con idénticas características al primero, y el estudio de su anatomía interna, ha puesto de manifiesto que la única semejanza con *C. willani* son las manchas carmín de los rinóforos y de los palpos, y que difiere en coloración, número y forma de los ceratas, mandíbulas y rádula. La forma de los ceratas, de las mandíbulas y de la rádula separan también a *C. corraei*, especie nueva, de *Cuthona fidenciae*, especie descrita inicialmente en el género *Eubranchus* por ORTEA, MORO & ESPINOSA [5] y que reubicamos previamente, en este artículo, en el género *Cuthona*.

En la Tabla 1 se puede ver una comparación de caracteres entre las tres especies con manchas carmín en rinóforos y palpos que estudiamos aquí. Solo *C. willani* conserva las manchas carmín en los animales fijados.

Tabla I. Comparación de caracteres entre *C. willani*, *C. fidenciae* y *C. corraei*.

(animales de 3 mm)	<i>C. willani</i>	<i>C. fidenciae</i>	<i>C. corraei</i>
Ceratas irregulares	+	+	-
Nº de dientes	22	18	25
Ancho del diente (µm)	40	35	40
Cúspides laterales	7	6	4
Cúspides en todo el arco	-	+	-
Nº de ceratas en el lado derecho	13	11	9
Lóbulo hepático en los cerata	Amarillo	Verde oliva	Pardo
Superficie del cerata	2 anillos rojos	2-3 anillos blancos	Sólo puntos blancos

Tabla I. Comparación de caracteres entre *C. willani*, *C. fidenciae* y *C. corraei*.

3. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. José Templado del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, la cesión del ejemplar de *C. willani* de Marruecos.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] CERVERA, J. L., GARCÍA, J. C. & LÓPEZ, P. J. 1992. A New Aeolid (Gastropoda: Nudibranchia) from the Atlantic Coasts of Southern Iberian Peninsula. *The Veliger*, 35(4): 330-337.
- [2] MORO, L., ORTEA, J., BACALLADO, J. J., VALDÉS, A. & PÉREZ, J. M. 1995. Nuevos Aeolidáceos (Gastropoda: Nudibranchia) para la fauna de Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, VII (2, 3, 4): 63-75.
- [3] ORTEA, J.A., PÉREZ-SÁNCHEZ, J.M. y P. BOUCHET in BACALLADO, J. J., *et al.* 1984. *Estudio del Bentos Marino Canario*. Gobierno de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 484 pp. (Informe no publicado).
- [4] ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J.J. & HERRERA, R. 2001. Catálogo actualizado de los Moluscos Opisthobranchios de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XII (3-4): 105-134.
- [5] ORTEA, J., MORO, L. & ESPINOSA, J. 1999. Dos Moluscos Opisthobranchios nuevos de las Islas Canarias. *Avicennia*, 10/11: 151-156.

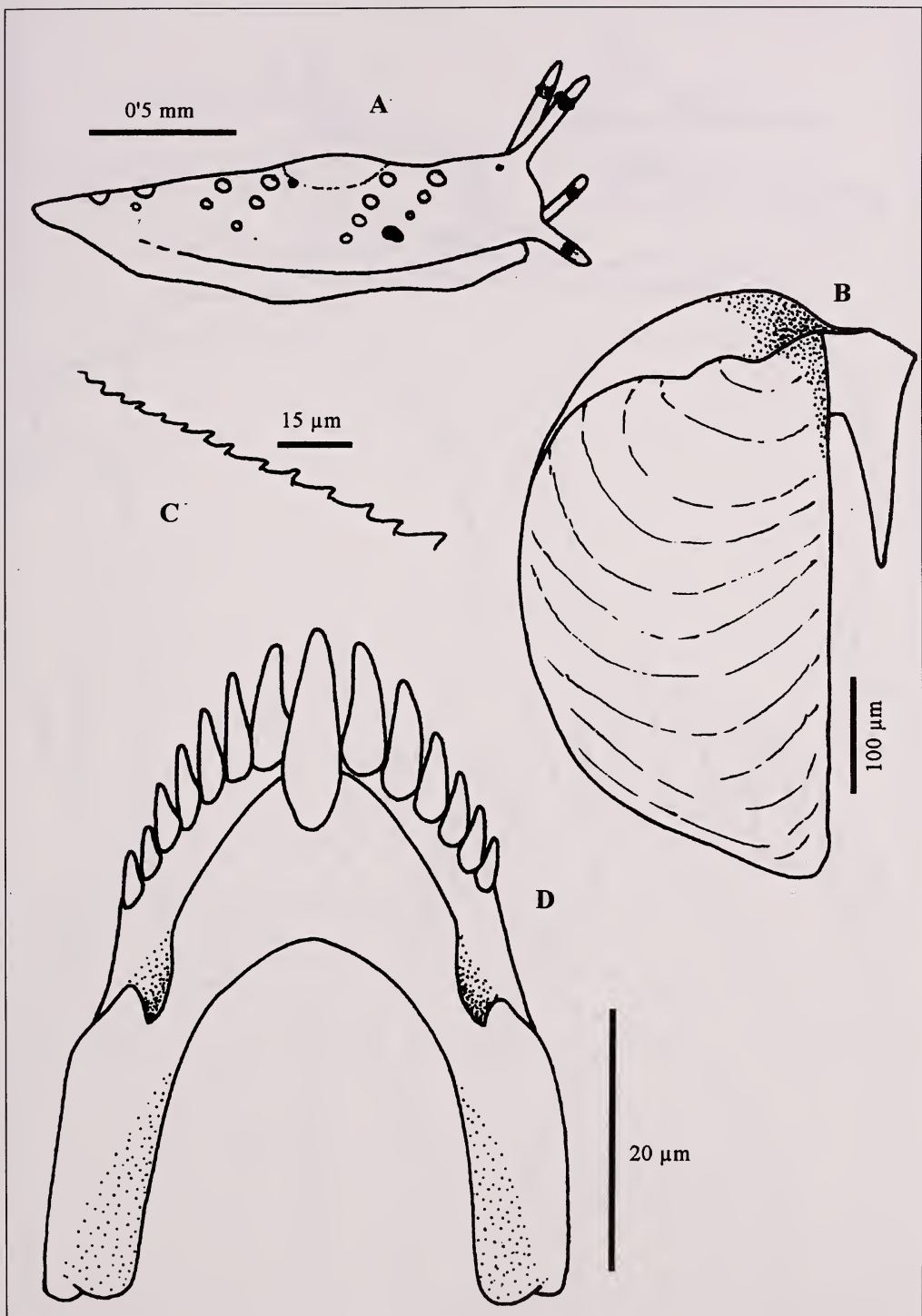


Figura 1.- *Cuthona willani* Cervera, García & López, 1992. A. Esquema del animal fijado; B. Mandíbula. C. Denticulos del borde masticador. D. Diente radular.

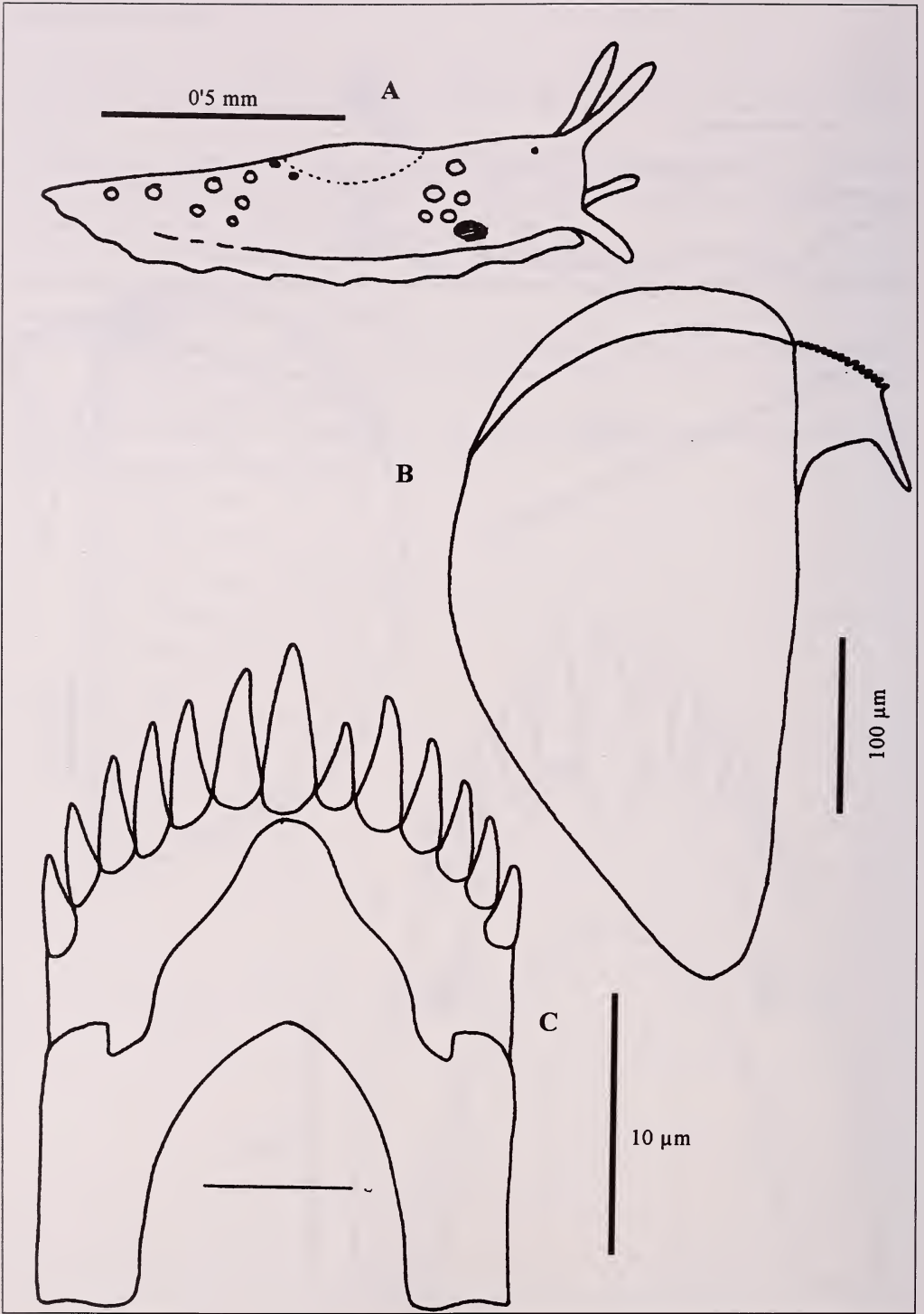


Figura 2.- *Cuthona fidenciae* (Ortea, Moro & Espinosa, 1999), ejemplar de Sao Miguel, Azores. A. Esquema del animal fijado; B. Mandíbula. C. Diente radular.

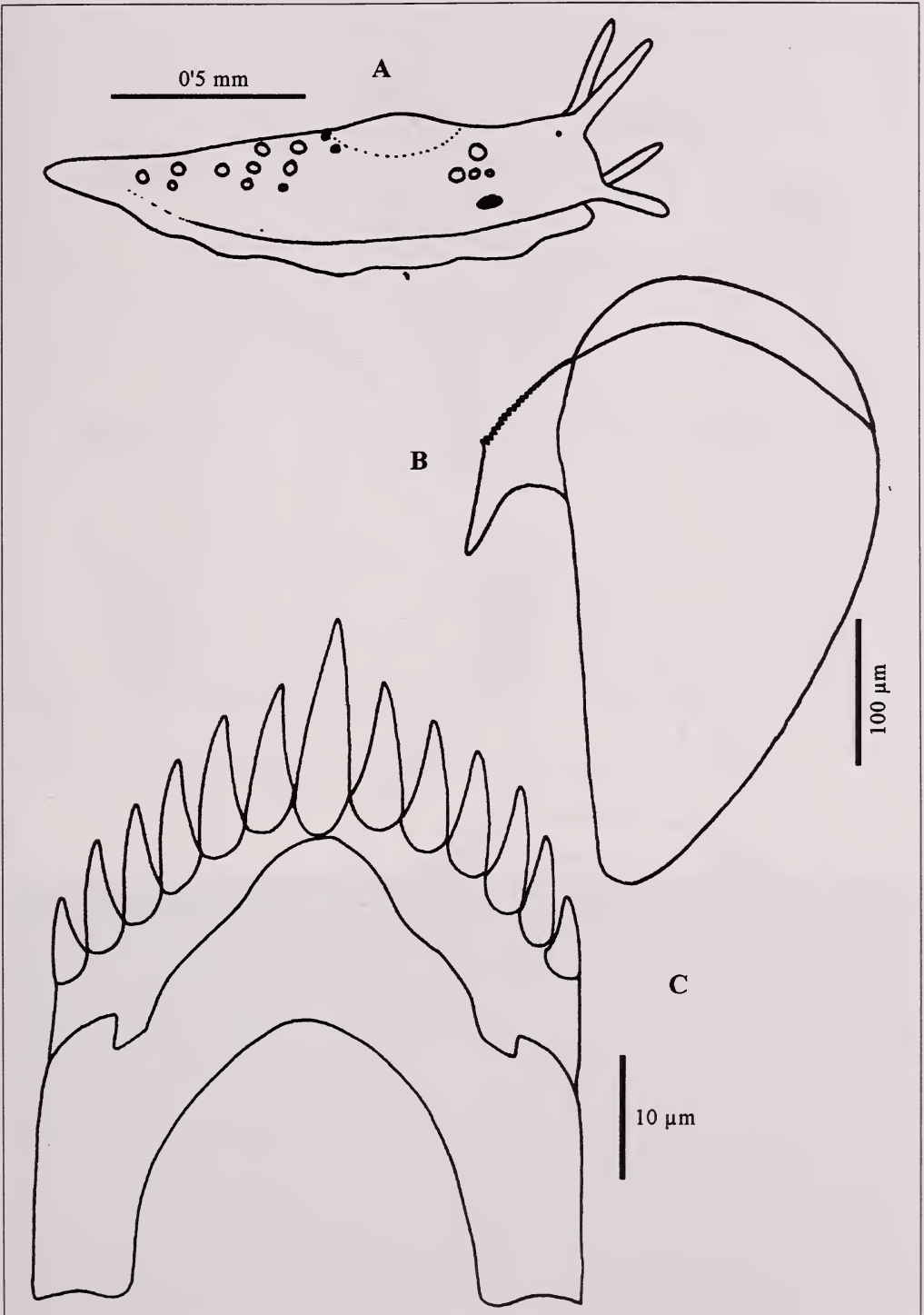


Figura 3.- *Cuthona fidenciae* (Ortea, Moro & Espinosa, 1999), ejemplar de Montaña roja, Tenerife, Islas Canarias. A. Esquema del animal fijado; B. Mandíbula. C. Diente radular.

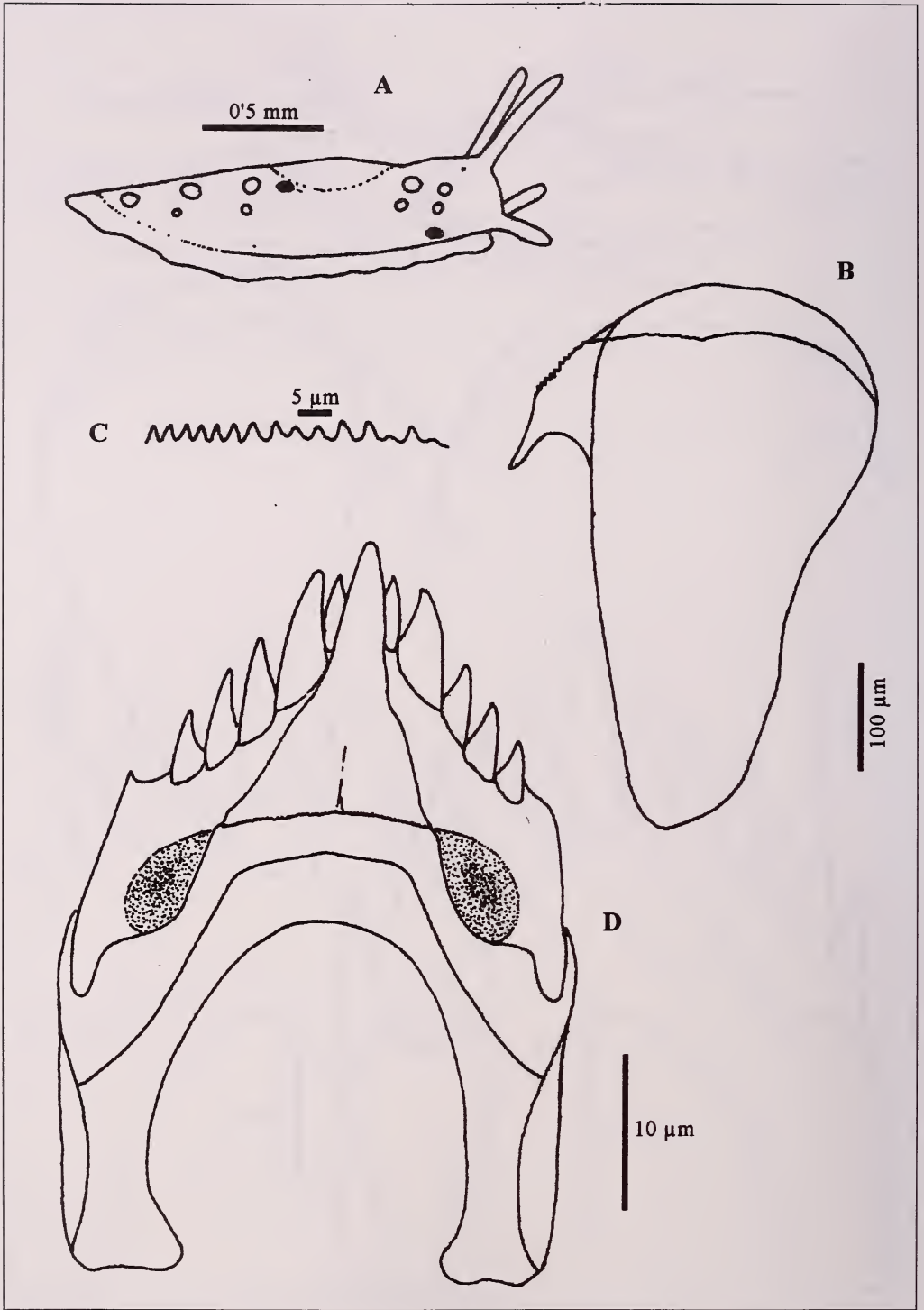


Figura 4.- *Cuthona corraei* Ortea, Moro & Caballer, especie nueva, ejemplar de Los Cristianos, Tenerife, Islas Canarias. A. Esquema del animal fijado; B. Mandíbula. C. Denticulos del borde masticador. D. Diente radular.

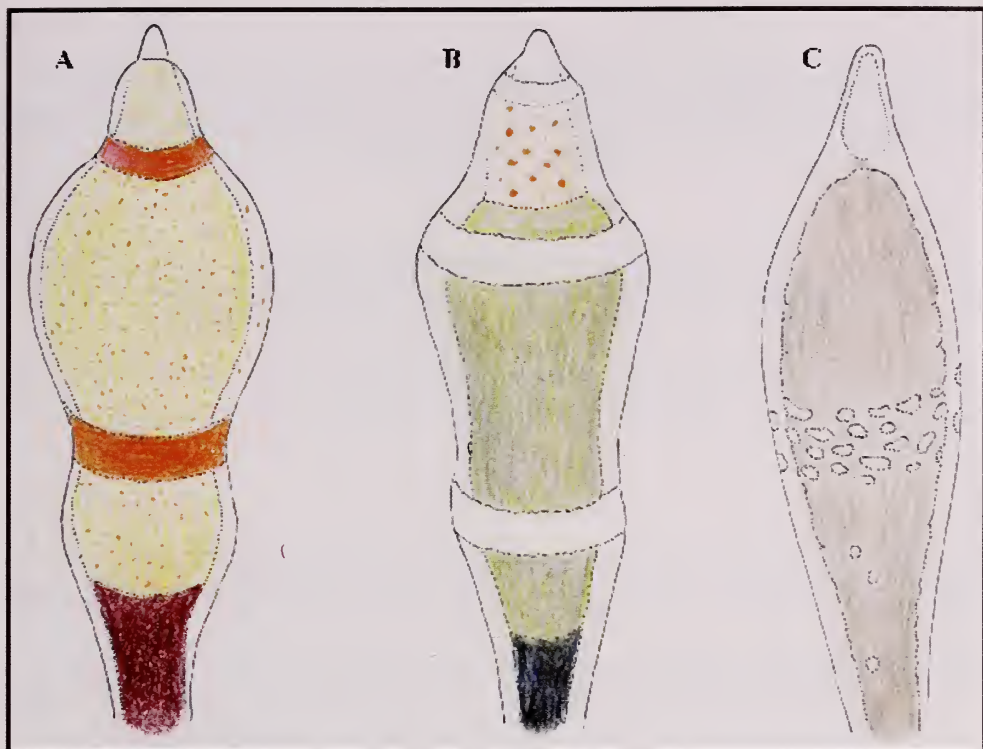


Figura 5.- Esquema de los ceratas de: **A.** *Cuthona willani* Cervera, García & López, 1992; **B.** *Cuthona fidenciae* (Ortea, Moro & Espinosa, 1999). **C.** *Cuthona corraei* Ortea, Moro & Caballer, especie nueva.

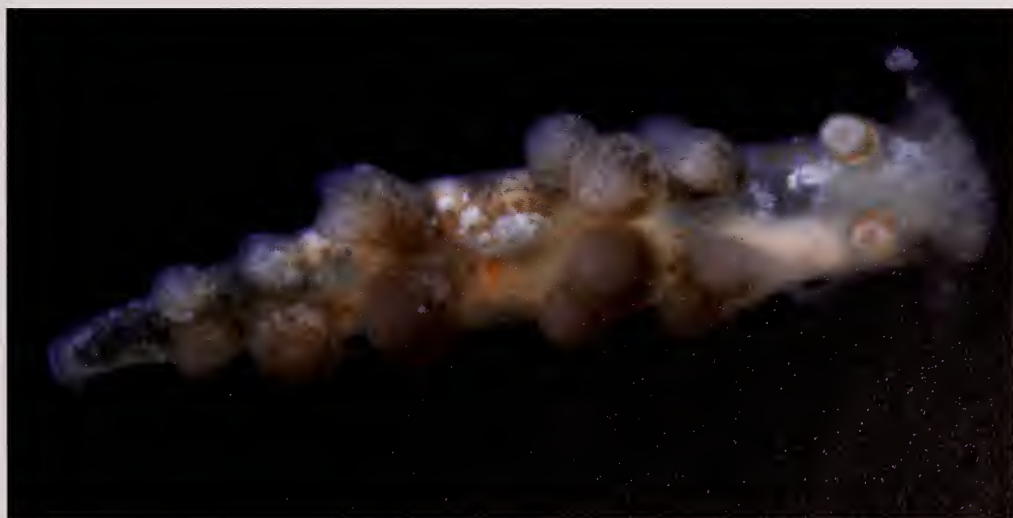


Lámina 1.- *Cuthona corraei* Ortea, Moro & Caballer, especie nueva, ejemplar de Los Cristianos, Tenerife, islas Canarias.

***Eubranchus leopoldoi* CABALLER, ORTEA & ESPINOSA, 2001
(MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA), UN NUEVO OPISTOBRANQUIO
ANFIATLÁNTICO¹**

J. Ortea*, M. Caballer ** & L. Moro***

*Dep. Biología de Organismos y Sistemas, Lab. de Zoología, Univ. de Oviedo.

**Área de Ecología. Dept. de C.C. y T.T. del Agua y del Medio Ambiente.
Universidad de Cantabria.

***Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. (CEPLAM),
Ctra. de La Esperanza km 0'8, Tenerife, Islas Canarias.

ABSTRACT

First record of *Eubranchus leopoldoi* Caballer, Ortea & Espinosa, 2001 in East Atlantic is cited from specimens found in shallow waters from La Gomera, Canary Islands.

Key words: Mollusca, Nudibranchia, *Eubranchus leopoldoi*, amphiatlantic, Canary islands.

RESUMEN

A partir de ejemplares recolectados en aguas someras de la isla de La Gomera, en el archipiélago canario, se cita *Eubranchus leopoldoi* Caballer, Ortea & Espinosa, 2001 por vez primera en el Atlántico Este.

Palabras clave: Mollusca, Nudibranchia, *Eubranchus leopoldoi*, anfiatlántico, islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

La revisión y el estudio anatómico detallado de algunos ejemplares del género *Eubranchus* Forbes, 1838, presentes en nuestra colección de estudio, nos ha permitido comprobar que *Eubranchus leopoldoi* Caballer, Ortea & Espinosa 2001, un pequeño Aeolidáceo cuya descripción fue realizada a partir de dos ejemplares recolectados en el Caribe arrecifal de Costa Rica, vive también en el Atlántico Este. De su cita en las islas Canarias, aportando datos anatómicos complementarios, nos ocupamos en el presente trabajo.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

2. SISTEMÁTICA

Familia Eubranchidae Odhner, 1934

Género *Eubranchus* Forbes, 1838

Eubranchus leopoldoi Caballer, Ortea & Espinosa, 2001

(Lám. 1, Fig. 1)

Eubranchus leopoldoi Caballer, Ortea & Espinosa, 2001: 55-56, Fig. 14, Lám. IIE.

Eubranchus sp. -ORTEA, MORO, BACALLADO & HERRERA [3]: 122.

Cuthona sp. n° 758^a, pág 184, Lám 122, Fig. a y b- REDFERN [4].

Material examinado: Punta Llana, La Gomera, 8.8.1999, un ejemplar de unos 2 mm en vivo (1'2 mm fijado), recolectado a 12 m de profundidad sobre el alga parda *Lobophora variegata*.

Observaciones.-

Los datos de coloración (Lám. 1A) coinciden con la descripción original de los animales del Caribe (CABALLER, ORTEA & ESPINOSA [1]). Las mandíbulas (Fig. 1B) midieron 470 μ m de alto con una débil indentación (Fig. 1D) en el borde cortante, que es de tipo escalonado y no en pico, como se representa en la descripción original. La rádula (Fig. 1C y 1E) tiene como fórmula $74 \times 1.R.1$, el diente central mide unas 20 μ m de ancho, sin variaciones apreciables de tamaño en toda la cinta y presenta tres cúspides, las dos primeras iguales entre ellas y algo menores que la central y la más externa mucho menor. Los dientes laterales son muy anchos (50 μ m), casi 3 veces la anchura del diente central.

Discusión.-

La coloración y la estructura de la rádula son las principales características de este pequeño animal en el conjunto de las especies atlánticas del género. La armadura labial tiene el borde cortante y no en pico, como se figura en la descripción original (p. 55, Fig.14C) donde se sitúa, además, en una posición equivocada; sin embargo, al examinar de nuevo el material tipo se pudo constatar la existencia de un error de interpretación en el estudio de las mandíbulas fragmentadas, por lo que su estructura es tal y como se describe en este trabajo.

La presente cita es la primera referencia a la especie después de su descripción original y el primer registro en aguas del Atlántico Este.

Con esta cita son tres las especies del género que viven en el archipiélago canario, ya que *Eubranchus fideciae* Ortea, Moro & Espinosa, 1999 resultó ser una especie de *Cuthona* Alder & Hancock, 1855 (ORTEA, CABALLER & MORO [2]; ORTEA, MORO, BACALLADO & HERRERA [3]):

Eubranchus farrani (Alder & Hancock, 1844)

Eubranchus arcuatus Ortea, 1981

Eubranchus leopoldoi Caballer, Ortea & Espinosa, 2001

En REDFERN [4] se incluye como *Cuthona* sp. a partir de una foto, por lo que la especie viviría también en Bahamas.

3. AGRADECIMIENTOS

Estamos en deuda con el Dr. Juan José Bacallado Aránega, Director del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife y del proyecto Macaronesia 2000, por el apoyo incondicional que nos ha prestado durante nuestras campañas en la Macaronesia.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] CABALLER, M., ORTEA, J. & ESPINOSA, J. 2001. Descripción de una nueva especie de *Eubranchus* Forbes, 1838, En: Moluscos del Mar Caribe de Costa Rica: desde Cahuita hasta Gandoca. *Avicennia*, Suplemento 4: 55-56.
- [2] ORTEA, J., CABALLER, M. & MORO, L. 2002. Primeros datos sobre un complejo de especies alrededor de *Cuthona willani* Cervera, García & López, 1992 (Mollusca: Nudibranchia) en la Macaronesia y Marruecos. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XIII.
- [3] ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J.J. & HERRERA, R. 2001. Catálogo actualizado de los Moluscos Opisthobranchios de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XII (3-4): 105-134.
- [4] REDFERN, C. 2001. *Bahamian Seashells: a Thousand Species from Abaco, Bahamas*. BahamianSeashells.com, Inc. 280 pages.

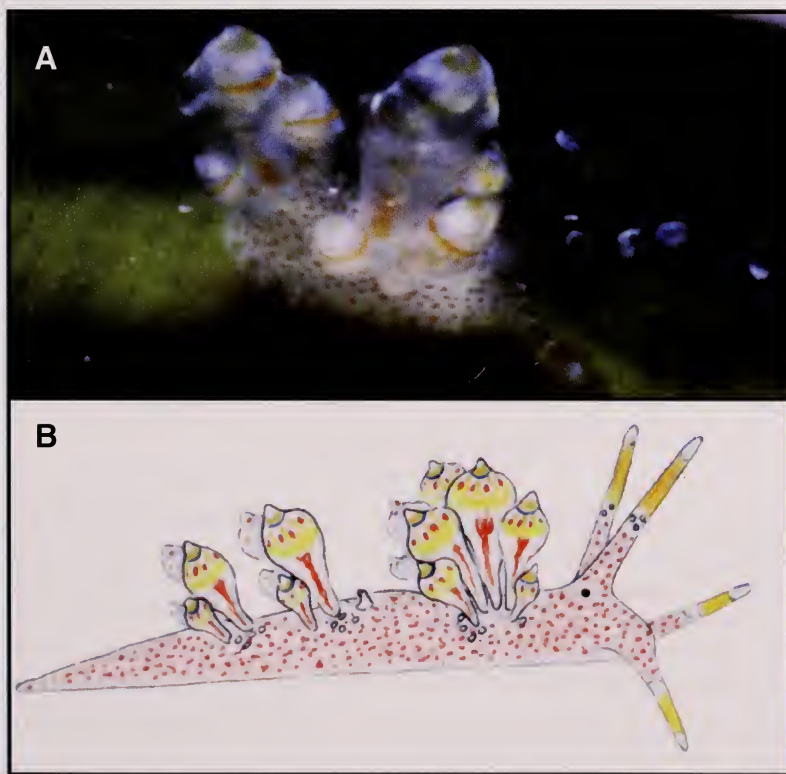


Lámina 1.- *Eubranchus leopoldoi* Caballer, Ortea y Espinosa, 2001, A. Ejemplar de La Gomera, Islas Canarias. B. Ejemplar de Costa Rica figurado en CABALLER, ORTEA & ESPINOSA [1].

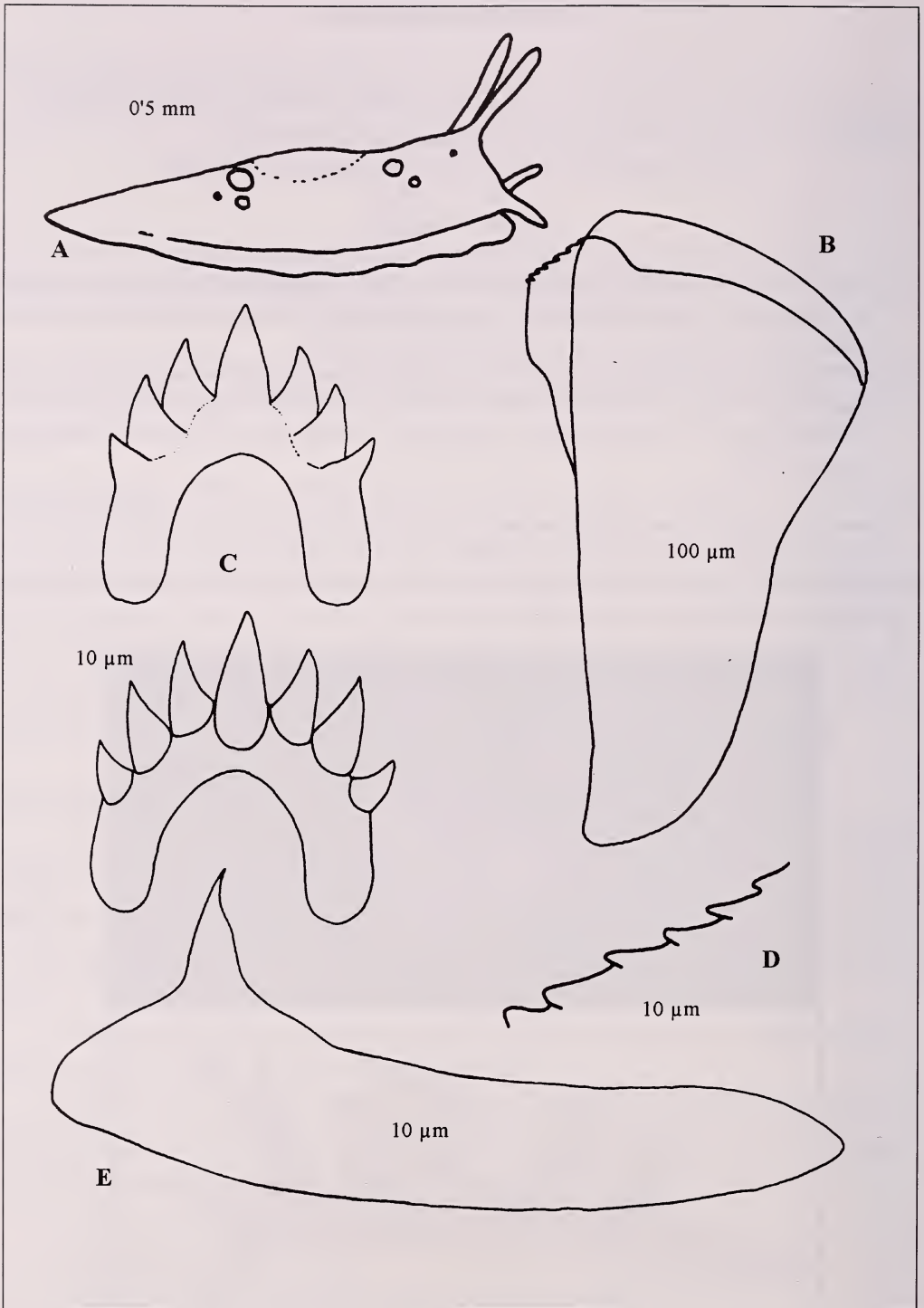


Figura 1.- *Eubranchus leopoldoi* Caballer, Ortea & Espinosa, 2001, ejemplar de La Gomera. A. Esquema del animal fijado; B. Mandíbula. C. Denticulos del borde masticador. D. Diente raquideo en vista ventral y dorsal. E. Diente lateral.

DESCRIPCIÓN DE UNA ESPECIE NUEVA DEL GÉNERO *Cuthona* ALDER & HANCOCK, 1855 (MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA) DE LAS ISLAS DE CABO VERDE¹

J.A. Ortea*, L. Moro** & M. Caballer***

*Dep. Biología de Organismos y Sistemas, Lab. de Zoología, Univ. de Oviedo.

** Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. (CEPLAM),
Ctra. de La Esperanza km 0'8, Tenerife, Islas Canarias.

*** Área de Ecología. Dept. de C.C. y T.T. del Agua y del Medio Ambiente.
Universidad de Cantabria.

ABSTRACT

A new species of aeolid nudibranch is described, *Cuthona herrerae*, from specimens found in shallow waters of Sal island, Cape Verde archipelago. Coloration, shape of rhinophores, cylindrical shape of ceratas and the radula, separates *C. herrerae*, new species, from the remaining known species of the genus of the Atlantic Ocean.

Key words: Mollusca, Nudibranchia, Tergipedidae, *Cuthona*, Cape Verde Islands.

RESUMEN

A partir de ejemplares recolectados en aguas someras de la isla de Sal, en el Archipiélago de Cabo Verde, se describe una especie nueva de nudibranchio Aeolidáceo, *Cuthona herrerae*. La coloración, la forma cilíndrica de los ceratas, los rinóforos fusionados en la base y la rádula separan *C. herrerae*, especie nueva, de las restantes especies conocidas del género en el Atlántico.

Palabras clave: Mollusca, Nudibranchia, Tergipedidae, *Cuthona*, islas de Cabo Verde

1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de aclarar las especies que aparecen relacionadas como *Cuthona* sp. en el *Catálogo de los Moluscos Opisthobranchios de las islas Canarias* (ORTEA, MORO, BACALLADO & HERRERA [6]) hemos abordado el estudio de todo el material atlántico de estos animales, no determinado, que existe en nuestra colección de investigación. Fruto de dicho trabajo son los artículos sobre el género publicados en el presente Volumen de la *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*: ORTEA, CABALLER & MORO [4] y [5], y ORTEA, MORO & CABALLER [7].

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

En este trabajo describimos una nueva especie de *Cuthona* recolectada en aguas someras de las islas de Cabo Verde cuyas características anatómicas la separan de las distintas especies que hemos estudiado y justifican una publicación diferenciada.

2. SISTEMÁTICA

Familia TERGIPEDIDAE Thiele, 1855

Género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855

Cuthona herrerae Ortea, Moro & Caballer, especie nueva

(Lám. 1 y Fig. 1)

Material estudiado: Tarrafal, San Antão, archipiélago de Cabo Verde, octubre de 1998, 2 ejemplares de 5 mm de longitud fijados, recolectados sobre Hidrozoos Sertuláridos a 15 m de profundidad. Designado como Holotipo el ejemplar con mayor número de ceratas, depositado íntegro en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. Estudiada la rádula y la armadura del segundo de los ejemplares.

Descripción.-

Los animales en reposo recuerdan a primera vista más a una pequeña *Aeolidiella* Bergh, 1867, que a una especie de *Cuthona*. El cuerpo se estrecha hacia atrás progresivamente, pero no es muy estilizado y la cola no sobresale ampliamente por detrás de los últimos ceratas abatidos. Rinóforos lisos, cónicos, tan largos como el mayor de los ceratas y soldados en sus bases en un ancho pedúnculo común; su coloración se distribuye en tres bandas, el tercio basal es hialino azulado, el central blanco nieve y el tercio apical pardo-anaranjado. Tentáculos orales cilíndricos y coloreados de pardo naranja. Suela del pie de color salmón pálido, con el borde anterior algo más intenso que el resto y de perfil redondeado, sin ángulos laterales. Cabeza hialina, con una mancha anaranjada anterior, dispuesta transversalmente, bajo la que se aprecian las mandíbulas coloreadas de castaño. Una mancha similar se forma en el dorso, detrás de los rinóforos.

Ceratas cilíndricos, insertándose sobre el cuerpo sin apenas reducir su diámetro ni formar pedúnculo y con un brusco adelgazamiento apical. La glándula digestiva en el interior de los cerata es castaño, oscurecido con granulaciones negruzcas; los ceratas presentan superficialmente pigmento blanco difuminado por toda su región anterior y un anillo amarillento cerca del ápice, bajo el cual hay una mancha azul en forma de cuña. El ápice es hialino y el cnidosaco oblongo, con un diámetro transversal igual a la mitad del que presenta el cerata. En los animales fijados, los divertículos hepáticos del interior de los ceratas conservan la coloración castaño. La disposición de los ceratas en el holotipo fue la siguiente (Fig. 1A): Cinco hileras oblicuas de ceratas en la región precardiaca derecha con 2-3-4-5-6 ceratas respectivamente y siete hileras en la postcardiaca con 5-4-3-2-2-1-1, ceratas. Los mayores ceratas son los más dorsales y decrecen progresiva y regularmente hacia el borde del pie. El orificio genital se abre por debajo de los últimos ceratas laterales, entre la segunda y la tercera hilera del lado derecho. El ano es acleioprocto y se abre delante del segundo cerata de la primera hilera posterior al corazón.

Las mandíbulas (Fig. 1B), de coloración ambarina, midieron 870 μm de largo por 670 μm de ancho, son muy cóncavas y presentan el borde cortante denticulado, con denti-

culos equiláteros de unas 5 μm de ancho. La rádula presentó 70 dientes (fórmula, 70 x 0.R.0) muy característicos (Fig. 1D). El arco radular con seis robustas cúspides, es propio de *Cuthona*, pero carece de cúspide central y en su lugar aparece una cúspide externa, situada en un plano anterior, que recuerda a la quilla de los dientes radulares del género *Catriona* Winckwort, 1941; además y al igual que *Catriona*, tiene indentaciones entre las cúspides. Los dientes radulares decrecen progresivamente de tamaño, siendo los más grandes hasta siete veces el tamaño de los más pequeños, pero manteniendo la misma estructura y proporciones (Fig. 1D).

Etimología: *Cuthona herrerae* en honor a nuestro amigo y colega Dr. Rogelio Herrera, como agradecimiento por su aporte de material sobre opistobranquios macaronésicos.

Discusión.-

La coloración, rinóforos, forma de los ceratas y especialmente la estructura radular, separan a *Cuthona herrerae*, especie nueva, de todas las especies atlánticas del género y del resto de Tergipedidae. La rádula tiene algunas características de *Catriona*, como son: la existencia de dentículos entre las cúspides y de una cúspide/quilla central en un plano distinto a las demás. Sin embargo y a pesar de la gran disminución en el tamaño de los dientes que ocurre a lo largo de la cinta radular, éstos no varían de forma y no existen los dientes terminales (pre-radulares) que hay en *Catriona*. Las mandíbulas son típicas de *Cuthona*, con dentículos triangulares en el borde masticador en lugar de los haces prismáticos de bastones que presenta *Catriona*.

La descripción de esta nueva especie con caracteres radulares intermedios entre ambos géneros es un ejemplo más de la dificultad de establecer los límites que los definen y que ha hecho que *Catriona* haya sido considerado con frecuencia sinónimo de *Cuthona* (MCDONALD [3]; THOMPSON & BROWN [8]).

Una especie de Barbados citada como *Cuthona* sp. por EDMUNDS & JUST [2] refuerza el contenido del párrafo anterior ya que presenta un diente de aspecto similar al de *C. herrerae*, especie nueva, aunque sin dentículos entre las cúspides del arco.

Cuthona thompsoni García, López & García-Gómez, 1991, es una especie con ceratas cilíndricos, similares a los de *Cuthona herrerae*, especie nueva, pero la coloración del animal y la rádula son muy diferentes (GARCÍA, LÓPEZ & GARCÍA-GÓMEZ [1]).

3. AGRADECIMIENTOS

A Juan José Bacallado Aránega por las gestiones realizadas para facilitar nuestros desplazamientos al archipiélago de Cabo Verde y por la lectura crítica del manuscrito.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] GARCÍA, F.J., LÓPEZ, P.J. & GARCÍA-GÓMEZ, J.C. 1991. A new species of Tergipedidae (Nudibranchia: Aeolidoidea) from the Atlantic Coast of Southern Spain. *Journal of Molluscan Studies*, 57: 217-222.
- [2] EDMUNDS, M. & JUST, 1983. Eolid Nudibranchiate Mollusca from Barbados. *Journal of Molluscan Studies*, 49: 185-203.

- [3] MCDONALD, G. 1983. A review of the Nudibranchs of the California coast. *Malacologia*, 24(1-2): 114-276.
- [4] ORTEA, J., CABALLER, M. & MORO, L. 2002a. El género *Catriona* Winckworth, 1941 (Mollusca: Nudibranchia) en las islas de Cabo Verde. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XIII.
- [5] ORTEA, J., CABALLER, M. & MORO, L. 2002b. Primeros datos sobre un complejo de especies alrededor de *Cuthona willani* Cervera, García & López, 1992 (Mollusca: Nudibranchia) en la Macaronesia y Marruecos. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XIII.
- [6] ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J.J. & HERRERA, R. 2001. Catálogo actualizado de los Moluscos Opisthobranchios de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XII (3-4): 105-134.
- [7] ORTEA, J., MORO, L. & CABALLER, M. 2002. Redescipción de *Cuthona pallida* (Eliot, 1906) (Mollusca: Nudibranchia) un pequeño Aeolidáceo de las islas de Cabo Verde y Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XIII.
- [8] THOMPSON, T. E. & BROWN, G. H. 1984. *Biology of Opisthobranch Molluscs*. Vol. II, Ray Society, London.



Lámina 1.- *Cuthona herrerae* n. sp., fotografía de un ejemplar vivo.

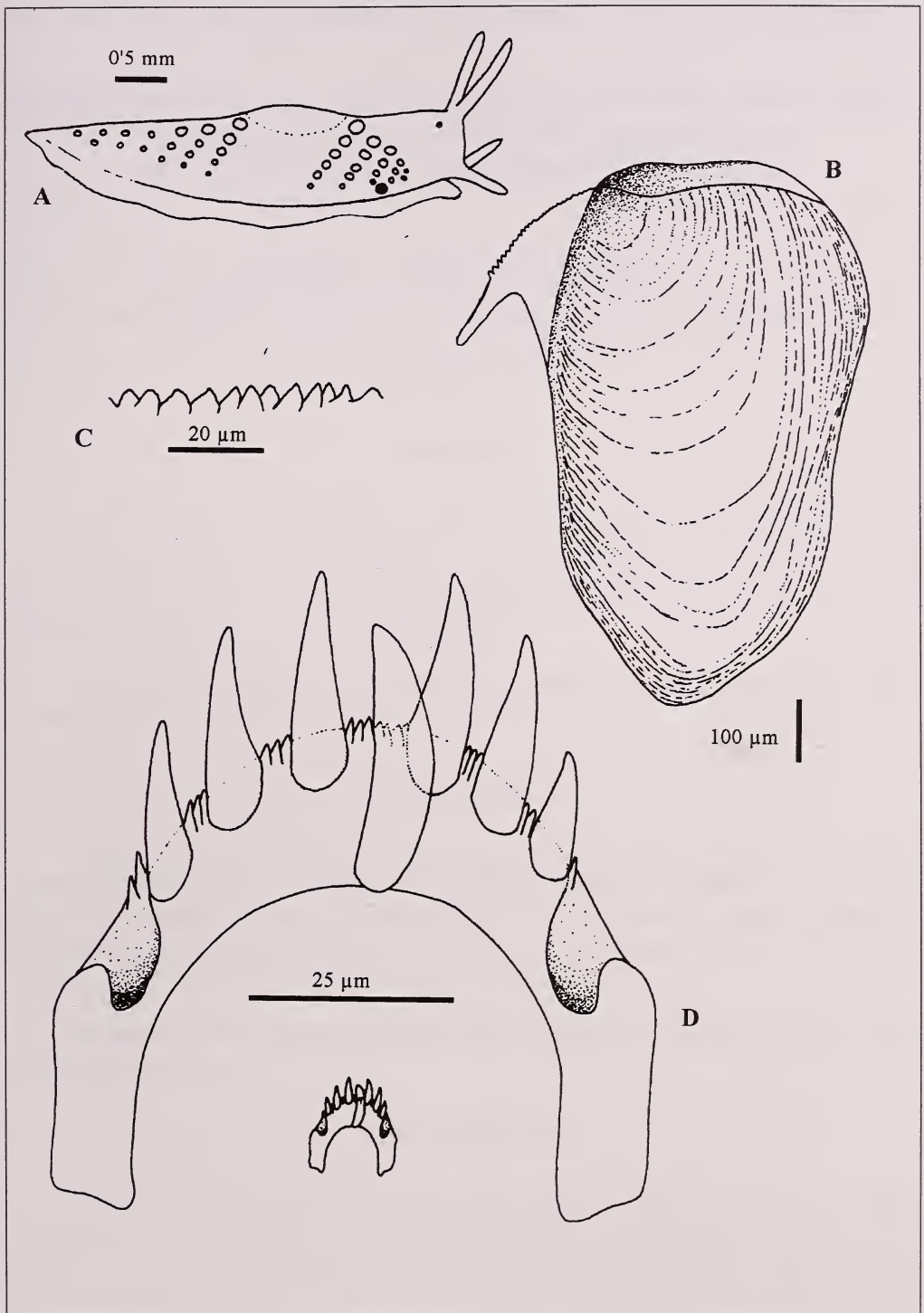


Figura 1.- *Cuthona herrerai* n. sp., ejemplar de Tarrafal, San Antao, Cabo Verde, octubre 1998. A. Esquema de la inserción de los cerata en el ejemplar fijado; B. Mandíbula. C. Denticulos del borde masticador. D. Diferencia de tamaño entre el mayor y el menor de los dientes.

REDESCRIPCIÓN DE *Cuthona pallida* (ELIOT, 1906) (MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA) UN PEQUEÑO AEOLIDÁCEO DE LAS ISLAS DE CABO VERDE Y CANARIAS¹

J.A. Ortea*, L. Moro** & M. Caballer***

*Dep. Biología de Organismos y Sistemas, Lab. de Zoología, Univ. de Oviedo.

*** Centro de Planificación Ambiental, Ctra. de La Esperanza km 0'8, -38071- Tenerife, Islas Canarias.

***Área de Ecología. Dept. de C.C. y T.T. del Agua y del Medio Ambiente.
Universidad de Cantabria.

ABSTRACT

Cuthona pallida (Eliot, 1906) is redescribed from specimens collected on shallow waters in Cape Verde and Canary Islands; data about its anatomy are also presented. A new name for *Cuthona pallida* (Baba, 1949) from Japan coasts is proposed, because it is occupied previously by the macaronesian species, and *Cuthona miniostriatra* Schmekel, 1968 is considered a recent synonymous of Eliot's species.

Key words: Molluscs, Nudibranchia, Tergipedidae, *Cuthona*, Cape Verde Islands, Canary Islands.

RESUMEN

A partir de ejemplares recolectados en aguas someras de las islas de Cabo Verde y Canarias se redescubre *Cuthona pallida* (Eliot, 1906), aportando datos sobre su anatomía. Se propone un nombre nuevo para *Cuthona pallida* (Baba, 1949) de las costas de Japón, por estar preocupado por la especie macaronésica, y se considera a *Cuthona miniostriatra* Schmekel, 1968 un sinónimo reciente de la especie de Eliot.

Palabras clave: Moluscos, Nudibranchia, Tergipedidae, *Cuthona*, islas de Cabo Verde, islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de nuestros primeros objetivos al estudiar la fauna de Moluscos Opisthobranchios de las islas de Cabo Verde fue establecer el *status* taxonómico de las especies descritas por otros autores a finales del siglo XIX y principios del XX, tal y como habíamos hecho en las islas Canarias (ORTEA & BACALLADO [14]). En esa línea, en trabajos ante-

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

riores (MARTÍNEZ, ORTEA & BALLESTEROS [12]; ORTEA, J. & MORO, L. [15] y [16]), hemos ido estableciendo mediante estudios anatómicos detallados la correcta identidad de algunas de las especies descritas por ROCHEBRUNE [17] y ELIOT [6]: *Discodoris sauvagei* (Rochebrune, 1881), *Geitodoris reticulata* Eliot, 1906 y *Pruvotfolia longicirra* (Eliot, 1906), o sugiriendo la aplicación de la ley de prioridad para especies como *Navanax orbygnianus* (Rochebrune, 1881) (ESPINOSA & ORTEA [7]).

En este trabajo, a partir de ejemplares recolectados en aguas someras de las islas de Cabo Verde y Canarias, redescubrimos un Aeolidáceo que identificamos con la especie descrita como *Amphorina pallida* Eliot, 1906, que de hecho, de acuerdo con MARCUS [10], es una especie del género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855. Adicionalmente la comparamos con *Cuthona tina* (Marcus, 1958), especie similar de la orilla oeste del océano Atlántico.

2. SISTEMÁTICA

Familia TERGIPEDIDAE Thiele, 1931

Género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855

Cuthona pallida (Eliot, 1906)

(Figuras 1-3, Lámina 1)

Amphorina pallida Eliot, 1906, 155-156, Pl XIV, fig. 11

Referencias:

Cuthona pallida - MARCUS, 1957, p.51.

Trinchesia miniostrata Schmekel, 1968, 8-11, fig. 3, **sinonimia nueva.**

Cuthona miniostrata (Schmekel, 1968) SCHMEKEL & PORTMANN [19], 256-257, fig. 7.86, Lam. 15.2.

Localidad tipo: islas de Cabo Verde

Material examinado: Puerto del Carmen, Lanzarote, islas Canarias, 18.XII.1981, dos ejemplares entre las algas a 3 m de profundidad; Punta Hidalgo, Tenerife, islas Canarias, II.1998, un ejemplar; Santa María, isla de Sal, Cabo Verde, 5.III.1998 y 12.IV.1999, varios ejemplares entre 1.5 y 2 m de profundidad. Los mayores ejemplares midieron 5 mm en vivo.

Material de comparación: Costa Rica, examinada la rádula de un ejemplar de *Cuthona tina* (Marcus, 1958) del Caribe arrecifal de Costa Rica de 3 mm en vivo, un segundo ejemplar depositado en las colecciones del Instituto Nacional de Biodiversidad (INB0001497412).

Descripción:

Todos los ejemplares son muy uniformes en coloración y estructura. El cuerpo es blanco nieve en el dorso y blanco hialino en los flancos. Rinóforos lisos y de una longitud aproximada al doble de los tentáculos orales. Los rinóforos tienen en su zona media un anillo rojo-naranja que lo divide en dos mitades: la superior blanco nieve y la inferior hialina con zonas blanco nieve. Los tentáculos orales son de coloración similar. Por delante de los primeros pares de ceratas hay también manchas rojas, generalmente alineadas en una estría. Hasta cinco-seis grupos de ceratas se observaron en los ejemplares más grandes, de los cuales el segundo es el mayor. Todos los grupos tienen dos ceratas y el último uno, salvo en un animal de 4 mm que presentó 3 en el segundo grupo. La coloración de los ceratas es muy

uniforme: la mitad superior o los dos tercios superiores de cada cerata son color blanco nieve y el resto hialino, dejando ver la glándula digestiva de color castaño o rojizo por transparencia, en la base.

La rádula de un ejemplar fijado de 1 mm, de Cabo Verde, presentó 42 dientes en forma de herradura (Fig. 1D), provistos de una cúspide central y tres-cinco dentículos a cada lado; el de Canarias de 1'5 mm fijado (Fig. 2D) tenía 50 dientes y 4-5 dentículos laterales. A lo largo de la cinta los dientes varían de tamaño, los mayores dientes (28 μ m de ancho) casi duplican la talla de los primeros en la cinta (16 μ m) (Fig. 3). Hay dientes en los que la cúspide central sobresale de las cúspides laterales y hay otros en los que no.

Las mandíbulas (Fig. 1B y 2B) de los dos ejemplares estudiados presentan una sola hilera de pequeños dentículos en el borde masticador (Fig. 1C y 2C). En los dos casos son dentículos irregulares de 6 μ m de alto en el ejemplar de Tenerife y 4'5 μ m en el ejemplar de Cabo Verde, cuyo animal era de menor tamaño.

No se ha observado estilete peneal.

La rádula de un ejemplar de 3 mm de *Cuthona tina* (Marcus, 1957) de Costa Rica, presentó 42 dientes de unas 15 μ m de ancho (Fig. 4D) y cinco cúspides a cada lado de la cúspide central. Las mandíbulas tienen en el borde masticador una sola hilera de dentículos (Fig. 3B) muy regulares en forma y tamaño; su altura es de aproximadamente 2'5 μ m.

3. DISCUSIÓN

Cuthona pallida (Eliot, 1906) fue descrita inicialmente en el género *Amphorina* Quatrefages, 1844, (invalidado por ser la especie tipo *Amphorina alberti* = *Eubranchus tricolor* Forbes, 1838). MARCUS [10] incluye la especie de Eliot en el género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855 (especie tipo *Eolis nana* Alder & Hancock, 1842), validado por la opinión 773 de la CINZ, que comprende la mayor parte de las especies descritas en la literatura en los géneros *Amphorina* Quatrefages, 1844 y *Trinchesia* von Ihering, 1879.

Algunos caracteres recogidos en la descripción de ELIOT [6] hacen inequívoca la identificación de nuestros ejemplares como pertenecientes a la especie *Cuthona pallida*: "Whole dorsal surface and its appendages snowed over with pure white pigment, the brown liver only showing at the narrowed bases of the cerata". "Ring composed of bright orange-red dots, half way up the rhinophores, and the oral tentacles have a similar color...". "Cerata in four sets... Each set consists of but two cerata"... "the teeth are of different sizes"... "They bear a strong median denticle, which rises rather far back, and three lateral denticles only, on each side".

BABA [1] introduce el género *Subcuthona* (especie tipo *Subcuthona pallida* Baba, 1949) (ampliado en BABA [2]) y considerado válido por MILLER [13], cuya principal característica diferencial con *Cuthona* es tener un solo cerata en cada hilera, carácter sin consistencia a nivel genérico ya que, de ser considerado, justificaría que propusiéramos un género nuevo para la especie descrita por ELIOT [6] en Cabo Verde como *Amphorina pallida*, cuyo material tipo tiene dos ceratas en cada hilera, carácter también único y con la misma validez taxonómica que el otro. En consecuencia *Subcuthona* Baba, 1949, sería un género sinónimo de *Cuthona* Alder & Hancock, 1842, tal y como ya indican BURN [3] y GOSLINER [8] que lo sinonimizan con *Trinchesia*. Una vez que hemos establecido que las dos especies pertenecen al género *Cuthona*, la especie de ELIOT [6] tiene prioridad, y la de BABA [1] cae en homonimia, por lo que proponemos el nombre de *Cuthona babai*, nombre

nuevo, para *Cuthona pallida* (Baba, 1949), en homenaje al Dr. Kikutaro Baba, fallecido recientemente.

La especie mediterránea *Cuthona miniostrata* (Schmekel, 1968), con idéntica coloración, disposición muy similar de los ceratas (algunos grupos tienen 3) y forma de los dientes radulares, creemos que es una sinonimia reciente de *Cuthona pallida* (Eliot, 1908), especie que no fue tomada en cuenta por SCHMEKEL [18] en la descripción de su especie, aunque sí la discutió con *Cuthona tina* (Marcus, 1957), otra pequeña especie (3 mm) descrita originalmente en Brasil y que hemos recolectado en el Caribe continental de Costa Rica, *Cuthona tina* (Marcus, 1957), de coloración muy similar, difiere en la distribución de los ceratas, carece del anillo naranja en los tentáculos orales, tiene un anillo hialino en el ápice ceratal y una pequeña mancha naranja en su base. Además, su rádula tiene dientes más estrechos con un número de cúspides laterales igual o mayor: 49 placas, con seis dentículos a cada lado de la cúspide central en un animal de 3 mm (MARCUS[9]) y 42 placas de 15 µm de ancho con cinco dentículos laterales en el ejemplar de 1 mm fijado de Costa Rica, que hemos estudiado. Otras referencias a *Cuthona tina* se pueden ver en MARCUS & MARCUS [11], EDMUNDS [4], EDMUNDS & JUST [5], entre otros.

El presente trabajo es la segunda referencia a la especie en Cabo Verde después de su descripción original y la primera cita en las islas Canarias, quedando establecida su área de distribución desde las islas de Cabo Verde hasta el mar Mediterráneo, donde era conocida bajo el nombre de *Cuthona miniostrata* Schmekel, 1968.

4. AGRADECIMIENTOS

A Juan José Bacallado Aránega, Director del Proyecto “*Macaronesia 2000*”, por el apoyo incondicional prestado en las numerosas campañas realizadas en los archipiélagos macaronésicos, y a CAJACANARIAS por colaborar económicamente con dicho proyecto. A Gustavo Pérez-Dionis, Jorge Núñez, Julio Magaña y al equipo de parataxónomos marinos de INBio (Chico, Soco, Alcides y Mario) compañeros en las expediciones de Cabo Verde y Costa Rica. Al Gobierno de Holanda por financiar el Proyecto “*Development of Biodiversity Knowledge and Sustainable Uses in Costa Rica*”.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BABA, K. 1949. *Opisthobranchia of Sagami Bay*. Tokyo 140 pp.
- [2] BABA, K. 1962. Anatomical review of *Subcuthona pallida* Baba (Nudibranchia: Eolidacea). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 10 (2): 241-243.
- [3] BURN, R. 1973. Opisthobranch Molluscs from the Australian sub-Antarctic territories of Macquarie and Heard Islands. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, 86 (1): 39-46.
- [4] EDMUNDS, M. 1964. Eolid Mollusca from Jamaica, with descriptions of two new genera and three new species. *Bulletin of Marine Science Gulf & Caribbean*, 14 (1): 1-32.
- [5] EDMUNDS, M. & JUST, A. 1983. Eolid Nudibranchiate Mollusca from Barbados. *Journal of Molluscan Studies*, 49: 185-203 .
- [6] ELIOT, C.N.E. 1906. Report upon a collection of Nudibranchiata from the Cape Verde Island, with notes by C. Crossland. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 7 (3): 131-159.

- [7] ESPINOSA, J. & ORTEA, J. 2001. Moluscos del Mar Caribe de Costa Rica: desde Cahuita hasta Gandoca. *Avicennia*, Suplemento 4: 1-76.
- [8] GOSLINER, T. 1981. A new species of Tergipedid Nudibranch from the coast of California. *Journal of Molluscan Studies*, 47: 200-205.
- [9] MARCUS, ER. 1957. On Opisthobranchia from Brazil. *Journal of the Linnean Society, Zoology*, 43 (292): 390-486.
- [10] MARCUS, ER. 1958. On western Atlantic Opisthobranchiate gastropods. *American Museum Novitates*, 1906: 1-82.
- [11] MARCUS, ER. & MARCUS, EV. 1960. Opisthobranchs from American Atlantic warm waters. *Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean*, 10: 129-203.
- [12] MARTÍNEZ, E., ORTEA, J. & BALLESTEROS, M. 1996. Redescription of *Geitodoris reticulata* Eliot, 1906 (Gastropoda: Nudibranchia) from the Cape Verde Islands. *Journal of Molluscan Studies*, 62: 257-261.
- [13] MILLER, M.C. 1973. Aeolid nudibranchs (Gastropoda: Opisthobranchia) of the Family Tergipedidae from New Zealand waters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 60: 339-350.
- [14] ORTEA, J. & BACALLADO, J.J. 1981. Les Dorididae décrits des Canaries par Alcides d'Orbigny. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, series 4, section A, Zoologie Biologie et Ecologie Animales, 3 (3):767-776.
- [15] ORTEA, J. & MORO, L. 1997. Redescipción y nueva posición sistemática de *Phidiana longicirrho* Eliot, 1906 (Mollusca: Nudibranchia). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, IX (2,3,4): 141-155.
- [16] ORTEA, J. & MORO, L. 1998. Redescipción y nueva posición sistemática de *Peltodoris sauvagei* Rochebrune, 1881 (Mollusca: Nudibranchia: Discodorididae) del archipiélago de Cabo Verde. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, X (4): 109-114.
- [17] ROCHEBRUNE, A.T. de. 1881. Materiaux pour la faune de l'Archipel du Cap Vert. *Nouvelle Archives du Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, series 2, 4: 215-340, pls. 17-19.
- [18] SCHMEKEL, L. 1968. Vier neue Cuthonidae aus dem Mittelmeer (Gastr. Nudibranchia): *Trinchesia albopunctata* n. sp., *Trinchesia miniostrata* n. sp., *Trinchesia ilonae* n. sp, und *Catriona maua* Marcus und Marcus, 1960. *Publicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 36:437-457; figs. 1-7.
- [19] SCHMEKEL, L. & PORTMANN, 1982. *Opisthobranchia des Mittelmeeres*. Springer Verlag, New York, 410 pp, 36 Lam.



Lámina 1.- *Cuthona pallida* (Eliot, 1906), ejemplar de Punta del Hidalgo, Tenerife, islas Canarias.

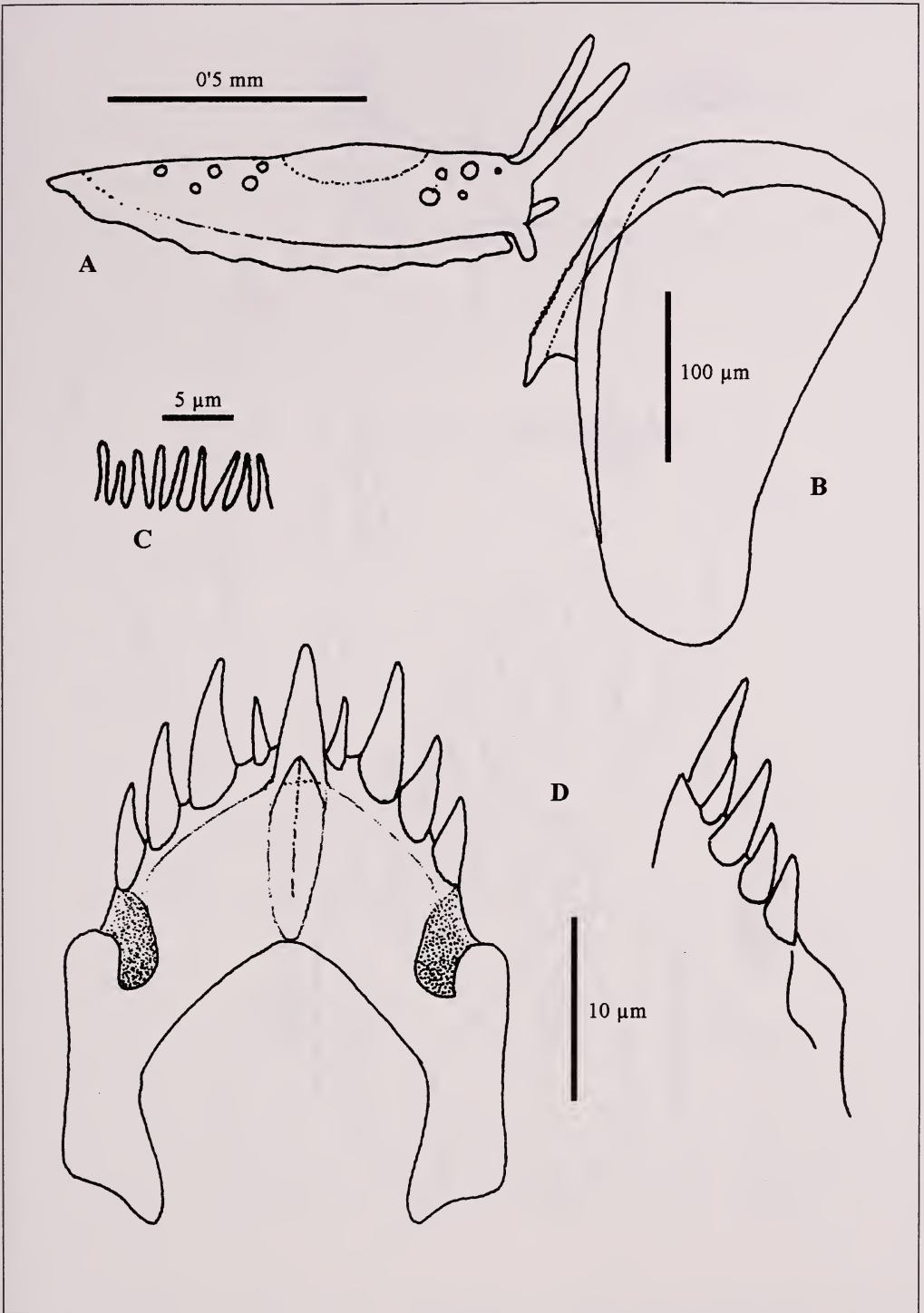


Figura 1.- *Cuthona pallida* (Eliot, 1906), ejemplar de Santa María, Sal, Cabo Verde, 5.III.98. A. Esquema de la inserción de los cerata en el ejemplar fijado; B. Mandíbula. C. Denticulos del borde masticador. D. Diente radular.

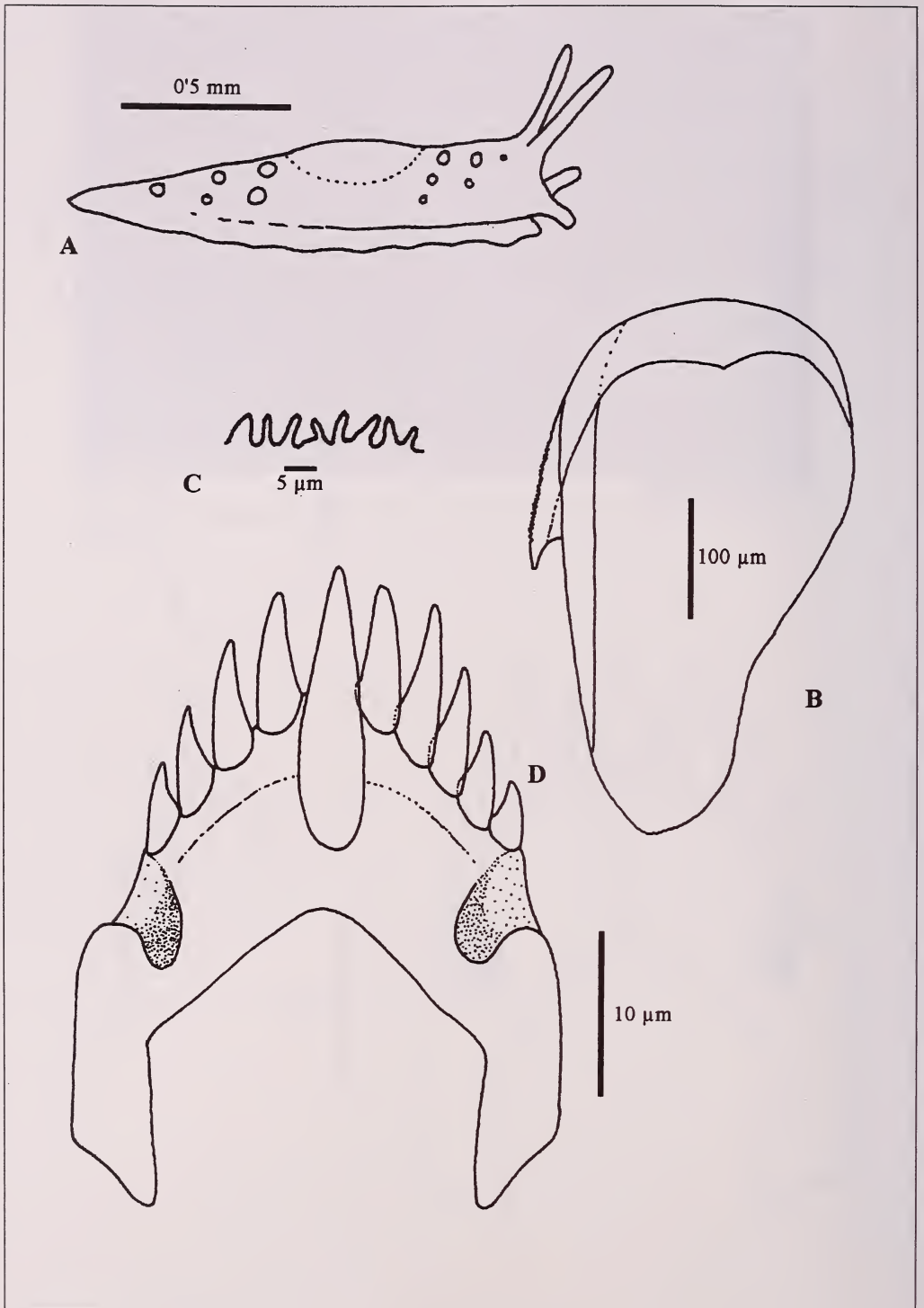


Figura 2.- *Cuthona pallida* (Eliot, 1906), ejemplar de Punta del Hidalgo, Tenerife, islas Canarias, II.98. **A.** Esquema de la inserción de los cerata en el ejemplar fijado; **B.** Mandíbula. **C.** Denticulos del borde masticador. **D.** Diente radular.

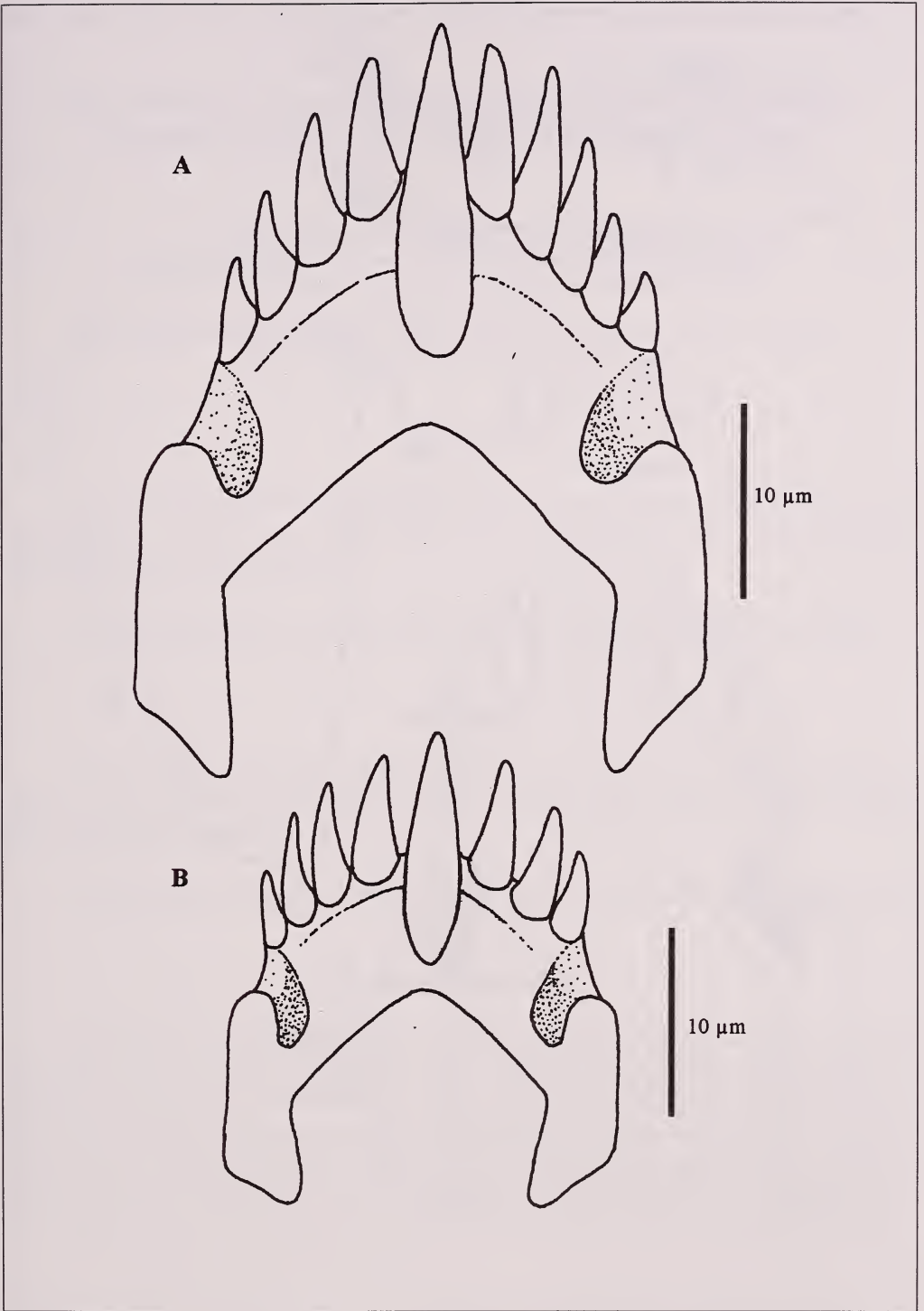


Figura 3.- A-B. Mayor y menor diente observado en una rádula de *Cuthona pallida* (Eliot, 1906).

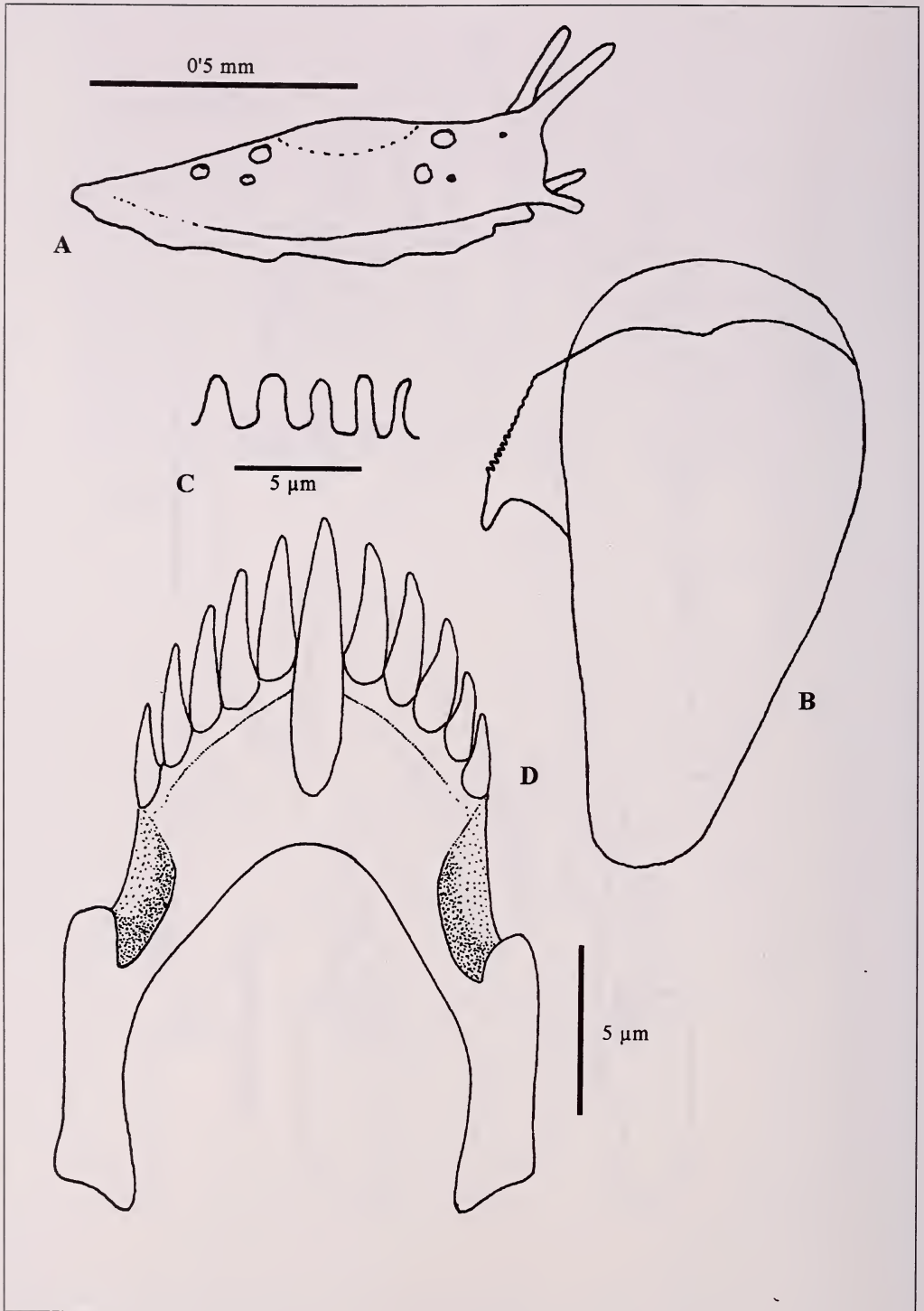


Figura 4.- *Cuthona tina* (Marcus, 1957), ejemplar de Manzanillo, Caribe de Costa Rica. 13.III.98. **A.** Esquema de la inserción de los cerata en el ejemplar fijado; **B.** Mandíbula. **C.** Denticulos del borde masticador. **D.** Diente radular.

EL GÉNERO *Catriona* WINCKWORTH, 1941 (MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA) EN LAS ISLAS DE CABO VERDE¹

J.A. Ortea*, M. Caballer** & L. Moro***

*Dep. Biología de Organismos y Sistemas, Lab. de Zoología, Univ. de Oviedo.

** Área de Ecología. Dept. de C.C. y T.T. del Agua y del Medio Ambiente.
Universidad de Cantabria.

*** Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. (CEPLAM),
Ctra. de La Esperanza km 0'8, Tenerife, Islas Canarias.

ABSTRACT

It is presented a first record for *Catriona maua* Marcus & Marcus, 1960 and *Catriona tema* Edmunds, 1968 in Cape Verde islands. At the same time it is given data about their anatomy, biology and distribution.

Key words: Molluscs, Nudibranchia, *Catriona*, new record, Cape Verde islands.

RESUMEN

Se citan por primera vez en las islas de Cabo Verde *Catriona maua* Marcus & Marcus, 1960 y *Catriona tema* Edmunds, 1968, aportando datos sobre su anatomía, biología y distribución geográfica.

Palabras clave: Moluscos, Nudibranchia, *Catriona*, primera cita, islas de Cabo Verde.

1. INTRODUCCIÓN

En trabajos anteriores (ORTEA [7]; ORTEA & ESPINOSA [8]; ORTEA & MORO [9] y [10]; ORTEA, QUERO, RODRIGUEZ & VALDÉS [12]) nos hemos ocupado del estudio de los Aeolidáceos de las islas de Cabo Verde, grupo que aportó pocas especies al inventario de los Opisthobranchios en las sucesivas campañas de colecta que desde 1985 venimos desarrollando en este archipiélago. En este artículo se citan por vez primera dos especies del género *Catriona* Winckworth, 1941: *Catriona maua* Marcus & Marcus, 1960, de distribución anfiatlántica y *Catriona tema* Edmunds, 1968, conocida solo de las costas de Ghana.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

2. SISTEMÁTICA

Familia Tergipedidae Bergh, 1889

Género *Catriona* Winckworth, 1941

Catriona maua Marcus & Marcus, 1960

(Figura 1 y Lámina 1.A-B)

Catriona maua Marcus & Marcus, 1960: 177, fig. 74-79 (loc. tipo, Virginia Key, Miami, USA).

Referencias:

Catriona maua Marcus & Marcus, 1960: MARCUS & MARCUS [5], 43-44, figs. 55-56; EDMUNDS [1], 2-4, fig. 1-2; SCHMEKEL [14], 451-454, figs. 6-7; THOMPSON [16], 97, figs. 11 y 13; EDMUNDS & JUST [3], 192-193, Figs. 3D y 4G; MARÍN & ROS [6], 141-142, fig. 2Ba-b, REDFERN [13], n° 755, pág. 184, Lám. 122, Fig. ay b.

Cuhona sp. 1. ORTEA, MORO, BACALLADO & HERRERA [11]: 122.

Material examinado: Palmeira do Sal, Cabo Verde, 9/3/1998, un ejemplar de 1'5 mm fijado.

Material de comparación: Las Gaviotas, Tenerife, Islas Canarias, mayo-1997, 2 ejemplares a 40 m de profundidad. Punta Llana, La Gomera, islas Canarias. 11/11/1999, a 7 m de profundidad. La Habana, Cuba, varios ejemplares a 1 metro de profundidad, agosto de 1997.

Descripción.-

Los rinóforos tienen la mitad superior blanca y la inferior translúcida, con una estría rojiza vertical, en su región posterior. La coloración de los divertículos digestivos en el interior de los ceratas es rosada, variando su tonalidad de unos ejemplares a otros; siempre hay un ancho anillo superficial de color blanco nieve en la mitad distal de los ceratas, seguido de otro hialino y el ápice blanco. Los ceratas se dilatan progresivamente desde la base al ápice, alcanzando su máxima anchura en la banda de color blanco nieve. Cuando se encuentran en reposo sobre los hidrozooos, los animales presentan la mitad anterior del cuerpo muy ancha y aplastada dorsoventralmente, con el área cardiaca apenas prominente.

Las mandíbulas (Fig. 1B) son de color ambarino, miden unas 500 µm de alto y tienen finos manojos de bastones en el borde cortante dispuestos de forma desordenada y algo espaciada. La rádula de un ejemplar de 1'5 mm fijado presentó 68 dientes de unas 30 µm de ancho (Fig. 1D). De los tres dientes terminales (pre-radulares) el último es mayor que el penúltimo, y éste que el anterior a él. Los dientes radulares son similares a los descritos por MARCUS & MARCUS [4], EDMUNDS [1] y SCHMEKEL [14]: en este último artículo se hace un detallado estudio anatómico.

Observaciones.-

Especie anfiatlántica. Ha sido citada en el Atlántico Este en: Miami, USA (MARCUS & MARCUS [4]), Curaçao y Bonaire (MARCUS & MARCUS [5]), Jamaica (EDMUNDS [1]; THOMPSON [16]), Barbados (EDMUNDS & JUST [3]) y Bahamas (REDFERN [13]), existiendo en nuestra colección de estudio ejemplares de Puerto Morelos (México) y de las costas Norte y Sur de Cuba. En el Atlántico Este las citas son del golfo de Nápoles, Italia

(SCHMEKEL [14]; SCHMEKEL & PORTMANN [15]) y del Mar Menor, España (MARÍN & ROS [6]). La presente cita, es la primera para las islas de Cabo Verde y para las islas Canarias, ya que en nuestro material de estudio existen también ejemplares de este archipiélago, citados como *Cuthona* sp. 1* en ORTEA, MORO, BACALLADO & HERRERA [11].

La puesta, renoide, descrita por MARIN & ROS [6], presenta unos 70 huevos de unas 100 μ m de diámetro.

THOMPSON [15] recolecta esta especie en Jamaica sobre hidrozooos del género *Pennaria* y MARIN & ROS [6] sobre *Ventromma halecioides* en el Mar Menor.

En REDFERN [13] se puede ver una ilustración en color de la especie.

***Catriona tema* Edmunds, 1968**

(Figura 2 y Lámina 1.C)

Catriona tema Edmunds, 1968: 203-208, Fig.1, 2 y 3A.

Material examinado: Palmeira, Sal, archipiélago de Cabo Verde, agosto de 1985 4 ejemplares y puestas sobre hidrozooos del género *Halocordyle* a 2 m de profundidad.

Descripción.-

El mayor ejemplar recolectado midió 8 mm en extensión (11 mm en el holotipo). Cola afilada extendiéndose por detrás del ultimo cerata abatido. Rinóforos algo mayores que los tentáculos orales y algo menores que el mayor de los ceratas (2 mm -1'5 mm y 3 mm, respectivamente). Los rinóforos están manchados de blanco en la punta y tienen un anillo naranja, algo por encima de su zona media, que se continúa hacia abajo y por detrás por una línea anaranjada. Tentáculos orales de color blanco nieve en su mitad distal. Velo oral circular. Pié redondeado anteriormente y sin ángulos. Cuerpo gris hialino (perlado) con una banda blanca en la cabeza, que cruza entre los rinóforos y que los rodea lateralmente hasta llegar a los palpos. Hay puntos blancos dispersos ("goteleados") en todo el dorso, desde la cabeza hasta la cola, formando el punteado un área blanca muy densa por delante del corazón. Flancos y pié hialino, sin puntos blanco nieve. Los ceratas se agrupan en tres hileras anteriores al corazón y 4 posteriores. El ejemplar con mayor número de ceratas, presentó 4 en cada una de las hileras anteriores y en la primera fila de los posteriores: 4.4.4 - 4.3.3.2 (derecha.) y 4.4.4 - 4.3.3.2.1 (izquierda).

El orificio genital se abre bajo la primera fila derecha anterior. Ano aceleiooprocto. El color de la glándula digestiva en el interior de los ceratas es amarillento, oscurecido por gránulos negros y naranja. Superficialmente los ceratas presentan pigmento blanco denso en el tercio distal y punteado blanco distribuido por todo el cerata. Las mandíbulas (Fig. 2C) son similares a las de *C. maua*, pero sin pigmento castaño; los denticulos del borde cortante están compuestos por manojos de bastones finos, similares a los de *C. maua*, aunque algo mas apretados y regulares. Hay 147 dientes radulares, con tres mas en formación, en el animal de 8 mm. Los dientes (Fig. 2E) son parecidos a los de *C. maua*, y los dos más viejos (Fig. 2B), son más largos que el antepenúltimo.

La puesta reniforme (Fig. 2D), observada en la base de los hidrozooos (*Halocordyle* sp.), presenta huevos de unas 100 μ m, distribuidos en varias capas; en el eje mayor se pueden contar hasta 25 huevos alineados de un extremo al otro, aunque en planos distintos, y en el eje menor hasta 14 huevos. La forma de la puesta es similar a la de *C. maua*, pero con mayor número de huevos.

Discusión.-

Catriona tema Edmunds, 1968, fue descrita a partir de un solo animal de 11 mm recolectado en Ghana, siendo la descripción original la única referencia que existe de la especie hasta el presente. Nuestros ejemplares coinciden con los datos de EDMUNDS [2] en coloración, disposición general de los ceratas, forma de las mandíbulas y de los dientes radulares; aunque el mayor de nuestros animales, siendo algo menor que el holotipo, presentó un mayor número de ceratas y de dientes en la rádula.

La presente cita es la primera de la especie para las islas de Cabo Verde y la primera referencia después de la descripción original.

3. AGRADECIMIENTOS

Estamos en deuda con el Dr. Juan José Bacallado Aránega, Director del Proyecto Macaronesia 2000. A sí mismo, queremos agradecer al Dr. Jorge Núñez Fraga la donación de los ejemplares de Las Gaviotas, Tenerife.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] EDMUNDS, M. 1964. Eolid Mollusca from Jamaica, with descriptions of two new genera and three new species. *Bulletin of Marine Science Gulf & Caribbean*, 14(1): 1-32.
- [2] EDMUNDS, M. 1968. Eolid Mollusca from Ghana, with further details of west Atlantic species. *Bulletin of Marine Science*, 18(1): 203-219.
- [3] EDMUNDS, M. & JUST, 1983. Eolid Nudibranchiate Mollusca from Barbados. *Journal of Molluscan Studies*, 49: 185-203.
- [4] MARCUS, ER. & MARCUS, EV. 1960. Opisthobranchs from american atlantic warm waters. *Bulletin of Marine Science Gulf & Caribbean*, 10: 129-203.
- [5] MARCUS, ER. & MARCUS, EV. 1963. Opisthobranchs from Lesser Antillas. *Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean Islands*, 19(79): 1-76.
- [6] MARÍN, A. & ROS, J. 1987. Catálogo preliminar de los gasterópodos marinos del sud-este español. *Iberus*, 7(1): 137-145.
- [7] ORTEA, J. 1989. Descripción de algunos Moluscos Opistobranquios nuevos recolectados en el Archipiélago de Cabo Verde. *Publicacoes Ocasionais da Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 13: 17-34.
- [8] ORTEA, J. & ESPINOSA, J. 1998. Estudio de nueve especies del género *Flabellina* Voigt, 1834 (Mollusca: Nudibranchia) colectadas en Angola, Cabo Verde, Costa Rica, Cuba y Portugal, con la descripción de tres especies nuevas. *Avicennia*, 8-9: 135-148.
- [9] ORTEA, J. & MORO, L. 1997. Redescipción y nueva posición sistemática de *Phidiana longicirra* Eliot, 1906 (Mollusca: Nudibranchia). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, IX (2,3 y 4): 107-118.
- [10] ORTEA, J. & MORO, L. 1998. Descripción de tres Moluscos Opistobranquios nuevos de las islas de Cabo Verde. *Avicennia*, 8-9: 149-154.
- [11] ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J.J. & HERRERA, R. 2001. Catálogo actualizado de los Moluscos Opistobranquios de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XII (3-4): 105-134.

- [12] ORTEA, J., QUERO, A., RODRÍGUEZ, G. & VALDÉS, A. 1993. Presencia de *Piseinotecus gaditanus* (Gastropoda: Nudibranchia) en las islas de Cabo Verde. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 159: 221-224.
- [13] REDFERN, C. 2001. *Bahamian Seashells: a Thousand Species from Abaco, Bahamas*. BahamianSeashells.com, Inc. 280 pages.
- [14] SCHMEKEL, L. 1968. Vier neue Cuthonidae aus dem Mittelmeer (Gastropoda Nudibranchia): *Trinchesia albopunctata* n. sp., *Trinchesia miniostrata* n. sp., *Trinchesia ilonae* n. sp. und *Catriona maua* Marcus & Marcus, 1960. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 36: 437-457.
- [15] SCHMEKEL, L. & PORTMANN, A. 1982. *Opisthobranchia des Mittelmeeres (Nudibranchia und Sacoglossa)*. Springer-Verlag, Berlin, 410 pp.
- [16] THOMPSON, T. E. 1980. Jamaican Opisthobranch Molluscs II. *Journal of Molluscan Studies*,. 46: 74-99.

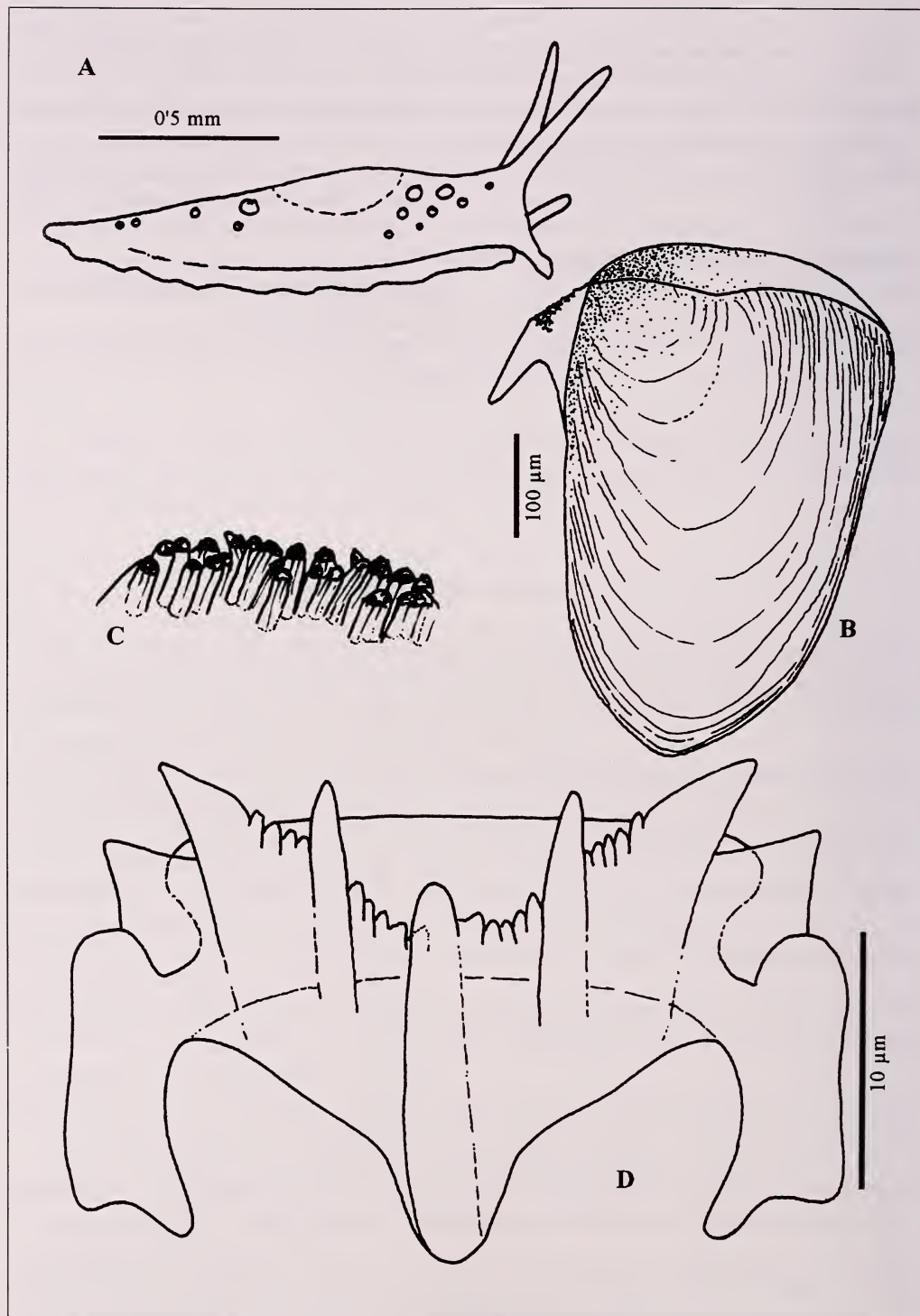


Figura 1.- *Catriona maua* Marcus & Marcus, 1960. A. Esquema del animal fijado; B. Mandíbula. C. Detalle de la indentación mandibular. D. Diente radular.

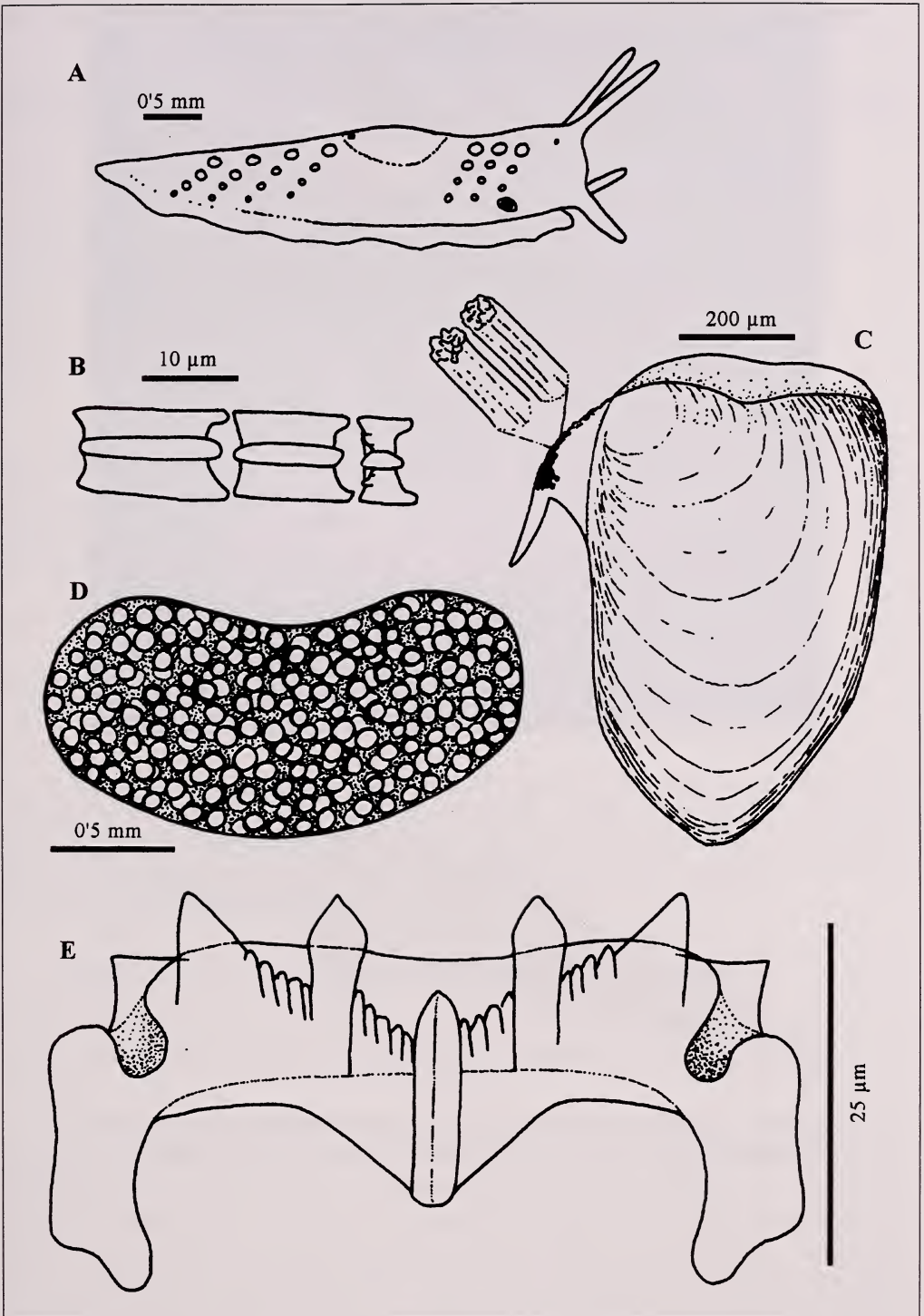


Figura 2.- *Catriona tema* Edmunds, 1968. A. Esquema del animal fijado; B. Últimos dientes de la rádula. C. Mandíbula con detalle de la indentación mandibular. D. Puesta. E. Diente radular.



Lámina 1.- *Catriona maua* Marcus & Marcus, 1960. A. Ejemplar de Cabo Verde; B. Ejemplar de Canarias; C. *Catriona tema* Edmunds, 1968, ejemplar de Cabo Verde.

DECÁPODOS PLANCTÓNICOS DE LA ISLA DE GRAN CANARIA.

J.A. Lindley*, **F. Hernández****, **S. Jiménez**** y **E. Tejera****

*Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science. The Laboratory. Citadel Hill. Plymouth (U.K.). SAHFOS

** Dpto. de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales. O.A.M. Antiguo Hospital Civil.

C/ Fuente Morales s/n. 38003 Santa Cruz de Tenerife. Canarias.

ABSTRACT

In this paper we present the results of a study of planktonic decapoda (adults and larvae) collected during April-May 1999 and January-May 2000 in oceanic stations to the North of Gran Canaria island (Canary Islands). A taxonomic list and comments on aspects of particular interest are given. Also results are presented of the stations sampled to the SW off Gran Canaria Island during previous cruises.

Key words: Canary Islands, plankton, decapoda, taxonomy.

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados del estudio de decápodos planctónicos recolectados durante abril-mayo 1999 y enero-mayo de 2000 en estaciones oceánicas al Norte de la isla de Gran Canaria (Islas Canarias). Se aportan datos taxonómicos y comentarios de interés, junto con los obtenidos en estaciones localizadas a sotavento de la isla de Gran Canaria en el curso de anteriores campañas.

Palabras clave: Islas Canarias, plancton, decápodos, taxonomía.

1. INTRODUCCIÓN

Los decápodos planctónicos de las Islas Canarias (tanto adultos como los numerosos y complejos estados larvarios) han sido escasamente estudiados, especialmente lo que respecta a estos últimos. Destacamos los trabajos de GONZÁLEZ PÉREZ [8] y UDEKEM D'ACOS [25] que han resumido información para el área y zonas adyacentes. Particularmente notables son también las aportaciones más antiguas de MILNE EDWARDS & BOUVIER [21], BOUVIER [3], HANSEN ([11] y [12]), BALSS ([1] y [2]) y FOXTON ([6] y [7]). Más recientemente, los trabajos de HERNÁNDEZ & TIEFENBACHER [13], LINDLEY & HERNÁNDEZ ([14, 15 y 16]), LINDLEY, HERNÁNDEZ & TEJERA [17], LINDLEY, HERNÁNDEZ, TEJERA & JIMÉNEZ ([18] y [19]) y LINDLEY *et al.* [20] en relación a descripciones de larvas recolectadas en estaciones costeras a sotavento de las Islas (Campaña *TFM CBM/Canarias*).

El disponer de una amplia colección de muestras tomadas al norte de la isla de Gran Canaria, nos ha llevado a realizar una serie de observaciones taxonómicas de interés para la biodiversidad pelágica de los decápodos de esta zona de Canarias. También se presentan datos de los muestreos efectuados, previamente, en estaciones a sotavento de la Isla.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material procede de las campañas *Taliarte 9904*, *Patrullera P9905*, *Tagomago 9905*, *Caluma*, *Las Palmas* y *Mesopelagic* efectuadas entre abril de 1999 y mayo de 2000 (dentro del proyecto *Mesopelagic*, referencia CICYT MAR1997-1036, Laboratorio de Oceanografía Biológica, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria). Las pescas fueron verticales desde 100 metros de profundidad hasta la superficie, utilizando una red simple WP-2 (200 μ).

Las muestras correspondían a alícuotas de 1/2', con fijación en formalina al 4 % y transferencia a alcohol 70%. Se procedió a la separación de los diferentes grupos zoológicos, contabilizados en su totalidad. Los decápodos fueron sometidos a estudios taxonómicos.

Los muestreos al suroeste de Gran Canaria corresponden a la campaña *TFMCBM/94 Gran Canaria*, organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. La red utilizada fue también WP-2 (200 μ), aunque las pescas se realizaron desde mayores profundidades y el estudio estuvo referido a la totalidad de los ejemplares de las muestras. Ver tabla 1 y figura 1.

Tabla 1.- Características de las campañas del presente estudio

Campaña	Estación	Arrastre	Fecha	Hora	Latitud	Longitud
<i>TFMCBM/94</i>	4J94D	1500-0	04/09/1994	9:00	27° 38' N	15° 58' W
<i>TFMCBM/94</i>	5B94D	500-0	05/09/1994	9:00	27° 38' N	15° 58' W
<i>TFMCBM/94</i>	6C94D	1000-0	06/09/1994	9:00	27° 38' N	15° 58' W
<i>TFMCBM/94</i>	7J94D	1500-0	07/09/1994	9:00	27° 38' N	15° 58' W
<i>TFMCBM/94</i>	8J94D	1500-0	08/09/1994	9:00	27° 38' N	15° 58' W
<i>Taliarte</i>	T3-2	100-0	28/04/1999	-	28° 31' N	15° 23' W
<i>Taliarte</i>	T3-3	100-0	29/04/1999	-	28° 31' N	15° 23' W
<i>Patrullera</i>	P3-4	100-0	03/05/1999	17:30	28° 31' N	15° 23' W
<i>Tagomago</i>	Ta3	100-0	07/05/1999	-	28° 31' N	15° 23' W
<i>Caluma</i>	C2	100-0	19/05/1999	-	28° 17' N	15° 23' W
<i>Las Palmas</i>	LP1	100-0	24/05/1999	15:20	28° 46' N	15° 22' W
<i>Las Palmas</i>	LP2	100-0	27/05/1999	15:47	28° 41' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M01/3	100-0	18/01/2000	15:07	28° 31' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M02/3	100-0	21/01/2000	15:12	28° 31' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M03/3	100-0	24/01/2000	15:25	28° 30' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M06/3	100-0	04/02/2000	14:23	28° 31' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M07/3	100-0	07/02/2000	11:10	28° 30' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M08/3	100-0	11/02/2000	15:30	28° 31' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M09/3	100-0	14/02/2000	13:34	28° 30' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M10/3	100-0	18/02/2000	13:57	28° 30' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M11/3	100-0	24/02/2000	16:10	28° 31' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M12/3	100-0	27/02/2000	15:24	28° 31' N	15° 22' W
<i>Mesopelagic</i>	M13/3	100-0	28/02/2000	12:56	28° 31' N	15° 22' W
<i>Mesopelagic</i>	M14/3	100-0	29/02/2000	11:47	28° 31' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M15/3	100-0	03/03/2000	12:48	28° 30' N	15° 22' W
<i>Mesopelagic</i>	M16/3	100-0	04/03/2000	15:22	28° 32' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M17/3	100-0	05/03/2000	15:00	28° 31' N	15° 23' W
<i>Mesopelagic</i>	M18/3	100-0	06/03/2000	15:06	28° 31' N	15° 23' W

* obtenidas por medio del Folstom Plankton Splitter

Campaña	Estación	Arrastre	Fecha	Hora	Latitud	Longitud
Mesopelagic	M19/3	100-0	11/03/2000	14:27	28° 31' N	15° 23' W
Mesopelagic	M20/3	100-0	13/03/2000	14:49	28° 31' N	15° 22' W
Mesopelagic	M21/3	100-0	15/03/2000	17:05	28° 31' N	15° 23' W
Mesopelagic	M22/4	100-0	16/03/2000	10:00	28° 41' N	15° 22' W
Mesopelagic	M24/3	100-0	22/03/2000	11:28	28° 31' N	15° 23' W
Mesopelagic	M25/3	100-0	24/03/2000	13:48	28° 31' N	15° 23' W
Mesopelagic	M27/3	100-0	31/03/2000	12:14	28° 30' N	15° 22' W
Mesopelagic	M30/3	100-0	19/04/2000	12:43	28° 31' N	15° 23' W
Mesopelagic	M31/3	100-0	26/04/2000	12:45	28° 30' N	15° 23' W
Mesopelagic	M32/3	100-0	03/05/2000	12:05	28° 30' N	15° 23' W
Mesopelagic	M33/3	100-0	10/05/2000	11:43	28° 31' N	15° 23' W

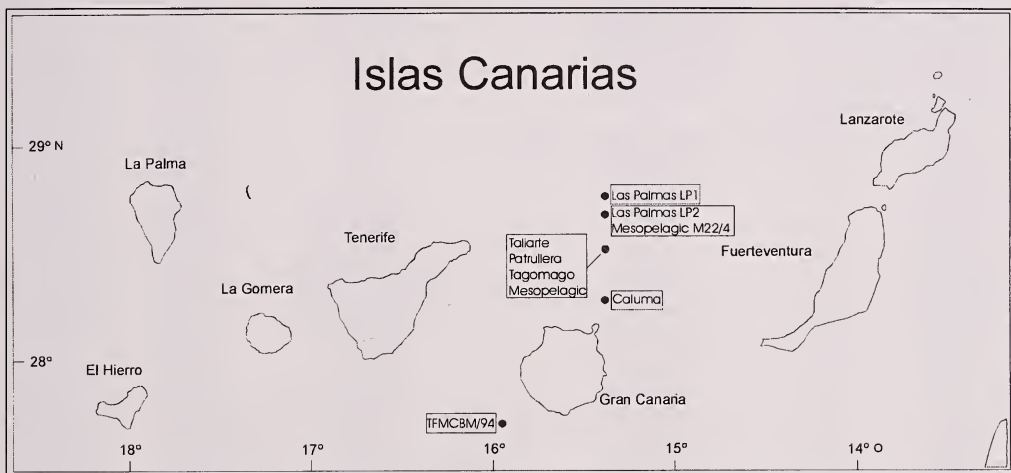


Figura 1.- Situación de las estaciones de muestreo del presente trabajo

3.- RESULTADOS

TAXONOMÍA

3.1.- Crustáceos decápodos (larvas y adultos) (ver tabla 2).

La mayoría de las larvas de especies pelágicas, RICE & WILLIAMSON [23], se sitúan entre superficie y los cien metros, si bien la distribución de los estados *protozoa* “*elaphocaris*” de Sergéstidos indica que, aunque los huevos son puestos a profundidad, las “*nauplius*” y “*elaphocaris*” en fase temprana se localizan en superficie.

Tabla 2.- Relación de los registros de colección de las especies estudiadas

Familia	Especie	Fase	Registro	Estación
Alpheidae		Zoea (x3)	ZP/00831	T3-2
Alpheidae		Zoea	ZP/00835	T3-3
Alpheidae		Zoea	ZP/00846	P3-4
Alpheidae		Zoea	ZP/00826	Ta3

Familia	Especie	Fase	Registro	Estación
Alpheidae		Zoea	ZP/00852	LP1
Alpheidae		Zoea	ZP/00879	M24/3
Alpheidae		Zoea	ZP/00870	M30/3
Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	Zoea	ZP/00589	5B94D
Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	Zoea	ZP/00611	6C94D
Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	Zoea	ZP/00616	8J94D
Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	Zoea	ZP/00654	5B94D
Amphionididae	<i>Amphionides reynaudii</i>	Zoea	ZP/00851	LP1
Amphionididae	<i>Amphionides reynaudii</i>	Zoea	ZP/00562	MO7/3
Amphionididae	<i>Amphionides reynaudii</i>	Zoea	ZP/00868	M19/3
Axiidae		Zoea	ZP/00555	4J94D
Benthescymidae	<i>Benthescymus sp.</i>	Zoea	ZP/00561	MO8/3
Benthescymidae	<i>Benthescymus sp.</i>	Zoea	ZP/00535	M15/3
Benthescymidae	<i>Benthescymus sp. (?)</i>	Zoea	ZP/00559	MO6/3
Benthescymidae	<i>Gennadas elegans</i>	Protozoa (x2)	ZP/00839	C2
Benthescymidae	<i>Gennadas elegans</i>	Protozoa	ZP/00862	LP1
Benthescymidae	<i>Gennadas elegans (?)</i>	Zoea	ZP/00555	MO9/3
Benthescymidae	<i>Gennadas valens</i>	Adulto	ZP/00114	4J94D
Benthescymidae (?)		Zoea	ZP/00547	M11/3
Crangonidae	<i>Philoceras bispinosus forma neglectus</i>	Adulto	ZP/00822	7J94D
Diognidae	<i>Calcinus tubularis</i>	Zoea	ZP/00857	LP2
Galatheididae	<i>Galathea sp.</i>	Zoea	ZP/00594	5B94D
Hippolytidae		Adulto (x20)	ZP/00892	7J94D
Hippolytidae		Post-larva	ZP/00560	M14/3
Hippolytidae	<i>Lysmata sp.</i>	Zoea (Eretmocarid)	ZP/00651	7J94D
Hippolytidae	<i>Lysmata sp.</i>	Zoea (Eretmocarid)	ZP/00552	M12/3
Hippolytidae	<i>Lysmata sp. (?)</i>	Zoea (Eretmocarid)	ZP/00565	MO1/3
Leucosidae (?)		Megalopa	ZP/00836	C2
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto (x2)	ZP/00889	LP1
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00890	LP2
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00522	MO2/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00528	M13/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00525	MO9/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00521	M11/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00524	M16/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto (x2)	ZP/00520	M12/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00523	M17/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto ?	ZP/00526	M15/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto ?	ZP/00527	M15/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto (x2)	ZP/00529	MO7/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00887	M18/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto ?	ZP/00885	M22/4
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto ?	ZP/00886	M27/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto (x2)	ZP/00883	M30/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto (x2)	ZP/00888	M19/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00884	M31/3
Luciferidae	<i>Lucifer typus</i>	Adulto	ZP/00881	M32/3
Majidae		Zoea	ZP/00830	T3-2
Nematocarcinidae	<i>Nematocarcinus sp.</i>	Zoea	ZP/00151	4J94D
Nematocarcinidae	<i>Nematocarcinus sp.</i>	Zoea	ZP/00872	M22/4
Nematocarcinidae	<i>Nematocarcinus sp.</i>	Zoea (x2)	ZP/00869	M30/3
Nematocarcinidae	<i>Nematocarcinus sp.</i>	Zoea	ZP/00878	M25/3
Oplophoridae	<i>Acanthephyra purpurea</i>	Adulto	ZP/00764	6C94D
Oplophoridae	<i>Acanthephyra purpurea</i>	Zoea	ZP/00531	MO8/3
Oplophoridae	<i>Acanthephyra sp.</i>	Zoea	ZP/00859	LP2
Oplophoridae	<i>Acanthephyra sp.</i>	Zoea (x3)	ZP/00564	M10/3
Oplophoridae	<i>Acanthephyra sp.</i>	Zoea	ZP/00563	M15/3
Oplophoridae	<i>Acanthephyra sp.</i>	Zoea	ZP/00549	MO2/3
Oplophoridae	<i>Acanthephyra sp.</i>	Zoea	ZP/00546	MO9/3
Oplophoridae	<i>Acanthephyra sp.</i>	Zoea	ZP/00536	M12/3
Oplophoridae	<i>Acanthephyra sp.</i>	Zoea	ZP/00530	MO7/3

Familia	Especie	Fase	Registro	Estación
Oplophoridae	<i>Acanthephyra</i> sp.	Zoea	ZP/00553	M14/3
Oplophoridae	<i>Systellaspis pellucida</i> (?)	Adulto	ZP/00753	8J94D
Paguridae	<i>Pagurus</i> sp.	Zoea	ZP/00595	5B94D
Palaemonidae		Zoea (Mesocaris (?))	ZP/00652	6C94D
Palaemonidae		Zoea (Mesocaris)	ZP/00855	LP1
Palaemonidae	<i>Palaemon elegans</i>	Adulto	ZP/00891	7J94D
Pandalidae		Zoea	ZP/00828	T3-2
Pandalidae		Zoea	ZP/00849	P3-7
Pandalidae		Zoea	ZP/00856	LP1
Pandalidae		Zoea	ZP/00545	MO6/3
Pandalidae		Zoea	ZP/00544	M17/3
Pandalidae		Zoea	ZP/00873	M20/3
Parthenopidae		Zoea	ZP/00829	T3-2
Parthenopidae		Zoea	ZP/00848	P3-6
Parthenopidae		Zoea	ZP/00824	Ta3
Parthenopidae (?)		Zoea (x7)	ZP/00854	LP1
Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea multidentata</i>	Adulto	ZP/00137	4J94D
Processidae		Zoea	ZP/00827	T3-2
Processidae		Zoea	ZP/00838	C2
Processidae		Zoea (x3)	ZP/00858	LP1
Processidae		Zoea	ZP/00853	LP2
Processidae		Zoea	ZP/00865	M19/3
Processidae	<i>Processa</i> sp.	Zoea	ZP/00149	7J94D
Processidae	<i>Processa</i> sp.	Zoea	ZP/00590	5B94D
Processidae	<i>Processa</i> sp.	Zoea	ZP/00591	5B94D
Processidae	<i>Processa</i> sp.	Zoea	ZP/00592	6C94D
Processidae	<i>Processa</i> sp.	Zoea (x4)	ZP/00593	5B94D
Scyllaridae	<i>Scyllarus arctus</i>	Zoea (Phyllosoma)	ZP/00542	M12/3
Sergestidae		Mastigopus (x3)	ZP/00866	M19/3
Sergestidae	<i>Petalidium obesum</i>	Protozoa	ZP/00556	M11/3
Sergestidae	<i>Sergestes arachnipodus</i> (?) <i>S. henseni</i> (?)	Zoea	ZP/00834	T3-2
Sergestidae	<i>Sergestes arachnipodus</i> (?) <i>S. henseni</i> (?)	Protozoa (Elaphocaris)	ZP/00832	T3-2
Sergestidae	<i>Sergestes arachnipodus</i> (?) <i>S. henseni</i> (?)	Zoea	ZP/00874	M20/3
Sergestidae	<i>Sergestes arachnipodus</i> (?) <i>S. henseni</i> (?)	Zoea (Acanthosoma)	ZP/00540	MO7/3
Sergestidae	<i>Sergestes armatus</i> (?)	Adulto	ZP/00882	M32/3
Sergestidae	<i>Sergestes atlanticus</i>	Mastigopus (x2)	ZP/00833	T3-2
Sergestidae	<i>Sergestes atlanticus</i>	Zoea	ZP/00861	LP1
Sergestidae	<i>Sergestes atlanticus</i>	Mastigopus	ZP/01259	LP1
Sergestidae	<i>Sergestes atlanticus</i>	Protozoa (Elaphocaris)	ZP/00566	MO3/3
Sergestidae	<i>Sergestes atlanticus</i>	Zoea (Acanthosoma)	ZP/00548	M10/3
Sergestidae	<i>Sergestes atlanticus</i>	Protozoa (Elaphocaris)	ZP/00533	M15/3
Sergestidae	<i>Sergestes cornutus</i>	Mastigopus (x3)	ZP/00860	LP1
Sergestidae	<i>Sergestes cornutus</i>	Zoea	ZP/00877	M31/3
Sergestidae	<i>Sergestes pectinatus</i>	Zoea	ZP/00825	Ta3
Sergestidae	<i>Sergestes pectinatus</i>	Zoea	ZP/00864	M33/3
Sergestidae	<i>Sergestes sargassi</i>	Zoea (Acanthosoma)	ZP/00534	MO9/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Mastigopus	ZP/00537	M10/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Mastigopus	ZP/00538	MO9/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Mastigopus	ZP/00551	M13/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Mastigopus	ZP/00550	M12/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Zoea (Acanthosoma)	ZP/00532	MO9/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Mastigopus	ZP/00543	MO7/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Protozoa (Elaphocaris)	ZP/00541	M11/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Zoea (Acanthosoma)	ZP/00539	MO7/3
Sergestidae	<i>Sergestes</i> sp.	Mastigopus	ZP/00554	MO8/3
Sergestidae	<i>Sergestes vigilax</i>	Protozoa	ZP/00847	P3-5
Sergestidae	<i>Sergestes vigilax</i>	Zoea	ZP/00850	P3-8
Sergestidae	<i>Sergestes vigilax</i>	Zoea	ZP/00558	MO9/3
Sergestidae	<i>Sergia japonica</i> (?)	Protozoa (Elaphocaris)	ZP/00557	MO3/3
Sergestidae	<i>Sergia robusta</i>	Protozoa III (x2)	ZP/00880	M18/3
Sergestidae	<i>Sergia</i> sp.	Mastigopus	ZP/00871	M22/4

Familia	Especie	Fase	Registro	Estación
Sergestidae	<i>Sergia sp.</i>	Mastigopus	ZP/00876	M33/3
Sergestidae	<i>Sergia sp. (?)</i>	Mastigopus	ZP/00863	LP1
Sergestidae	<i>Sergia tenuiremis (?)</i>	Mastigopus	ZP/00875	M21/3
Solenoceridae	<i>Solenocera sp. (?)</i>	Protozoa II	ZP/00840	C2
Xanthidae		Zoea	ZP/00837	C2
Xanthidae (?)		Zoea (x2)	ZP/00867	M19/3
		Megalopa	ZP/00707	5B94D

Familia Alpheidae.-

Zoas de esta familia han aparecido en todas las estaciones muestreadas al norte de Gran Canaria, sin haber podido ser asignadas a géneros concretos. Sin embargo, las recolectadas en estaciones a sotavento (campana TFMCBM/94) fueron determinadas como pertenecientes al género *Alpheus*.

Familia Amphionididae.-

Destacamos tres interesantes *zoas* de *Amphionides reynaudii*, aparecidas en muestros de la campaña Mesopelagic (M7/3, M19/3 y Las Palmas). Hasta el momento es la única especie del discutido orden Amphionidacea presente en aguas de las Islas Canarias (LINDLEY & HERNÁNDEZ, [14]) y no fue considerada en el trabajo sobre los decápodos de Canarias por GONZÁLEZ PÉREZ [8], de acuerdo a su conflictiva posición sistemática (orden Amphionidacea). Sin embargo UDEKEM D'ACÓZ [25], en su reciente revisión, y de acuerdo con los trabajos de SAINT-LAURENT [24] que los considera carideos aberrantes, los incluye como una superfamilia monoespecífica dentro de decápodos.

La rareza y escasez de estos organismos en las muestras de plancton, así como su discutida inclusión en los decápodos, dan interés a la presencia de las *zoas* en las muestras del estudio.

Familia Benthescymidae.-

Protozoas y *zoas* correspondientes a los géneros *Benthescymus* y *Gennadas*, algunas de gran interés para estudios más detallados, se han capturado a barlovento. Al suroeste, sólo fue recolectado un adulto perteneciente a la especie *Gennadas valens*.

Las larvas del género *Benthescymus* son poco conocidas. Las descripciones se limitan a una *zoea* descrita por GURNEY [9] y a las *protozoa III*, *zoea I* y *zoea IV* de los trabajos de DOS SANTOS [5]. Cuatro especies han sido citadas para las islas Canarias por GONZÁLEZ PÉREZ [8] : *B. bartleti* S.I. Smith 1882, *B. brasiliensis* Bate 1881, *B. hjorti* Sund 1920 y *B. iridescens* Bate 1881. UDEKEM D'ACÓZ [25] considera que *B. hjorti* es sinonimia de *B. lacinatus* Rathbun 1906. Los adultos -bentónicos- viven en profundidades entre 500-6000 metros y son raros. Exámenes más detallados y descripciones de las *zoas* presentes en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife añadirán información de gran interés para un mejor conocimiento del desarrollo larvario del género, incluso con probable incorporación de nuevas citas de adultos para los fondos de las Islas.

Familia Solenoceridae.-

Destacamos el hallazgo de una larva en estado *protozoa II*, procedente de la campaña Caluma, con características similares a *Solenocera membranacea* (Decapoda,

Solenoceridae), aunque con detalles diferenciales respecto a las descripciones publicadas. El ejemplar, cuyo estudio se expone más detalladamente en publicación aparte (LINDLEY, HERNÁNDEZ, TEJERA & JIMÉNEZ [19]), supone la cita del género *Solenocera* para las Islas Canarias o la primera descripción de una larva para el género *Hymenopenaeus*. En cualquier caso, el trabajo aporta datos de interés relacionados con la variabilidad morfológica en el desarrollo larvario de la familia.

Familia Sergestidae.-

Protozoas “*elaphocaris*”, *zoeas* “*acanthosoma*” y *megalopas* “*mastigopus*” se han recolectado en las estaciones de barlovento (más oceánicas). Destacar una *protozoa* de la especie *Petalidium obesum* cuyos adultos viven entre 500 y 900 metros, mientras que las larvas lo hacen cerca de la superficie (UDEKEM D’ACÓZ, [25]).

Sergestes atlanticus es una especie de presencia rara y habitat bentopelágico (GONZÁLEZ PÉREZ, [8]), por lo que es de especial interés la presencia de los estados larvarios en las muestras. Los adultos pueden ser hallados, de forma ocasional, en superficie (UDEKEM D’ACÓZ, [25]).

***Sergestes arachnipodus?* *Sergestes henseni* ?**

Varias *zoeas* de interés por la conflictiva posición sistemática de estas especies. Según UDEKEM D’ACÓZ [25] *S. arachnipodus* ha sido erróneamente identificada en numerosos trabajos como *S. henseni*, *S. corniculum*, *S. curvatus* y *S. rubroguttatus*. CASANOVA [4] considera que *S. henseni* y *S. curvatus* son dos estados de crecimiento de una misma especie. Sin embargo PÉREZ-FARFANTE [22] considera como especies válidas a *S. henseni*, *S. arachnipodus*, *S. curvatus* y *S. rubroguttatus*. Según UDEKEM D’ACÓZ [25] puede que PÉREZ-FARFANTE no haya consultado el trabajo de CASANOVA (op cit.). Por otro lado, UDEKEM D’ACÓZ (op cit.) comenta la prioridad a la nominación de *S. arachnipodus* frente a *S. henseni* según HOLTHUIS (1977) (fide UDEKEM D’ACÓZ [25]). A la espera de dilucidar este conflicto y someter el material a reexamen, dejamos las dos especies señaladas en este trabajo.

Sergestes sargassi. Especie rara, con adultos mesopelágicos o bentopelágicos (GONZÁLEZ PÉREZ, [8] y UDEKEM D’ACÓZ, [25]).

Sergestes vigilax. Especie rara y bentopelágica (GONZÁLEZ PÉREZ, [8]). Los adultos pueden ser hallados ocasionalmente en superficie (UDEKEM D’ACÓZ, [25]).

Sergia japonica. Especie frecuente y típicamente batipelágica (GONZÁLEZ PÉREZ, [8]). La *protozoa* presente en las muestras es del tipo descrito por GURNEY & LEBOUR [10] como “*Sergestes robustus* C”, hallada frente a las costas portuguesas por DOS SANTOS [5]. Precisamente, la autora atribuyó este tipo a *S. japonica* sobre la base de las distribuciones conocidas de adultos en relación a citas de este tipo de larva.

Familia Luciferidae.-

Adultos (machos y hembras) se han recolectado en las campañas al norte de Gran Canaria, todos pertenecientes a la especie, típicamente planctónica, *Lucifer typus* (GONZÁLEZ PÉREZ, [8] y UDEKEM D’ACÓZ, [25]).

Aunque considerada de presencia rara en Canarias por GONZÁLEZ PÉREZ (op. cit.), los resultados del presente trabajo, junto con datos de otras campañas en archipiélagos atlánticos, ponen de manifiesto que se trata de uno de los decápodos de presencia constante en las muestras, como observa HERNÁNDEZ (com. pers.) para pescas efectuadas en las Islas de Cabo Verde (Campaña TFMCBM/98) y Salvajes (Campaña TFMCBM/Salvajes’2000) donde el

género *Lucifer* representa casi el 80 % del total de decápodos recolectados en el mes de septiembre.

Familia Pasiphaeidae.-

Un único adulto, de la especie *Pasiphaea multidentata*, fue recolectado en las pescas al suroeste de Gran Canaria.

Familia Oplophoridae.-

Las *zoeas* del género *Acanthephyra* han sido halladas en las muestras de barlovento. A sotavento donde los muestreos se realizan a mayor profundidad, se han recolectado adultos de las especies *Acanthephyra purpurea* y *Systellaspis pellucida*.

Acanthephyra purpurea es muy común según GONZÁLEZ PÉREZ [8], incluso FOXTON [6] y [7] la considera la segunda especie más frecuente en los muestreos y el carideo más abundante. La mayoría de las larvas *zoeas* identificadas como *Acanthephyra* sp. probablemente pertenecen a esta especie, aunque hacen falta estudios más detallados, en especial para las fases más tempranas

Familia Nematocarinidae.-

Varias *zoeas* del género *Nematocarinus* han aparecido tanto en estaciones del norte como del suroeste de la isla de Gran Canaria.

Familia Palaemonidae.-

Zoeas “*mesocaris*” y adultos han sido recolectadas al suroeste de Gran Canaria, al norte sólo se recolectaron larvas.

Familia Pandalidae.-

Debido al carácter más superficial de los muestreos realizados, al igual que en la anterior familia sólo se recolectaron larvas *zoeas* en las estaciones del norte de la isla de Gran Canaria.

Familia Processidae.-

Numerosas larvas *zoeas* se han hallado al norte y suroeste de la isla, la mayoría asignadas al género *Processa*.

Familia Hippolytidae.-

Ampliamente representados en los muestreos, varias larvas *zoeas* “*Eretmocarís*”, postlarvas, así como adultos han sido hallados. Todas las larvas han sido asignadas al género *Lysmata*.

Los estados larvarios identificados en las muestras como “*Eretmocarís*” pertenecen a *Lysmata* spp., estando cinco especies del género: *Lysmata grabhami* (Gordon, 1935), *Lysmata nilita* Dohrn & Holthuis, 1950, *Lysmata olavoí* Fransen, 1991 y *Lysmata seticaudata* (Risso, 1816), presentes en aguas de las Islas Canarias (GONZÁLEZ PÉREZ, [8]).

Familia Crangonidae.-

Un adulto de *Philocheras bispinosus* forma *neglectus* apareció en estaciones al suroeste de Gran Canaria. Es la primera mención de la forma para las Islas Canarias, junto con otro ejemplar aparecido al suroeste de Tenerife (LINDLEY *et al.*, [20]). En estaciones al norte

de Gran Canaria no se ha capturado ningún ejemplar, al igual que tampoco han aparecido en las numerosas y sucesivas campañas llevadas a cabo en las restantes islas del Archipiélago Canario.

En una campaña realizada en las Islas de Cabo Verde (TFMCBM/98) un ejemplar del mismo género (*Philocheras sculptus*) fue capturado en una de las pescas (LINDLEY obs. pers.).

Familia Scyllaridae.-

Scyllarus arctus es la especie más frecuente de la familia Scyllaridae en las Islas Canarias (GONZÁLEZ PÉREZ, [8]). Las numerosas larvas “*phyllosoma*” halladas, en varias fases de desarrollo al norte de Gran Canaria, se caracterizan por su completa adaptación a la vida planctónica.

Familia Axiidae.-

Una *zoea* fue hallada en un arrastre desde mil quinientos metros de profundidad al suroeste de Gran Canaria, al norte no se han recolectado especímenes de esta familia.

Familia Galatheidae.-

Zoea del género *Galathea* procedente de muestreos al suroeste de Gran Canaria.

Familia Diogenidae.-

Una *zoea* de interés perteneciente a la especie *Calcinus tubularis* apareció en la campaña *Las Palmas*. Previamente, LINDLEY & HERNÁNDEZ [16] han realizado un estudio sobre este tipo de larvas procedentes de estaciones a sotavento de las Islas Canarias.

Familia Paguridae.-

Una *zoea* de *Pagurus* sp. fue recolectada al suroeste de Gran Canaria.

Familia Majidae.-

Una larva *zoea* procedente de la campaña *Taliarte* (estaciones de barlovento).

Familia Leucosidae.-

Sólo se ha recolectado una *megalopa* procedente de la campaña *Caluma*.

Familia Parthenopidae.-

Sólo han aparecido *zoeas* en los muestreos efectuados al norte de Gran Canaria.

Familia Xanthidae.-

Zoeas de esta familia, que no han podido ser asignadas a género por la dificultad taxonómica inherente a la misma, han aparecido sólo en las estaciones de barlovento.

4.-AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su más sincero agradecimiento a todos los miembros del Laboratorio de Oceanografía Biológica de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en especial a los Drs. Santiago Hernández León y Carlos Almeida, por su amabilidad al cedernos parte de las muestras de plancton (proyecto *Mesopelagic* (MAR97-1036) de la CICYT).

5.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] BALSS, H., 1925. Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 2. Natantia, Tiel A. Wiss. Ergebn. *Valdivia Exped.* 20, 217-235.
- [2] BALSS, H., 1927. Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 3. Natantia, Tiel B. Wiss. Ergebn. *Valdivia Exped.* 23, 245-275.
- [3] BOUVIER, E.L., 1908. Sur les Crustacés décapodes (Pénéids) provenant des campagnes de l' "Hirondelle" et de la "Princess Alice". *Résult. Camp. Sci. Monaco*, 33, 122 pp.
- [4] CASANOVA, J. P., 1977. *La faune pélagique profonde (zooplancton et micronecton) de la province atlanto-Méditerranéenne. Aspects taxonomique, biologique et zoogéographique.* These présentée à L'Université de Provence (AIX – MARSEILLE I) pour obtenir le grade de Docteur es – Sciences Naturelles. 455 pp.
- [5] DOS SANTOS, A., 1999. *Larvas de Crustáceos Decápodos ao largo da costa Portuguesa.* Tes apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para a obtenção do grau de Doutor. 278 pp.
- [6] FOXTON, P., 1970a. The vertical distribution of pelagic decapods (Crustacea: Natantia) collected on the SOND cruise 1965. I. The Caridea. *J. mar. biol. Ass. UK* 50: 939-960.
- [7] FOXTON, P., 1970b. The vertical distribution of pelagic decapods (Crustacea: Natantia) collected on the SOND cruise 1965. II. The Penaeidea and general discussion. *J. mar. biol. Ass. UK* 50: 961-1000.
- [8] GONZÁLEZ PÉREZ, J.A., 1995. *Crustáceos decápodos de las Islas Canarias.* Publicaciones. Turquesa. 282 pp.
- [9] GURNEY, R., 1924. Crustacea. Part IX. Decapod Larvae. *Nat. Hist. Rep. Br. Ant. Exp. ("Terra Nova", 1910)* (Zool.), 8, 37-202.
- [10] GURNEY, R. & M.V. LEBOUR, 1940. Larvae of the decapod Crustacea. VI. Genus *Sergestes*. *Discovery Rep.* 20, 1-68.
- [11] HANSEN, H.J., 1920. Les Sergestides des expéditions du "Travailleur" et du "Talisman". *Bull. Mus. His. Nat. Paris* 26, 477-483.
- [12] HANSEN, H.J., 1927. Famille des Sergestidae. *Expéd. Sci. "Travailleur" et "Talisman"* 1880-1883. 9, 1-7.
- [13] HERNÁNDEZ, F. & L. TIEFENBACHER, 1999. The presence of *Eryoneicus puritanii* in waters off the Canary Islands (Reptantia, Decapoda, Polychelidae). *Bocagiana* (195):1-5.
- [14] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ, 1999a. The occurrence in waters around the Canary and Cape Verde Islands of *Amphionides reynaudii*, the sole species of the order Amphionidacea (Crustacea: Eucarida). *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XI (3-4):113-119.
- [15] LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ, 1999b. A previously undescribed Callianiassid larva

- from the Natural Sciences Museum collections. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XI (3-4):105-111.
- [16] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ, 2000. A previously undescribed zoea attributed to *Calcinus talismani* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Bocagiana* (201):1-5.
- [17] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ & E. TEJERA, 2000. Planktonic larvae as indicator of additional species in the Callianassoid (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) fauna of the Canary Islands. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XII (3-4):45-48.
- [18] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (en prensa). An unusual pinnotherid zoea attributed to *Afropinnotheres monodi* Mannig, 1993 (Brachyura: Pinnotheridae). *Bocagiana*.
- [19] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (en prensa). A protozoea of Solenoceridae (Crustacea: Decapoda:Dendrobranchiata) from the Canary Islands. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias*.
- [20] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA, S. JIMÉNEZ, R. MARTÍN, E. ARBELO & A. MARTÍN, 2000. *Philocheras bispinosus* (Hailstone, 1835) forma *neglectus* G.O. Sars, 1833 (Crustacea: Decapoda: Crangonidae) en Canarias. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XII (3-4): 75-82.
- [21] MILNE EDWARDS, A. & E.L. BOUVIER, 1900. Brachyures et Anomures. In:- Crustacés Décapodes, Première Partie. Expéd. Sci. "Travailleur" et "Talisman". 6:396 pp.
- [22] PÉREZ-FARFANTE, I. & B. KENSLEY, 1997. *Penaeoid and Sergestoid Shrimps and Prawns of the World. Keys and Diagnoses for the Families and Genera*. Mémoires du Muséum national d'Histoire Naturelle. Tome 175 (Zoologie), 233pp.
- [23] RICE, A.L. & D.I. WILLIAMSON, 1977. Planktonic stages of the Crustacea Malacostraca from Atlantic seamounts. *Meteor Forschungsergebnisse* (Reide D) no. 26, 28-64.
- [24] SAINT-LAURENT M. de., 1984. Sur la validité de l'ordre des Amphionidacea Williamson, 1973. *Ann. Soc. r. Zool. Belg.*, 114 (Suppl. 1):199 pp.
- [25] UDEKEM D'ACÓZ, C.D'., 1999. *Inventaire et distribution des Crustacés Décapodes de l'Atlantique nord-orientale, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacent au nord de 25°N*. Partimoinés naturels (MNHN/SPN) 40, 383pp.

ARTRÓPODOS DE PUNTALLANA (LA GOMERA): ESPECIES DE PARTICULAR INTERÉS Y SU CONSERVACIÓN

E. Morales, H. G. Contreras, H. López & P. Oromí

Dpto. de Biología Animal (Zoología), Universidad de La Laguna,

38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

A study on the arthropod fauna so far known from Puntallana (La Gomera) is carried out, and in particular on the populations size and distribution of local endemic beetles *Arthrodeis parcepunctatus*, *Pimelia fernandezlopezi*, *Pachydema gomerae* and *Cardiophorus differens*. The extremely reduced area of the three latter is stated, since they are exclusive to the sandy platform of this natural space. The actual Master Plan of Puntallana protected area do not bring enough protection to this unique habitat on the island, and includes some actions that can lead to disappearance of these local endemisms.

Key words: Puntallana Natural Reserve, La Gomera, invertebrates, endemic Coleoptera, conservation.

RESUMEN

Se realiza un estudio sobre la fauna de artrópodos hasta ahora conocida de la Reserva Natural Especial de Puntallana, y sobre la distribución y estado de las poblaciones de los coleópteros *Pachydema gomerae*, *Cardiophorus differens*, *Arthrodeis parcepunctatus* y *Pimelia fernandezlopezi*. Se comprueba que estas especies se localizan principalmente en la plataforma arenosa, siendo su distribución muy reducida al ser tres de ellas exclusivas de Puntallana. Se concluye que el Plan Director de la reserva no las protege suficientemente y contempla actuaciones que pueden llevar a la desaparición de estos endemismos.

Palabras clave: Reserva de Puntallana, La Gomera, invertebrados, coleópteros endémicos, conservación.

1. INTRODUCCIÓN

La isla de La Gomera tiene 373 km², un tercio de los cuales se hallan protegidos por alguna de las categorías de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Uno de estos espacios es la Reserva Natural Especial de Puntallana, en el Municipio de San Sebastián. Fue primero catalogada como Paraje Natural de Interés Nacional (Ley 12/1987 de 19 de junio) y reclasificada a su actual categoría por la Ley 12/1994 de 19 de diciembre de

Espacios Naturales de Canarias. Además, la reserva es también un Área de Sensibilidad Ecológica en toda su superficie, a efectos de lo dispuesto en la Ley 11/1990 de 13 de julio de Prevención del Impacto Ecológico.

La Reserva de Puntallana abarca una superficie de 292,3 ha que incluyen el barranco de La Sabina, la plataforma de Puntallana, los acantilados costeros y los roques de Aluce. En la plataforma se encuentra un pequeño reducto de arenas organógenas, similar a los que frecuentemente se hallan en las Canarias orientales. En las islas occidentales estas formaciones arenosas sólo se localizan en enclaves muy puntuales, y casi siempre en estado de duna fósil ya compactada con terrenos suprayacentes. La aparición de estas dunas fósiles se relaciona con los ascensos y descensos del nivel del mar provocados por la alternancia paleoclimática de períodos fríos y cálidos. Las dunas de arena orgánica suelen estar asociadas a plataformas de abrasión, que albergan gran cantidad de foraminíferos, gasterópodos y bivalvos marinos con estructuras calcáreas, de cuya fragmentación se formará la arena. Si la plataforma deja de ser productora activa de arenas, o los vientos cambian de dirección, la duna deja de ser viva y puede consolidarse con el tiempo, pasando a ser una duna fósil. En casos como Punta de las Arenas (Gran Canaria) o Puntallana (La Gomera) la duna fósil no ha sido recubierta por otros materiales, y la propia erosión eólica mantiene cierta cantidad de arena suelta en superficie, constituyendo un hábitat arenoso con ciertas similitudes a un sistema dunar vivo. La presencia de algunas plantas como *Euphorbia paralias* es un buen indicador del carácter psamófilo de estos enclaves.

La reserva de Puntallana alberga importantes valores naturales y una gran riqueza paisajística. La flora del lugar cuenta con varios endemismos vegetales de interés, algunos de ellos amenazados y protegidos como *Euphorbia bravoana*, con una de las mejores poblaciones de la isla en el barranco de La Sabina. La duna fósil es un buen yacimiento paleontológico con restos subfósiles de lagarto gigante (*Gallotia* sp.) y de abundantes caracoles terrestres de los géneros *Pomatias*, *Canariella* y *Hemicycla* [22]. En este enclave no hace muchos años había parejas de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y de halcón tagarote (*Falco peregrinus pelegrinoides*). Hoy esta avifauna costera está muy mermada debido a la construcción de la pista que sube desde el Barranco de Avalo, que ha propiciado la instalación del vertedero municipal de San Sebastián en estos acantilados, y el tráfico rodado sobre ellos hasta Puntallana.

Dentro del conjunto de la reserva, es en la plataforma donde hay una fauna de artrópodos peculiar y en parte única, que ha sido el objeto principal de este trabajo. Aquí reside una comunidad psamófila y halófila, con diversas especies comunes a otros hábitats similares de Canarias, y otras endémicas de La Gomera con escasa o nula presencia en otros lugares de la isla. Tras el descubrimiento por Machado [20] del coleóptero *Pimelia fernandezlopezi*, el enclave fue visitado en diversas ocasiones para su prospección entomológica, habiendo aparecido otras especies de gran interés por su exclusividad [6, 18]. Aunque parecía haberse dado a conocer entonces este enclave entomológico único, Wollaston [29] citó alguna especie psamófila (*Zophosis bicarinata* f. *β gomerae*) colectada por Crotch en “La Gomera” nunca más vista hasta nuestros recientes muestreos en Puntallana; quizá Crotch visitó la actual reserva pero no dio datos geográficos precisos a Wollaston, quien nunca estuvo en La Gomera. Por otro lado, May visitó en 1908 la Ermita de Guadalupe colectando artrópodos diversos que fueron estudiados por él y otros especialistas [2, 23]. Ninguno de ellos encontró la especie más conspicua, *Pimelia fernandezlopezi*.

Puntallana era un lugar remoto y visitado con moderación hasta entrada la década de 1980, cuando se construyó la actual pista que permite la llegada de vehículos hasta la misma

ermita de N^ªS^a de Guadalupe, en el SE de la plataforma. Actualmente hay gran afluencia de vehículos y personas, sobre todo durante las fiestas de la patrona de La Gomera, y han proliferado las chabolas fuera incluso del entorno tradicional de la ermita. En casi toda la plataforma de Puntallana abundan los vertidos de basuras y escombros, y se ha originado una pista que atraviesa toda la plataforma para uso continuo de campistas y pescadores que acuden con vehículos.

Tal situación indujo a la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias a hacer un estudio de la fauna de invertebrados de Puntallana, con especial énfasis en las especies aparentemente exclusivas de aquí [26]. Los resultados de dicho estudio realizado en 2001 quedan reflejados en este artículo.

2. ESPECIES ESTUDIADAS

Los muestreos llevados a cabo anteriormente en Puntallana habían sido escasos y limitados a ciertos grupos de artrópodos, siendo el actual conocimiento de su fauna entomológica muy parcial (véase Tabla II en Apéndice). La revisión bibliográfica llevada a cabo para el Banco de Datos de Biodiversidad del Gobierno de Canarias nos ha facilitado la comprobación de todas las citas de artrópodos existentes, que a excepción de las de May [23] y Attems [2] son posteriores a 1978. Aunque muchas de estas citas no dan una localización precisa, asumimos que proceden de la plataforma dado que los acantilados y el talud son de difícil acceso y prospección, y otras partes de la actual reserva (Roques de Aluce, Barranco de la Sabina) nunca se hubieran identificado con Puntallana. A las mencionadas citas añadimos datos nuestros, en cuyo caso queda indicado en la Tabla II.

De la fauna conocida de Puntallana, hay ciertas especies claramente psamófilas. Algunas como *Bembix flavescens* están ampliamente repartidas por el archipiélago porque aceptan cualquier tipo de arena, incluyendo la de naturaleza basáltica. Otras son más estenoicas y sólo se encuentran en arenas de origen orgánico. Así *Gonocephalum oblitum* es muy frecuente en las islas orientales y centrales, pero en La Gomera y El Hierro sólo está en Puntallana y la Playa de Arenas Blancas, únicos enclaves respectivos de estas características. Otras especies no exclusivas de La Gomera como *Nesotes fuscus*, *Zophosis bicarinata* y *Croantha ornatula* se hallan en esta isla sólo en Puntallana. Sin embargo, las especies que centran nuestro interés ahora son los endemismos gomeros que, al menos de momento, son exclusivos o casi exclusivos de esta reserva. A ellos se ha dedicado este estudio para intentar evaluar los efectivos poblacionales y la localización precisa dentro de su reducida área de distribución. Se pretende con ello poderlos emplear como indicadores del estado de conservación de este espacio protegido.

2.1. *Pachydema gomerae* López-Colón, 1999

El género *Pachydema* (Col., Scarabaeidae) constituye un caso de radiación adaptativa con 16 especies en Canarias, todas ellas endémicas [4, 21]. Sin embargo, no son muchos los casos de vicarianza ecológica, ya que hay bastantes especies que están en varias islas simultáneamente, y pocas son exclusivas de una sola isla. En la Gomera hay seis especies, siendo *P. gomerae* y *P. oromii* endemismos locales.

Pachydema gomerae presenta una coloración castaño-rojiza uniforme y una longitud de 8 - 9,2 mm el macho y 9,2 - 11,5 mm la hembra, siendo una especie más bien pequeña

para el género. Las hembras son estadísticamente más grandes y más ensanchadas por detrás que los machos [18].

De los tres artrópodos exclusivos de Puntallana, es el único capaz de volar y con posibilidades de desplazarse a otros hábitats. No se ha encontrado en otro lugar de La Gomera, quizás porque sus larvas requieren el sustrato especial de Puntallana, o con menor probabilidad debido a una prospección entomológica insuficiente en la isla.

Material conocido. Puntallana: 2 ♂♂ 27-XII-1994, 1 ♂ y 2 ♀♀ 2-XII-1993, 1 ex. 5-I-2000 (P. Oromí leg.).

2.2. *Cardiophorus differens* Cobos, 1983

En Canarias hay 33 especies de *Cardiophorus* (Coleoptera, Elateridae), todas endemismos monoinsulares, cuatro de ellas de La Gomera. Es otro caso notable de radiación adaptativa, en el que las distintas especies suelen ser muy fieles a su hábitat particular; en conjunto han colonizado prácticamente todos los ambientes desde las zonas bajas hasta la alta montaña, en zonas boscosas o en zonas abiertas secas [5]. Probablemente el éxito de este género se deba a que han encontrado los nichos insulares vacíos, pues solamente otros cuatro géneros de la familia Elateridae han colonizado el archipiélago, estando representados por una especie cada uno y casi nunca endémica [21].

De los cuatro endemismos gomeros, *C. gomerensis*, *C. machadoi* y *C. guanche* se encuentran en laurisilva, mientras *C. differens* es exclusivo de las arenas de Puntallana [5, 6]. *Cardiophorus differens* tiene un tamaño corporal de 4,5 – 5 mm en los machos y de 7 mm en las hembras y una coloración castaño-rojiza. En general, las hembras son más robustas, oscuras y menos brillantes [6].

Material conocido. Puntallana: 8 ♀♀ 3-I-1979, 1 ex. 3-I-1994; 1 ex. 10-II-2002 (P. Oromí leg.).

2.3. *Arthrodeis parcepunctatus* Wollaston, 1864

Fue descrito por Wollaston a partir de ejemplares cedidos por Gray y Crotch como de “San Sebastián” y “La Gomera” [29]. Crotch no fue muy preciso en las toponimias de sus colectas, y la única referencia de observación de este insecto hasta que lo hiciéramos recientemente en Puntallana son unos ejemplares de Tecina depositados en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. Todo ello unido al marcado carácter psamófilo de los *Arthrodeis* de este tipo -*A. subcostatus* (Brullé) de Gran Canaria y *A. subciliatus* (Wollaston) de Fuerteventura- hace pensar que *A. parcepunctatus* probablemente sea muy escaso fuera de Puntallana. Lo hemos hallado siempre asociado a las zonas más arenosas de la plataforma, donde resta arena suelta formando algo de duna, ya que es una especie que suele permanecer enterrada.

Material conocido. “La Gomera”: 1 ex. 1862 (Crotch t. Wollaston); “San Sebastián”: 1 ex. II-1858 (Gray t. Wollaston); Loma de Tecina: 1 ♂ 16-XII-1975 (J. M. Fernández leg.); Puntallana: 3 exx. 28-IX-1978, 1 ex. 3-I-1979, 1 ex. 2-IX-1988, 1 ex. 27-XII-1994, 5 exx. 5-I-2000 (P. Oromí leg.).

2.4. *Pimelia fernandezlopezi* Machado, 1979

El género *Pimelia* (Col. Tenebrionidae) cuenta en Canarias con 14 taxones, todos ellos endémicos de cada una de las islas, salvo Lanzarote y Fuerteventura que comparten una misma especie [21]. Los estudios filogenéticos realizados por Juan *et al.* [17] demuestran que las especies canarias provienen de un único fenómeno de colonización (grupo monofilético), pero que los dos taxones de La Gomera proceden de sendas invasiones internas independientes: la primera desde Tenerife que daría lugar a *P. laevigata validipes*, y otra más reciente desde Gran Canaria que originaría *P. fernandezlopezi*. Esta última está muy relacionada con *P. granulicollis* y *P. estevezi*. Salvo La Palma y El Hierro, en todas las islas hay alguna especie de *Pimelia* adaptada a hábitats arenosos, y siempre tienen más o menos desarrollado un tomento que recubre parte del cuerpo y la cara dorsal de las tibias. En este sentido *P. fernandezlopezi* es uno de los casos más notables, siendo su tomento de color terroso claro y dispuesto en bandas longitudinales sobre los intervalos elitrales. Gracias a esta pilosidad escamosa de los élitros adopta un aspecto críptico con el terreno [20].

Material conocido. Puntallana: 7 exx. 25-IX-1978, 1 ex. (dañado) 4-IX-1978 (A. Machado leg.); 7 exx. 25-IX-1978, 12 exx. 3-I-1979, 1 ex. 8-4-1992, 1 ex. 2-12-1993, 2 exx. 10-12-1993, 1 ex. 5-1-2000 (P. Oromí leg.).

Tanto *Pachydema gomerae* como *Cardiophorus differens*, *Pimelia fernandezlopezi* o *Arthrodeis parcepunctatus* son claros modelos de adaptación a un hábitat tan particular y restringido como Puntallana. Los tres primeros son exclusivos de la reserva, y todos ellos altamente vulnerables a las agresiones externas. Su permanencia en este lugar dependerá de que las condiciones ambientales sean respetadas y conservadas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

Comprende la plataforma arenosa plana, o de suaves pendientes, con una extensión de unos 700 m de largo por 400 m de ancho, flanqueada por laderas cubiertas por derrubios y por la costa. Hacia su extremo NW tiene los mayores depósitos de arenas organógenas y los restos de la duna fósil.

El clima del lugar es relativamente seco y con fuerte incidencia de vientos dominantes del NE durante la mayor parte del año. Las precipitaciones son escasas (± 200 l/m²) y las temperaturas se sitúan en torno a los 20°C de media [7].

La vegetación es la propia de zonas halo-psamófilas distribuidas en las islas entre los 0 y los 50 m.s.m. Forma parte del piso bioclimático inframediterráneo desértico árido o hiperárido, condicionada por el aporte salino de la maresía y por el sustrato arenoso. La composición florística es bastante pobre y presenta numerosas afinidades con la costa africana. Para mayor detalle de la vegetación, ver el documento informativo sobre la Reserva [7].

La zona estudiada se ve claramente diferenciada en dos sectores atendiendo a criterios edáficos, de vegetación y alteración humana: la plataforma arenosa y el talud. La plataforma limita al N y al E con el mar por una franja de callaos con gran acúmulo de basu-

ras procedentes del vertedero de Las Crucitas, y por el SW con el piedemonte que hay bajo el roque de Aluce. Se localiza en una zona de gran influencia halófila, con relieve suave y vegetación suculenta y subsuculenta, leñosa y pobre en especies. Dominan especies como la uva de mar (*Zygophyllum fontanesii*), la aulaga (*Launaea arborescens*) o el salado (*Schizogyne sericea*). En ella se encuentra la duna fósil, la ermita, las chabolas y los parapetos de piedras. Por el contrario, en el talud la pendiente del terreno, la cobertura vegetal y la variedad florística son mayores. Abunda *Pinus halepensis*, plantado hace unos 30 años pero con un porte pequeño y muy tumbado; comparte hábitat con espino de mar (*Lycium intricatum*), romero marino (*Campylanthus salsoloides*), leña santa (*Neochamaelea pulverulenta*), verode (*Kleinia nerifolia*) y tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*). No se aprecia acción antrópica actual.

3.2. Método de muestreo

Se hizo un primer muestreo durante los días 26, 27 y 28 de octubre de 2001 y otro el 10 de febrero de 2002. En el primero se establecieron las dos zonas de estudio, y se distribuyó el tiempo de búsqueda de un total de dos días, de modo que todo fuera detenidamente recorrido. En la visita de febrero se hizo una prospección menos intensa, para intentar encontrar especies no observadas en octubre. Los muestreos se realizaron tanto en horas nocturnas como diurnas para detectar posibles diferencias en la actividad de los insectos.

Cada vez que se localizaba un individuo, se tomaban las coordenadas UTM con un GPS, distinguiendo entre los individuos vivos y los muertos. Solamente se contabilizaron los ejemplares muertos completos (\pm recientes) y se desecharon los restos viejos. Paralelamente, se anotaban la localización (bajo piedra, vegetación, dentro de botella, entre basura), tipo de suelo, planta bajo la que se encontró, basuras en la zona, etc.

Todos los individuos de *Pachydema*, *Cardiophorus*, *Pimelia* y *Arthrodeis* encontrados en Puntallana, han sido representados sobre la cartografía base a escala 1:25.000 en formato digital de la isla de La Gomera (Fig.1). Se ha utilizado el software GIS Arc View 3.2, que permite la visualización y el análisis espacial de los datos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El elenco de especies conocidas hasta el momento de Puntallana queda reflejado en la Tabla II, donde se incluyen también las encontradas e identificadas en este estudio: en total 64 especies, dos de ellas desconocidas anteriormente en La Gomera, 10 especies son estrictamente psamófilas, y 14 tienen en Puntallana el único enclave conocido de esta isla.

Por necesidades administrativas el primer y principal muestreo se hizo en octubre, después de un año particularmente seco. Quizá por ello no se encontraron ejemplares de *Cardiophorus differens* ni adultos vivos de *Pachydema gomerae*. En cualquier caso, en anteriores ocasiones los individuos de *Cardiophorus differens* se habían obtenido siempre en enero [6 y datos propios].

El segundo muestreo fue de mucha menor duración y realizado por una sola persona, más con la intención de comprobar los límites de distribución de estas especies y de encontrar *Cardiophorus differens*, que de obtener datos ecológicos. Todos los individuos de este muestreo estaban bajo piedras.

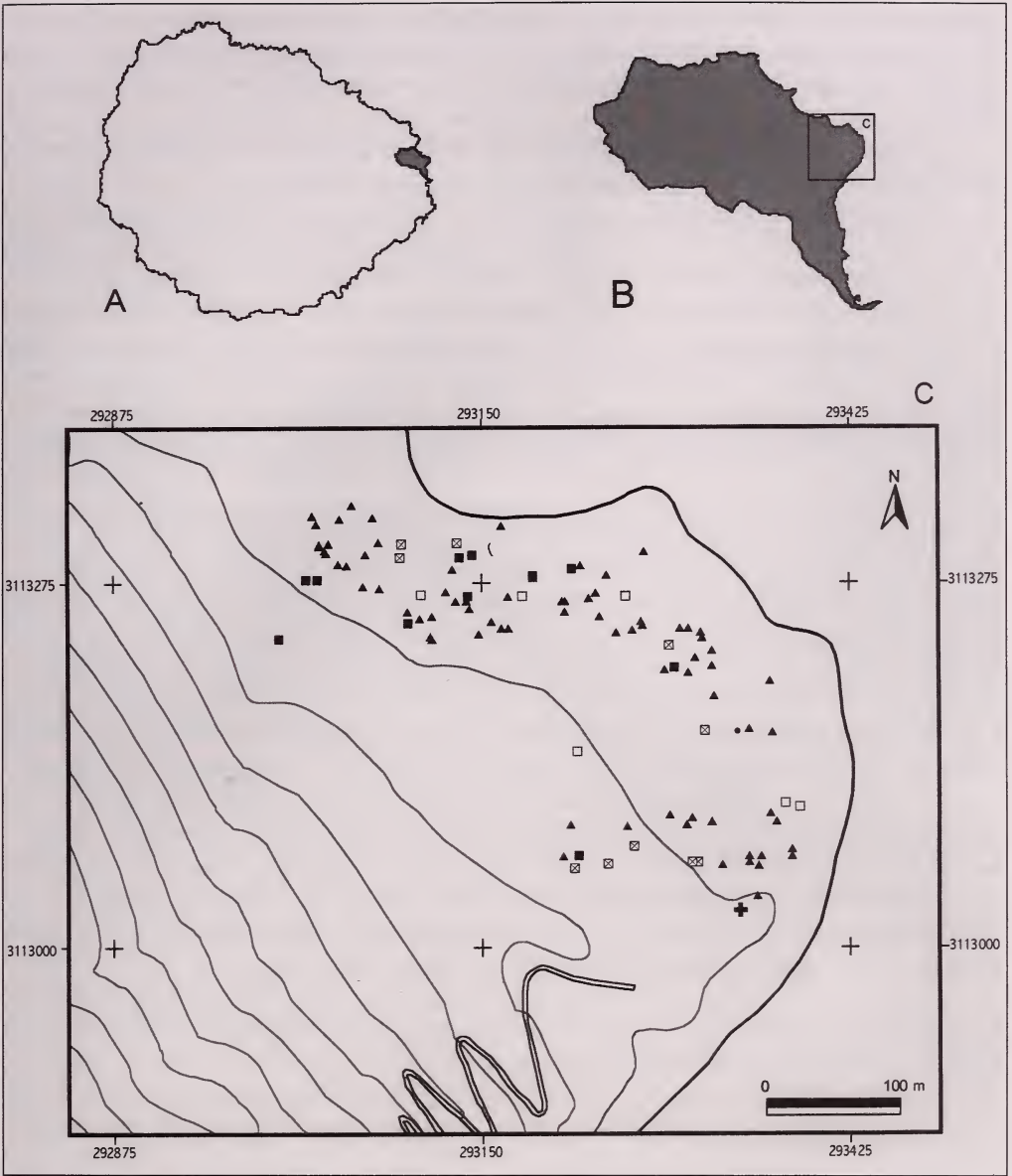


Fig. 1: A: La Gomera; B: Reserva Natural Especial de Puntallana; C: Detalle de la zona muestreada y distribución de las especies estudiadas. ☒ Chabola; + Ermita Nª Sra. de Guadalupe; ■ *Pachydema gomeræ*; ● *Cardiophorus differens*; ▲ *Pimelia fernandezlopezi*; □ *Arthrodeis parcepunctatus*.

De *Pachydema gomeræ* sólo hallamos ejemplares muertos y dos larvas vivas (una en cada muestreo). Las larvas viven dentro del suelo alimentándose de raíces de plantas, pupan también en el suelo, y el adulto aguarda enterrado hasta que hay alta humedad ambiental tras las lluvias. Suelen emerger muchos individuos a la vez y vuelan activamente al atardecer. Como son univoltinos y el imago es muy efímero, es difícil encontrar individuos activos en gran parte del año; por ello la mayoría de individuos encontrados en este estudio ya estaban muertos. En ocasiones, hay ejemplares que mueren antes de salir, con-

servándose bien durante mucho tiempo bajo las piedras. En total encontramos 16 restos de *Pachydema gomeræ*, tanto en el talud como en la plataforma, llegando incluso a la franja de callaos costeros. Se hallaron bajo piedras, semienterrados o no, cerca de salado, aulaga y tabaiba.

El único ejemplar de *Cardiophorus differens* fue encontrado en el segundo muestreo, bajo una piedra en la zona arenosa próxima a la ermita (ver Fig. 1).

De *Arthrodeis parcepunctatus* se hallaron 11 individuos (4 vivos y 7 muertos) en el primer viaje, y tres vivos en el segundo, siempre en plena arena. Es la especie más zapadora y se entierra profundamente en la arena, siendo más difícil evaluar sus poblaciones.

Pimelia fernandezlopezi era más abundante que las especies anteriores, tanto en individuos vivos como muertos (ver Tabla I). Suele mostrar una actividad máxima en épocas invernales, y en las estivales mantiene sus efectivos aunque a menudo inactivos y enterrados, por lo que se observan menos. Son insectos multivoltinos, por lo que pueden vivir varios años siempre que tengan recursos a su alcance. En general las especies canarias de *Pimelia* suelen tener una actividad mermada en verano y en cualquier época sólo nocturna salvo en primavera que también la tienen diurna. Su dieta es polífaga pudiendo alimentarse de fuentes diversas como cadáveres de animales, restos y brotes tiernos de vegetales, excrementos, etc. Además, este coleóptero está muy bien adaptado a la aridez y a los largos periodos de sequía. Durante los muestreos de octubre se hallaron 116 ejemplares vivos y unos 40 muertos (Tabla I); y en febrero se observaron 50 vivos; los muertos no se contabilizaron porque podrían ser los mismos ejemplares encontrados en octubre. El grueso de la población se encontró desde la ermita hasta el final de la zona arenosa en dirección a la Punta de los Percebes, sobre todo en la franja situada entre la pista y el límite inferior de la ladera -donde el sustrato deja de tener arena-. Los ejemplares estaban siempre en sustrato arenoso, enterrados o no. Del total de individuos vivos encontrados, la mayoría estaban bajo piedras y en menor medida bajo salado; en alguna ocasión se vieron bajo aulaga, y raramente deambulando o bajo cartones o tablas (Tabla I). Los ejemplares muertos guardaban unas proporciones similares respecto al hábitat donde se hallaban. Cabe destacar la gran cantidad de individuos muertos encontrados dentro de botellas abandonadas, que actúan a modo de trampas de caída nada selectivas cuando se abandonan con restos de su contenido.

Así pues, las piedras y la vegetación psamófila de la plataforma costera son importantes para el mantenimiento de la población de *Pimelia fernandezlopezi* en este paraje, el único donde ha conseguido establecerse.

	VIVOS		MUERTOS		TOTAL
	exx.	% del total vivos	exx.	% del total muertos	
Bajo piedras	122	73,49	15	37,5	137
Bajo salado	28	16,86	11	27,5	39
Bajo aulaga	12	7,22	1	2,5	13
Bajo tabaiba	-	-	3	7,5	3
Bajo cartones o tablas	2	1,20	1	2,5	3
Al descubierto	1	0,60	1	2,5	2
Dentro de botellas	1	0,60	8	20,0	9
TOTAL	166		40		206

Tabla I. Ejemplares de *Pimelia fernandezlopezi* observados y ambientes donde se encontraron.

Pimelia fernandezlopezi es la especie más aparente de las cuatro y es multivoltina, lo cual explica en parte que haya resultado más abundante que las demás. *Arthrodeis parcepunctatus* debe ser también longevo, pero muy zapador y permanece casi siempre enterrado, siendo difícil evaluar sus poblaciones. Las otras dos especies son univoltinas y dependen mucho de la estación y de las eventualidades climáticas, pero en cualquier caso la escasa observación de individuos hace pensar que no sean muy abundantes, en particular *Cardiophorus differens*. Solamente de *P. fernandezlopezi* podría hacerse una estimación global de la población a partir de los resultados obtenidos.

5. FACTORES DE AMENAZA Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Los factores que amenazan a la plataforma arenosa son debidos a las actividades humanas, contraviniendo la propia normativa del Plan Director de la R.N.E. de Puntallana [27].

La ermita de N^ªS^a de Guadalupe es visitada durante todo el año, aunque de forma masiva en la primera semana de octubre durante las fiestas patronales. Los asistentes no se limitan a permanecer en el entorno de la ermita y generan un considerable deterioro en todo el área. Es tradición arrancar ramas de *Zygophyllum fontanesii* causando una grave reducción de su población. Actualmente han proliferado además las construcciones a lo largo de toda la plataforma, al margen de su utilización como zona de acampada, por lo que abundan los montículos artificiales de piedras que afectan negativamente a las especies sublapidícolas. La pista rodada ya no se limita a llegar a la ermita, sino que se ha extendido hasta la Punta de los Percebes, recorriendo de extremo a extremo la zona psamófila.

El conjunto de actividades que allí se desarrollan genera una gran cantidad de desperdicios, a los que se añaden los traídos por el mar y el viento desde el vertedero de Las Crucitas. En abril de 2001 el Cabildo Insular de la Gomera llevó a cabo una limpieza, con una subvención otorgada por la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, y se extrajeron 215 m³ de restos orgánicos, 18 m³ de chatarra y 7 m³ de vidrio de una superficie afectada de 98.847 m² [1].

En el Plan Director de la R.N.E. de Puntallana ya se recogen ciertas medidas de conservación, en parte insuficientes y que en cualquier caso apenas se cumplen. En él se establecen zonas de uso restringido, de uso moderado y de uso general. Tras los resultados obtenidos en este estudio consideramos los límites de dicha zonificación poco adecuados para la protección de los artrópodos exclusivos de la reserva. Las cuatro especies estudiadas se localizan en toda la plataforma, y tres casi exclusivamente en ella; por ello consideramos necesario que se considere de uso restringido toda la zona arenosa de la misma.

Muchos individuos de *Pimelia* y *Arthrodeis* se refugian bajo la vegetación halófila costera; por consiguiente además de hacer una replanta como se recoge en el Plan Director, debería prohibirse su corta en los actos religiosos. Sería conveniente erradicar los matos de *Pinus halepensis* y otras plantas ornamentales que no forman parte de la vegetación natural del enclave, ni siquiera de otros hábitats halo-psamófilos canarios. Obviamente, también debería clausurarse el vertedero de Las Crucitas, limpiar el litoral afectado y recoger periódicamente las basuras en la plataforma y alrededores. También es indispensable la restricción del acceso de vehículos a la ermita y la prohibición de su paso hacia la plataforma, eliminando la pista que hay actualmente sobre ella.

La conservación de este paraje no será del todo efectiva hasta que se eliminen las chabolas que conllevan el uso residencial de la plataforma, y se prohíba la práctica del campismo fuera del estricto entorno de la ermita.

6. AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado con subvención de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias, que además permitió el acceso a la información del Banco de Datos de Biodiversidad. El Cabildo de La Gomera proporcionó el permiso correspondiente para los muestreos de campo. Manuel Arechavaleta colaboró en la elaboración del mapa y realizó una revisión crítica del texto. Esther Martín y M^a Carmen Marrero (GESPLAN) ayudaron en la localización de referencias bibliográficas. Marcos Báez identificó algunos himenópteros.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ANÓNIMO. 2000. Econoticias. *Medio Ambiente Canarias*: 20.
- [2] ATTEMS, C. G. 1911. Myriopoden von Gomera gesammelt von Prof. W. May. *Archiv Naturges. Berlin*: 107-119.
- [3] ARNEADO, M. A., OROMÍ P. & RIBERA C. 1997. Radiation of the genus *Dysdera* (Araneae, Haplogynae, Dysderidae) in the Canary Islands: the western islands. *Zoologica Scripta* 25 (3): 241-274.
- [4] BARAUD, J. 1994. Coléoptères Scarabaeoidea des archipels atlantiques: Açores, Canaries et Madère. II. *Bull. Soc. Linn. Lyon* 63 (3): 73-96.
- [5] COBOS, A. 1970. Ensayo monográfico sobre los *Cardiophorus* Esch., 1829 de Canarias (Col. Elateridae). *Eos*. XLV: 29-96.
- [6] COBOS, A. 1983. Tres nuevas especies de *Cardiophorus* Eschs. (Col. Elateridae) de Canarias. *Bol. Asoc. esp. Entomol.* 6 (2): 237-243.
- [7] C.P.T.M.A.. 2000. *Documento informativo del Plan Director de la Reserva Natural Especial de Puntallana*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias (sin publicar), 40 pp.
- [8] ENGHOFF, H. 1992. *Dolichoilulus* - a mostly Macaronesian multitude of millipedes. With the description of a related new genus from Tenerife, Canary Islands (Diplopoda, Julida, Julidae). *Entomol. Scand. Suppl.* 40: 1-158.
- [10] FJELLBERG, A. 1992. Collembola of the Canaries. I. *Entomologica Scandinavica* 22 (1991) (4): 438-456.
- [11] FJELLBERG, A. 1993. Revision of European and North African *Folsomides* Stach with special emphasis on the Canarian fauna (Collembola: Isotomidae). *Entomologica Scandinavica* 23: 453-473.
- [12] FJELLBERG, A. 1995. Collembola of the Canary Islands. II. Family Odontellidae. *Entomologica Scandinavica* 26 (2): 153-158.
- [13] HEISS, E. & WOULDSTRA, J. H. 1993. Additions to the Heteroptera-fauna of the Canary Islands I. *Bol. Mus. Mun. Funchal* 45 (249):67-81.
- [14] HEISS, E., HEYDEN, T. van der, RIBES, J. & RIEGER, CH. 1996. Nachtrag zur Heteropterenfauna der Kanarischen Inseln IV. (Insecta, Heteroptera). *Linzer Biol. Beitr.* 28(2):1117-1148.

- [15] HOHMANN, H., LA ROCHE, F., ORTEGA G. & BARQUÍN J. 1993. Bienen, Wespen und Ameisen der Kanarischen Inseln (Hymenoptera: Aculeata). *Veroeff. Übersee-Mus. Bremen Naturwiss.* 12 (1-2): 14-711.
- [16] ISRAELSON, G., MACHADO A., OROMÍ P. & PALM, T. 1982. Novedades para la fauna coleopterológica de las islas Canarias. *Vieraea* 11(1981) (1-2): 109-134.
- [17] JUAN, C., OROMÍ P. & HEWITT, G. M. 1995. Mitochondrial DNA phylogeny and sequential colonization of Canary Islands by darkling beetles of the genus *Pimelia* (Tenebrionidae). *Proc. R. Soc. Lond. B.* 261: 173-180.
- [18] LÓPEZ COLÓN, J. I. 1999. *Pachydema gomerae*, nueva especie de coleóptero canario (Scarabaeidae, Melolonthinae). *Vieraea* 27: 1-6.
- [20] MACHADO, A. 1979. Consideraciones sobre el género *Pimelia* (Col. Tenebrionidae) en las Islas Canarias y descripción de una nueva especie. *Bol. Asoc. esp. Entomol.* 3: 119-127 pp.
- [21] MACHADO, A. & OROMÍ, P. 2000. *Elenco de los coleópteros de las Islas Canarias*. Instituto de Estudios Canarios, La Laguna, 308 pp.
- [22] MARTÍN ESQUIVEL, J. L., GARCÍA COURT, H., REDONDO ROJAS, C. E., GARCÍA FERNÁNDEZ, I. & CARRALERO JAIME, I. 1995. *La red canaria de espacios naturales protegidos*. Viceconsejería de Medio Ambiente, Gobierno de Canarias, 412 pp.
- [23] MAY, W. 1912. Gomera, die Waldinsel der Kanaren. Reisetagebuch eines Zoologen. *Ver. Naturw. Ver. Karlsruhe* 24: 1-214.
- [24] MENDES, L. F., MOLERO BALTANÁS, R., BACH DE ROCA, C. & GAJU RICART, M. 1993. Novos dados sobre a fauna de Tisanuros das Ilhas Canárias. II. *Zygentoma*. Notas e descrição de três novas espécies. *García de Orta, Sér. Zool.* 19 (1992) (1-2): 107-120.
- [26] OROMÍ, P., MORALES, E., LÓPEZ, H. & CONTRERAS, H. 2001. *Estudio del estado de las poblaciones de los artrópodos endémicos de la Reserva Natural Especial de Puntallana (La Gomera)*. Informe depositado en el CEPLAM de la Viceconsejería de Medio Ambiente (sin publicar), 26 pp.
- [27] PLAN DIRECTOR DE LA RESERVA NATURAL ESPECIAL DE PUNTALLANA. 2001. Orden I de diciembre de 2000. *Boletín Oficial de Canarias*, 26 enero.
- [28] RODRÍGUEZ SANTANA, R. 1991. *Estudio taxonómico y faunístico de los isópodos terrestres del archipiélago canario*. Tesis Doctoral (sin publicar). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, 515 pp.
- [29] WOLLASTON, T. V. 1864. *Catalogue of the coleopterous insects of the Canaries in the collection of the British Museum*. Taylor and Francis, London, 667 pp.

8. APÉNDICE

Tabla II.- Relación de artrópodos de la plataforma y la parte baja del talud de Puntallana. De cada especie se indican ámbito de endemidad, adaptación ecológica, presencia exclusiva en Puntallana dentro de La Gomera (Exclusivas Puntallana), material observado en este estudio (Ejemplares obs.) y citas bibliográficas anteriores (Fuente). (*): citas nuevas para La Gomera.

Especies	Endémicas	Exclusivas Puntallana	Adaptación	Ejemplares obs.		Fuente
				Plataforma	Talud	
O. Araneae						
F. Dysderidae						
<i>Dysdera orahan</i> Arnedo, Oromí & Ribera, 1997	Canarias	excl.				[3]
O. Isopoda						
F. Tylidae						
<i>Tylos latreillei</i> Audouin, 1825			halófila			[28]
F. Halophilosciidae						
<i>Halophiloscia couchi</i> (Kinahan, 1858)			halófila			[28]
<i>Stenophiloscia zosteræ</i> Verhoeff, 1908		excl.	halófila			[28]
F. Porcellionidae						
<i>Porcellionides pruinosus</i> (Brand, 1833)						[28]
<i>Porcellio studienstiftius</i> Hoese, 1985						[28]
O. Julida						
F. Julidae						
<i>Dolichojuulius sansebastianus</i> (Attems, 1911)	Gomera					[8]
O. Scolopendromorpha						
F. Scolopendridae						
<i>Scolopendra valida</i> Lucas, 1840				1		[2]
O. Poduromorpha						
F. Hypogastruridae						
<i>Acheroxenylla canariensis</i> Fjellberg, 1992	Canarias		halófila			[10]
<i>Xenylogastrura arenaria</i> Fjellberg, 1992			psamófila			[10]
F. Odontellidae						
<i>Axenyllodes nematodes</i> Fjellberg, 1995	Canarias	excl.	psamófila			[12]
O. Entomobryomorpha						
F. Isotomidae						
<i>Folsomides cumbrosus</i> Fjellberg, 1993	Canarias					[11]
<i>Folsomides oromii</i> Fjellberg, 1993	Gomera					[11]
<i>Folsomides pocosensillatus</i> Fjellberg, 1993		excl.	psamófila			[11]
<i>Folsomides terrus</i> Fjellberg, 1993	Canarias	excl.				[11]
<i>Folsomides tonellus</i> Fjellberg, 1993	Canarias					[11]
O. Zygentoma						
F. Lepismatidae						
<i>Ctenolepisma lineata</i> (Fabricius, 1775)						[24]
<i>Neoasterolepisma myrmecobia</i> (Silvestri, 1908)						[24]
O. Mantodea						
<i>Pseuoyersinia pilipes</i> Chopard, 1954	Gomera			1♂		
O. Orthoptera						
F. Acrididae						
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)					2	
O. Hemiptera						
F. Saldidae						
<i>Saldula arenicola</i> (Scholtz, 1846)		excl.	psamófila			[13]
F. Lygaeidae						
<i>Noualhieria pieltaini</i> Gómez Menor, 1924	Canarias					[14]
<i>Nysius</i> sp.				1	1	
F. Pentatomidae						
<i>Croantha ornata</i> (Herrich-Schaeffer, 1842) *		excl.	psamófila	1		
O. Coleoptera						
F. Carabidae						
<i>Campalita olivieri</i> (Dejean, 1831)				1		

Especies	Endémicas	Exclusivas Puntallana	Adaptación	Ejemplares obs.		Fuente
				Plataforma	Talud	
F. Histeridae						
<i>Eutriptus putricola</i> Wollaston, 1862					1	
<i>Saprinus proximus similimus</i> Wollaston, 1865	Canarias			1		
F. Scarabaeidae						
<i>Aphodius ghardimaouensis</i> Balthasar, 1929				1		
<i>Pachydema gomerae</i> López Colón, 1999	Puntallana	excl.	psamófila	8	8	[18]
F. Elateridae						
<i>Cardiophorus differens</i> Cobos, 1983	Puntallana	excl.	psamófila	1		[6]
F. Cantharidae						
<i>Malthinus mutabilis</i> Wollaston, 1862	Canarias				3	
F. Dermestidae						
<i>Dermestes maculatus</i> De Geer, 1774					1	
F. Anobiidae						
<i>Anobium punctatum</i> De Geer, 1774				1		
<i>Piarus basalis</i> Wollaston, 1862 *	Canarias	excl.		1		
F. Nitidulidae						
<i>Carpophilus hemipterus</i> Linnaeus, 1767				3		
<i>Epuraea luteola</i> Erichson, 1843				2		
<i>Urophorus humeralis</i> (Fabricius, 1798)				2		
F. Monotomidae						
<i>Europs impressicollis</i> Wollaston, 1854				2		
F. Laemophloeidae						
<i>Cryptolestes</i> sp.				1		
F. Coccinelidae						
<i>Scymnus canariensis</i> Wollaston, 1864	Canarias				2	
<i>Nephus flavopictus</i> (Wollaston, 1854)					2	
F. Tenebrionidae						
<i>Arthrodeis parcepunctatus</i> Wollaston, 1864	Gomera		psamófila	7		
<i>Gonocephalum oblitum</i> (Wollaston, 1864)	Canarias	excl.	psamófila	12		[16]
<i>Hegeter amaroides</i> Solier, 1835	Canarias			5		
<i>Hegeter gomerenis</i> Wollaston, 1864	Gomera			7		
<i>Hegeter tristis</i> (Fabricius, 1792)				3		
<i>Nesotes fuscus</i> (Wollaston, 1864)	Canarias	excl.	psamófila			[21]
<i>Pelleas crotchi</i> (Wollaston, 1865)	Canarias			1		
<i>Pimelia fernandezlopezi</i> Machado, 1979	Puntallana	excl.	psamófila	200	6	[20]
<i>Zophosis bicarinata bicarinata</i> Solier, 1834	Canarias	?	psamófila	1		
F. Oedemeridae						
<i>Alloxantha lutea</i> Seidlitz, 1899	Canarias			3	1	
F. Belidae						
<i>Aglycyderes setifer</i> Westwood, 1863	Canarias				9	
F. Curculionidae						
<i>Aphanarthrum</i> sp.					1	
<i>Herpisticus eremita</i> (Olivier, 1807)	Canarias				1	
<i>Mesites fusiformis</i> Wollaston, 1861	Canarias			1	1	
<i>Pselactus</i> sp.					8	
<i>Smicronyx albosquamosus</i> Wollaston, 1854					1	
O. Hymenoptera						
F. Scoliididae						
<i>Micromeriella hyalina</i> (Klug, 1832)					1	
F. Tiphidae						
<i>Dermasothus gracilis</i> Brullé, 1839	Canarias				2	
F. Sphecidae						
<i>Bembix flavescens flavescens</i> Smith, 1856	Canarias		psamófila	1		[15]
F. Eumenidae						
<i>Leptochilus cruentatus</i> (Brullé, 1839)	Canarias					[15]
F. Colletidae						
<i>Colletes moricei</i> Saunders, 1904	Canarias					[15]
F. Halictidae						
<i>Halictus concinnus</i> Brullé, 1839	Canarias					[15]
<i>Nomioides canariensis</i> Blüthgen, 1937	Canarias					[15]

EL GÉNERO *CERATIUM* Schrank (DINOPHYCEAE) EN LAS ISLAS CANARIAS

A. Ojeda*

* Instituto Canario de Ciencias Marinas. Ctra. de Taliarte s/n.
Apdo. 56. 35200 Telde, Gran Canaria, Islas Canarias.

ABSTRACT

The genus *Ceratium* Schrank (Dinophyceae) in the Canary Islands. This work intends to contribute to the biogeographical knowledge of the genus *Ceratium*. A list of 59 identified taxa in the Canary Islands waters and photographs of most of the cited species are provided. *C. platycorne* is mentioned for the first time in these waters.

Key words: Canary Islands, dinoflagellates, Dinophyceae, *Ceratium*.

RESUMEN

El presente trabajo constituye una contribución al conocimiento biogeográfico del género *Ceratium*, con la aportación de un listado de 59 taxones identificados en aguas de las Islas Canarias y fotografías de gran parte de las especies citadas. Se menciona por primera vez para estas aguas a la especie *C. platycorne*.

Palabras clave: Islas Canarias, dinoflagelados, Dinophyceae, *Ceratium*.

1. INTRODUCCIÓN

Los dinoflagelados del género *Ceratium* constituyen un componente importante del microplancton marino, tanto por el número de especies conocidas como por su amplia distribución geográfica. Se reconocen alrededor de 80 especies (LARSEN & SOURNIA, 1991 [6]) lo que supone entre el 5% y el 6% del total de especies de dinoflagelados marinos conocidos hasta el momento (SOURNIA *et al.*, 1991 [15]). Sin embargo, no es fácil determinar el número de taxones conocidos, ya que distintos autores (MARGALEF, 1969 [7]; DODGE & MARSHALL, 1994 [5]) han señalado que las diferencias en las diversas formas podrían deberse a la influencia del medio, en especial a la temperatura y salinidad del agua, y aún se admite la posibilidad de que existan diferentes tipos geográficos.

SMAYDA (1958) [14] en un estudio sobre la distribución geográfica de las especies, señala a este grupo como organismos de aguas cálidas. Actualmente este género está citado para todos los océanos del mundo (STEIDINGER & TANGEN, 1997 [16]), con un rango biogeográfico extraordinario, desde las aguas cálidas de los trópicos a las frías polares.

En determinados lugares y épocas del año, pueden llegar a constituir un importante componente del fitoplancton marino en términos de biomasa. Trabajos realizados por BORKMAN *et al.*, 1993 [1] y TSENG *et al.*, 1993 [17], entre otros, describen la presencia de ciertas especies de *Ceratium*, en concentraciones muy elevadas, durante fenómenos de mareas rojas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio de taxonomía se ha llevado a cabo en muestras recogidas en diferentes campañas oceanográficas (OJEDA, 1985 [8], 1996 [9], 1998 [10], 1999 [11], 2000a [12] y b [13] y BORDES *et al.*, 1993 [2], 1994 [3], 1998 [4]), por lo general en estaciones situadas próximas a la costa y sobre el talud de cada una de las islas. Figura 1.

Se han analizado alrededor de 400 muestras de las cuales 317 han sido recolectadas con botellas oceanográficas, entre la superficie y los 150 m de profundidad, y 83 se han obtenido con red de plancton, de 50 µm de luz de malla, en pescas horizontales realizadas en una zona costera al sudeste de Gran Canaria (Taliarte).

3. RESULTADOS

Clase DINOPHYCEAE Pascher, 1914

Orden GONYAULACALES F. J. R. Taylor, 1980

Familia Ceratiaceae Lindemann, 1928

Género *Ceratium* Schrank, 1793

C. arietinum Cleve, 1900

= *C. bucephalum* Cleve, 1897

C. arietinum var. *arietinum* Sournia, 1967

C. arietinum var. *gracilentum* (Jørgensen) Sournia, 1967 (lám. 4, fig. g)

C. azoricum Cleve, 1900 (lám. 3, fig. e)

C. belone Cleve, 1900 (lám. 2, fig. h)

C. breve (Ostenfel & Schmidt) Schröder, 1906 (lám. 3, fig. g)

C. candelabrum (Ehrenberg) Stein, 1883 (lám. 3, fig. c y d)

C. carriense Gourret, 1883

C. cephalotum (Lemmermann) Jørgensen, 1911 (lám. 1, fig. a)

C. concilians Jørgensen, 1920 (lám. 5, fig. c y d)

C. contortum (Gourret) Cleve, 1900

= *C. arcuatum* (Gourret) Cleve 1900

C. contrarium (Gourret) Pavillard, 1905

C. declinatum (Karsten) Jørgensen, 1911

C. declinatum f. *majus* Jørgensen, 1920

C. digitatum Schütt, 1895 (lám. 1, fig. c)

C. euarcuatum Jørgensen, 1920 (lám. 4, fig. f)

C. extensum (Gourret) Cleve, 1900b

C. falcatum (Kofoid) Jørgensen, 1920

C. furca (Ehrenberg) Claparède & Lachmann, 1859 (lám. 2, fig. e)

C. fusus (Ehrenberg) Dujardin, 1841 (lám. 1, fig. e)

C. geniculatum (Lemmermann) Cleve, 1901 (lám. 1, fig. d)

- C. gibberum* Gourret, 1883 (**lám. 5, fig. e**)
C. gravidum Gourret, 1883 (**lám 1, fig. b**)
C. hexacanthum Gourret, 1883 (**lám. 5, fig. f**)
C. horridum (Cleve) Gran, 1902
C. horridum var. *claviger* (Kofoid) Graham & Bronikowski, 1944
C. incisum (Karsten) Jörgensen, 1911 (**lám. 2, fig. d**)
C. inflatum (Kofoid) Jörgensen, 1911 (**lám. 1, fig. f; lám 2. Fig. a**)
C. karstenii Pavillard, 1907
C. kofoidii Jörgensen, 1911
C. limulus (Gourret ex Pouchet) Gourret, 1883 (**lám. 3, fig. f**)
C. lineatum (Ehrenberg) Cleve, 1899 (**lám. 2, fig. g**)
C. longirostrum Gourret, 1883 (**lám. 2, fig. b y c**)
C. lunula (Schimper) Jörgensen, 1905
C. macroceros (Ehrenberg) Vänhoffen, 1897 (**lám. 5, fig. i**)
C. macroceros var. *gallicum* (Kofoid) Jörgensen, 1911
C. massiliense (Gourret) Jörgensen, 1911 (**lám. 5, fig. g**)
C. massiliense var. *massiliense* Sournia, 1967 (**lám. 5, fig. h**)
C. massiliense f. *armatum* (Karsten) Jörgensen, 1911
C. paradoxides Cleve, 1900^a
C. pentagonum Gourret, 1883 (**lám. 3, fig. a y b**)
C. pentagonum var. *subrobustum* Jörgensen, 1920
C. pentagonum var. *tenerum* Jörgensen, 1920
C. petersii Steemann Nielsen, 1934
C. platycorne Daday, 1888 (**Primera cita para Canarias**) (**lám. 4, fig. e**)
C. praelongum (Lemmermann) Kofoid, 1907
C. pulchellum Shröder, 1906 (**lám. 4, fig. d**)
C. ranipes Cleve, 1900 (**lám. 4, fig. h**)
C. strictum (Okamura y Nishikawa) Kofoid, 1907
C. symmetricum Pavillard, 1905 (**lám. 5, fig. a y b**)
C. symmetricum var. *coarctatum* (Pavillard) Graham & Bronikowsky, 1944
C. symmetricum var. *symmetricum* Graham & Bronikowsky, 1944
C. tenue Ostenfeld & Schmidt, 1901
C. tenue var. *buceros* (Zacharias) Balech, 1988
C. teres Kofoid, 1907 (**lám. 2, fig. f**)
C. tripos (O.F. Müller) Nitzsch, 1817 (**lám. 4, fig. a-c**)
C. tripos var. *pulchellum* f. *tripodioides* Jörgensen, 1920
C. tripos var. *tripos* Jörgensen, 1911
C. vultur Cleve, 1900

Tabla 1. Dimensiones, localización y distribución de los taxones de *Ceratium* identificados en aguas de las Islas Canarias: L, longitud del organismo; Trd, transdiámetro; A, Alegranza; L, Lanzarote; F, Fuerteventura; GC, Gran Canaria; T, Tenerife; LP, La Palma; G, Gomera; H, Hierro; P, primavera; V, verano; O, otoño; I, Invierno.

Taxones	Dimensiones (µm)	Islas Canarias	Distribución	Observaciones
<i>Ceratium arietinum</i>	L 125-265 Trd 39.5-58	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	V, I
<i>Ceratium arietinum arietinum</i>	L 125-130 Trd 47-58	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	V, I
<i>Ceratium arietinum gracilentum</i>	L 240-265 Trd 43.5-52.5	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	I
<i>Ceratium azoricum</i>	L 80-115 Trd 36-40	A, F, GC, T, LP	Aguas cálidas	P, V, O, I
<i>Ceratium belone</i>	L 555-560 Trd 23-25	GC	Aguas cálidas	P, V
<i>Ceratium breve</i>	Trd 80-85	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	O, I
<i>Ceratium candelabrum</i>	L 120-240 Trd 65-90	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, V, O, I
<i>Ceratium carriense</i>	L 750-860 Trd 65-70	F, GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, V, O
<i>Ceratium cephalotum</i>	L 208 Trd 55	GC	Aguas tropicales	O
<i>Ceratium concilians</i>	L 265-280 Trd 65-70	GC	Aguas cálidas templadas	V, O, I
<i>Ceratium contortum</i>	L 325 Trd 65	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	O
<i>Ceratium contrarium</i>	L 520 Trd 58	GC	Aguas templadas cálidas	I
<i>Ceratium declinatum</i>	L 150-195 Trd 40-45	GC, LP	Aguas templadas a tropicales	P, I
<i>Ceratium declinatum majus</i>	L 170 Trd 45	GC	Aguas cálidas	V
<i>Ceratium digitatum</i>	L 185 Trd 50	GC	Aguas cálidas a tropicales	I
<i>Ceratium euarquatium</i>	L 216-350 Trd 41-53.3	GC	Aguas cálidas templadas	V, O
<i>Ceratium extensum</i>	L 900-2 mm Trd < 25	GC, G	Aguas templadas cálidas	P, V, O, I
<i>Ceratium falcatum</i>	L 430-500 Trd 30-35	GC	Aguas cálidas	I
<i>Ceratium furca</i>	L 162.5-200 Trd 32.5-45	A, G, L, F, GC	Cosmopolita	P, V, O, I
<i>Ceratium fusus</i>	L 266-385	L, F, GC, T, LP, H	Cosmopolita	P, V, O, I
<i>Ceratium geniculatum</i>	L 295-310 Trd 29.5-35	F, GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	O, I
<i>Ceratium gibberum</i>	L 201.3-290 Trd 73.7-85	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, O, I
<i>Ceratium gravidum</i>	L 307-320 Trd 146-160	GC	Aguas tropicales	O, I
<i>Ceratium hexacanthum</i>	L 670.5-820 Trd 75-85	GC	Aguas frías templadas a tropicales	O, I
<i>Ceratium horridum</i>	L 220-237.5 Trd 45-55.5	GC	Aguas frías a cálidas templadas	P, V, I
<i>Ceratium horridum claviger</i>	L 370.5-410 Trd 22.5-35	GC	-	I
<i>Ceratium incisum</i>	L 320-375 Trd 30-35	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	O, I
<i>Ceratium inflatum</i>	L 720.5-885 Trd 30-40.5	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	V, O, I

Taxones	Dimensiones (µm)	Islas Canarias	Distribución	Observaciones
<i>Ceratium karsteni</i>	L 430-440 Trd 80-85	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	I
<i>Ceratium kofoidii</i>	L 90-145 Trd 22-30	GC, G, LP, H	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, V, I
<i>Ceratium limulus</i>	L 100-117 Trd 50-55	GC	Aguas cálidas	O, I
<i>Ceratium lineatum</i>	L 125-135.5 Trd 35-47.3	L, F, GC	Aguas frías templadas a tropicales	P
<i>Ceratium longirostrum</i>	L 565-680 Trd 25-30	GC	Aguas cálidas	P, O, I
<i>Ceratium lunula</i>	L 325-350 Trd 90-95	GC	Aguas templadas a tropicales	P, I
<i>Ceratium macroceros</i>	L 290-400 Trd 55-57	L, F, GC, G, LP	Aguas frías templadas a tropicales	P, V, O, I
<i>Ceratium macroceros gallicum</i>	L 275-300 Trd 45-50	GC	Aguas cálidas	P, V, O
<i>Ceratium massiliense</i>	L 220-285 Trd 48-60	L, F, GC, H	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, V, O, I
<i>Ceratium massiliense armatum</i>	L 220-250 Trd 48-50		Aguas templadas cálidas	O, I
<i>C. massiliense massiliense</i>	L 275-285 Trd 55-60	GC	Aguas templadas a tropicales	O, I
<i>Ceratium paradoxides</i>	L 160.5-167.5 Trd 75-80	GC	Aguas cálidas	I
<i>Ceratium pentagonum</i>	L 77.5-325 Trd 52.2	F, GC, LP	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, V, O, I
<i>C. pentagonum subrobustum</i>	L 260-325	F, GC, LP	Aguas cálidas	O, I
<i>Ceratium pentagonum tenerum</i>	L 212.5 Trd 30	GC, LP	Aguas cálidas templadas	P, I
<i>Ceratium petersii</i>	L 140 Trd 55	GC	Aguas frías templadas	P, V
<i>Ceratium platycorne</i>	L 126-280 Trd 45-60	GC	Aguas cálidas	O
<i>Ceratium praelongum</i>	L 260-280 Trd 60-65	GC	Aguas tropicales	P, I
<i>Ceratium pulchellum</i>	L 250-300 Trd 40-57	F, GC	Aguas subtropicales y tropicales	P, O, I
<i>Ceratium ranipes</i>	L 350-375 Trd 55-70	GC	Aguas templadas cálidas a tropicales	O, I
<i>Ceratium strictum</i>	L 500-750 Trd 23-36	GC	Aguas cálidas	P, I
<i>Ceratium symmetricum</i>	L 185-275.5 Trd 50-60	L, F, GC, G	Aguas templadas cálidas a tropicales	O, I
<i>C. symmetricum coarctatum</i>	L 250-275.5 Trd 55-60	GC, G	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, I
<i>C. symmetricum symmetricum</i>	L 185-275.5 Trd 50-60	L, F, GC, G	Aguas templadas cálidas a tropicales	O, I
<i>Ceratium tenue</i>	L 300-310 Trd 35-37.5	GC, LP	Aguas cálida templadas	P, V, I
<i>Ceratium tenue buceros</i>	L 120 Trd 35	GC	Aguas templadas	P
<i>Ceratium teres</i>	Trd 35-48	GC, T, LP	Cosmopolita aguas cálidas	P, V, O, I
<i>Ceratium tripos</i>	Trd 40-85	A, L, F, GC, LP	Cosmopolita	P, V, O, I
<i>Ceratium tripos tripodioides</i>	Trd 54-71	A, L, F, GC, LP, H	Aguas templadas cálidas a tropicales	P, V, O, I
<i>Ceratium tripos tripos</i>	Trd 65-84	L, F, GC, T, LP, H	Aguas cálidas a frías	P, V, O, I
<i>Ceratium vultur</i>	L 216.5-225 Trd 55-60	F, GC, LP	Aguas templadas cálidas a tropicales	O, I

4. AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias por la financiación del proyecto *Contribución a la Biodiversidad: Diatomeas, Dinoflagelados y Decápodos planctónicos*, con el que se ha estudiado parte del material que figura en el trabajo. A la Dra. Fátima Hernández investigadora del proyecto y al Dr. Sebastián Jiménez por la digitalización y tratamiento de algunas de las imágenes presentadas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 1 BOKMAN, D. G., R. W. PIERCE & J. T. TURNER, 1993. Dinoflagellate blooms in Buzzards Bay, Massachusetts. En: *Toxic phytoplankton blooms in the sea*, T. J. Smayda & Y. Shimizu (eds):211-216 Elsevier Science Publisher B.V.
- 2 BORDES, F., A. BARRERA, R. CASTILLO, J. GÓMEZ, A. OJEDA & F. PÉREZ, 1993. *Cartografía y evaluación de los recursos pesqueros de la plataforma y talud de Gran Canaria*, Gobierno de Canarias (ed) pp. 15, 16 figuras, Consejería de Pesca y Transportes, Gobierno de Canarias.
- 3 BORDES, F., A. BARRERA, J. CARRILLO, R. CASTILLO, J. GÓMEZ, A. OJEDA & F. PÉREZ, 1994. *Cartografía y evaluación de los recursos pesqueros de la plataforma y talud de Fuerteventura (Islas Canarias)* Gobierno de Canarias (ed) pp.51, 10 figuras, Consejería de Pesca y Transportes, Gobierno de Canarias.
- 4 BORDES, F., A. BARRERA, R. CASTILLO, J. GÓMEZ & A. OJEDA, 1998. *Cartografía de recursos pesqueros en la plataforma y talud de las Islas de La Palma, Gomera y Tenerife (Islas Canarias)* Gobierno de Canarias (ed) pp.34, Consejería de Pesca y Transportes, Gobierno de Canarias.
- 5 DODGE, J. D. & H. G. MARSHALL, 1994. Biogeographic analysis of the armored planktonic dinoflagellate *Ceratium* in the North Atlantic and adjacent seas. *J. Phycol.*, 30:905-922.
- 6 LARSEN, J. & A. SOURNIA, 1991. The diversity of heterotrophic dinoflagellates. En: *The Biology of free-living heterotrophic flagellate*, D. J. Patterson & J. Larsen (eds) (The Systematic Association special volume; n° 45) 21, pp. 313-332 Clarendon Press., Oxford.
- 7 MARGALEF, R., 1969. Composición específica del fitoplancton de la costa catalana-levantina (Mediterráneo occidental) en 1962-1967. *Inv. Pesq.*, 33(1):345-380.
- 8 OJEDA, A., 1985. Especies fitoplanctónicas identificadas en aguas litorales de las Islas Canarias orientales. *Simp. Int. Afl. O. Afr., Inst. Inv. Pesq.*, 1:403-415.
- 9 OJEDA, A., 1996. Biomasa fitoplanctónica y clorofila *a* en las Islas Canarias occidentales. Mayo 1986. En: *Oceanografía y Recursos Marinos en el Atlántico centro-oriental*, O. Llinás, J. A. González & M. J. Rueda (eds) pp. 93-121, Dirección General de Universidades e Investigación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes, Gobierno de Canarias.
- 10 OJEDA, A., 1998. *Dinoflagelados de Canarias: estudio taxonómico y ecológico*. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria pp. 436, 43 figuras y 57 láminas.
- 11 OJEDA, A., 1999. Dinoflagelados marinos de las Islas Canarias. Prorocentrales. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XI (3-4):287-302.

- 12 OJEDA, A., 2000a. Aportación al conocimiento de los dinoflagelados (Dinophyceae) del orden Gymnodiniales en aguas de las Islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencia XII* (3-4):21-44.
- 13 OJEDA, A., 2000b. Nota sobre el dinoflagelado marino *Brachydinium capitatum* F. J. R. Taylor. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencia XII* (3-4):191-194.
- 14 SMAYDA, T. J., 1958. Biogeographical studies of marine plankton. *Oikos*, 9:158-191.
- 15 SOURNIA, A., M. J. CHRETIENNOT-DINET & M. RICARD. 1991. Marine Phytoplankton: how many species in the world ocean?. *J. Plankt. Res.*, 13(5):1093-1099.
- 16 STEIDINGER, K. A. & K. TANGEN., 1997. Dinoflagellates. En: *Identifying Marine Phytoplankton*, C. R. Tomas(ed) 3:387-570 Academic Press, San Diego, California, USA.
- 17 TSENG, C. K., M. J. ZHOU & J. Z. ZOU., 1993. Toxin phytoplankton studies in China. En: *Toxic phytoplankton blooms in the sea*, T. J. Smayda & Y. Shimizu (eds):347-352 Elsevier Science Publisher B.V.

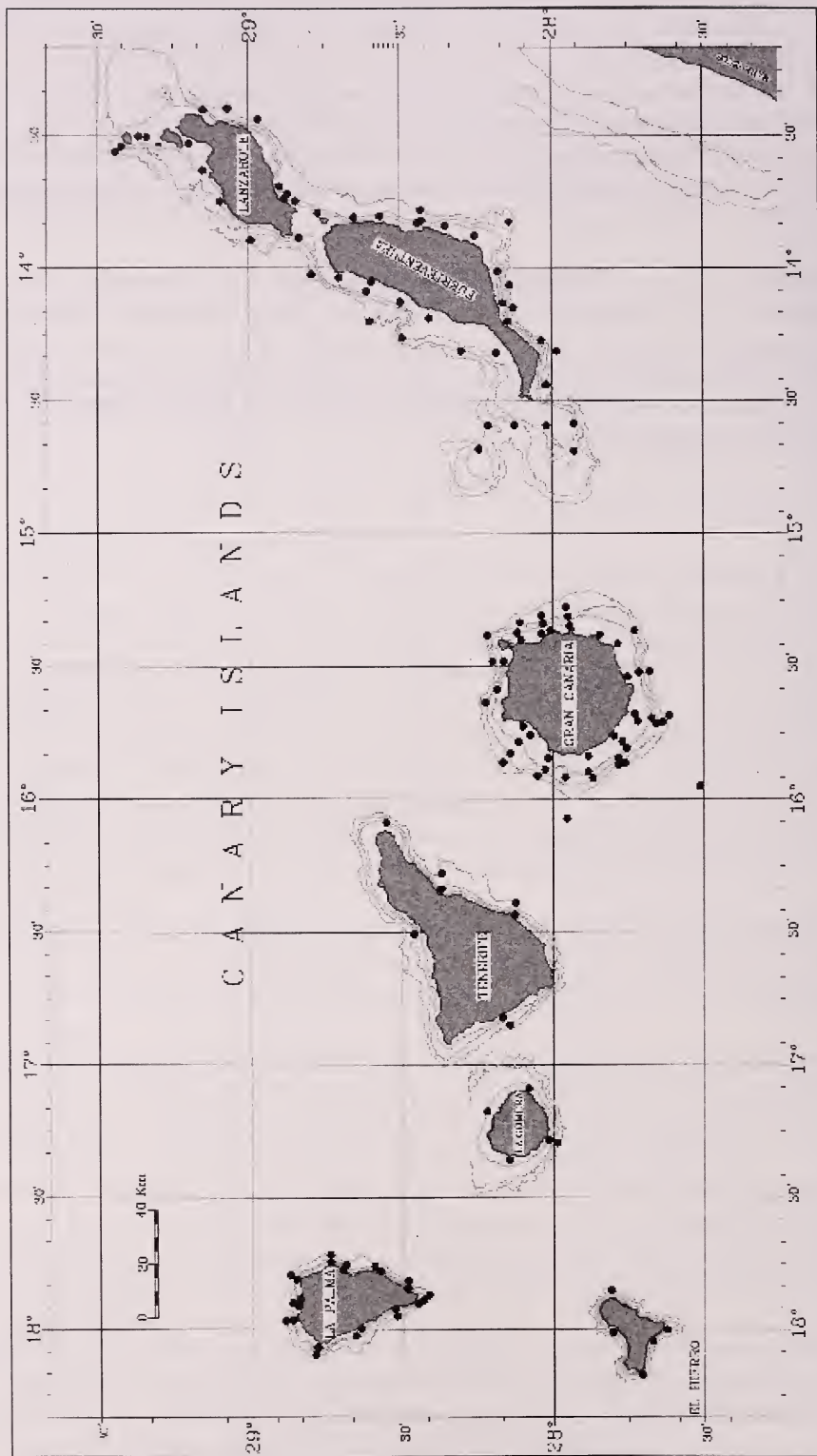


Figura 1. Situación de las estaciones de muestreo



Lámina 1. a) *Ceratium cephalotum* vista ventral, 200X. b) *Ceratium gravidum* vista dorsal, 200X. c) *Ceratium digitatum* vista ventral, 400X. d) *Ceratium geniculatum* vista dorsal, 200X. e) *Ceratium fusus* dos ejemplares en vista lateral y ventral, 200X. f) *Ceratium inflatum*, 100X.



Lámina 2. a) *Ceratium* sp. aff. *inflatum*, 100X. b) *Ceratium longirostrum*, 100X. c) *Ceratium longirostrum* detalle de la teca, 400X. d) *Ceratium incisum* vista lateral, 200X. e) *Ceratium furca* vista ventral, 400X. f) *Ceratium teres* dos ejemplares, 400X. g) *Ceratium lineatum* vista dorsal, 400X. h) *Ceratium belone*, 100X.

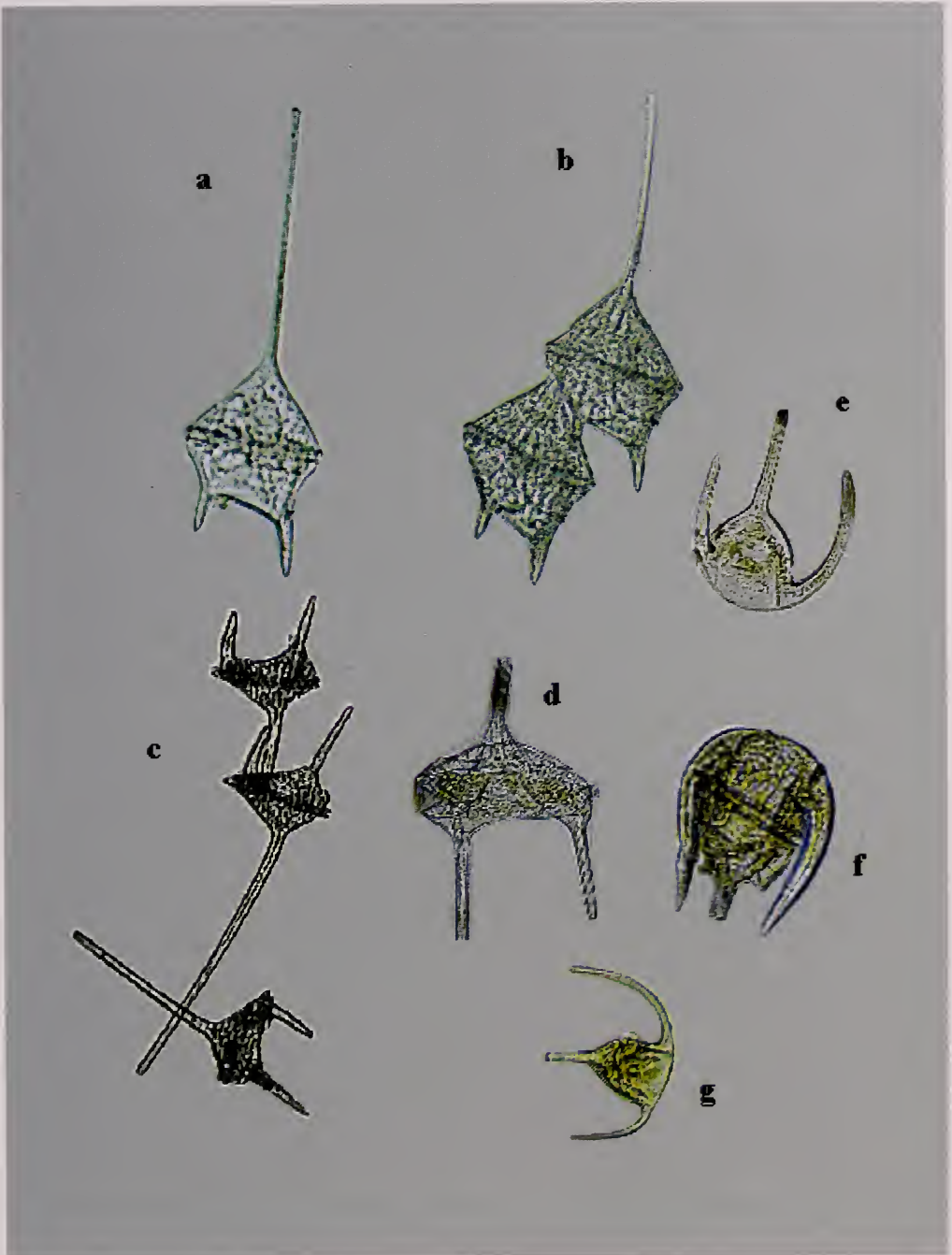


Lámina 3. a) *Ceratium pentagonum* vista ventral, 400X. b) *Ceratium pentagonum* dos ejemplares formando cadena, 400X. c) *Ceratium candelabrum* formando cadena, 200X. d) *Ceratium candelabrum*, 400X. e) *Ceratium azoricum* vista ventral, 400X. f) *Ceratium limulus* vista dorsal, 400X. g) *Ceratium breve* vista dorsal, 200X.



Lámina 4. a)-c) *Ceratium tripos* distintas formas, a)-b) 200X y c) 100X. d) *Ceratium pulchellum* vista dorsal, 200X. e) *Ceratium platycorne* vista ventral, 400X. f) *Ceratium euarcuatum* vista dorsal, 400X. g) *Ceratium arietinum gracilentum* vista dorsal, 400X. h) *Ceratium ranipes* vista ventro-ántapical, 400X.



Lámina 5. a)-b) *Ceratium symmetricum* vista dorsal y ventral, 200X. c) *Ceratium concilians*, 200X. d) *Ceratium concilians* 400X. e) *Ceratium gibberum*, 400X. f) *Ceratium hexacanthum*, 200X. g) *Ceratium massiliense* vista dorsal, 200X. h) *Ceratium massiliense*, 100X. i) *Ceratium macroceros*, 100X.

**A PROTOZOEAE OF SOLENOCERIDAE
(CRUSTACEA: DECAPODA: DENDROBRANCHIATA)
FROM THE CANARY ISLANDS.**

J.A. Lindley¹, F. Hernández², E. Tejera² & S. Jiménez²

¹ Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science. The Laboratory. Citadel Hill. Plymouth (United Kingdom).

² Departamento de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (OAM). Apartado correos 853; 38003 Santa Cruz de Tenerife (Canarias).

ABSTRACT

A protozoa II with morphological characteristics similar to those of *Solenocera membranacea*, but differing in some details from the published descriptions, was found in a plankton sample taken at 28° 17'N and 15° 23'W during a cruise supported by Las Palmas University (CICYT, MAR-1997-1036, *Mesopelagic* Project). The only species of the family Solenoceridae known from the Canary Islands are *Hymenopenaeus chacei* and *Hymenopenaeus debilis*. The Moroccan coast is the southern limit of the distribution of *Solenocera membranacea* and the northern limit of its sibling species *Solenocera africana*. The specimen, mentioned here, is either the first description of a larval stage of *Hymenopenaeus* or the first record of *Solenocera* from the Canary Islands, in which case it adds to known morphological variability in this developmental stage.

Key words: Canary Islands, plankton, decapoda, Solenoceridae, protozoa II.

RESUMEN

Una larva de decápodo en estado protozoa II, con características morfológicas similares a las de *Solenocera membranacea* aunque con algunos detalles diferentes a los de las descripciones publicadas, fue hallada en una muestra planctónica tomada a 28° 17'N y 15° 23'W durante una campaña financiada por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (CICYT, MAR-1997-1036, proyecto *Mesopelagic*). Las únicas especies conocidas de la familia Solenoceridae para las Islas Canarias son *Hymenopenaeus chacei* e *Hymenopenaeus debilis*. La zona costera marroquí es el límite sur de distribución de *Solenocera membranacea* y el norte de *Solenocera africana*. El ejemplar, que aquí se menciona, es por tanto la primera descripción de un estado larvario de *Hymenopenaeus* o la primera cita del género *Solenocera* para las Islas Canarias. En ambos casos, se aportan datos nuevos a la variabilidad morfológica en el desarrollo larvario de la familia.

Palabras clave: Islas Canarias, plancton, decápodos, Solenoceridae, protozoa II.

1. INTRODUCTION

Some results of analysis of the Decapoda from the pelagic collections of the Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife have been described by LINDLEY & HERNÁNDEZ ([6], [7], [8]); LINDLEY, HERNÁNDEZ & TEJERA [9] and LINDLEY *et al.* ([10], [11]). Here we record a previously undescribed penaeid protozoa from a sample of pelagic fauna near nord of Gran Canaria island. The specimen has stalked eyes but without uropods or developed segmentation of the abdomen, indicating that it was a protozoa II. It has many characteristics similar to those of the protozoa II of *Solenocera membranacea* (Risso, 1817) described by HELDT [4] and KURIAN [5] but differed in some characteristics.

Solenocera membranacea is known from the north-east Atlantic as far south as Morocco and from the Mediterranean, records from further south on the African coast should probably be referred to *Solenocera africana* Stebbing, 1917 (CROSNIER & FOREST, [1]). The latter is known from the coast of Morocco as far north as 31°58'N southwards to the Cape of Good Hope but neither species of the genus has been recorded from the Canary Islands. The only species of the family Solenoceridae Wood Mason, 1891 recorded from the Canary Islands are *Hymenopenaeus chacei* Crosnier & Forest, 1969 and *Hymenopenaeus debilis* S.I. Smith, 1882 (GONZÁLEZ PÉREZ, [2]).

The development of *Hymenopenaeus* spp. has not been described.

2.-MATERIAL AND METHODS

The plankton was sampled in a vertical haul from 100 meters to surface in the sampling station (code 19A99D) using a WP2 plankton-net. The sample was taken on 19/05/99 at 8.00 hours in the north of Gran Canaria island during the "Caluma" cruise -supported by Las Palmas University (CICYT, MAR-1997-1036, *Mesopelagic* Project)-. Samples were sorted and preliminary identifications were undertaken using at the Museo de Ciencias Naturales and the specimen was further examined at the laboratory of the Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science at Plymouth (SAHFOS). This specimen has the code number TFMCBMZP/00840 and TFMCBMDL/00336 in the database Museum collections.

2.1-Description and comparison with *Solenocera membranacea*

The specimen is seen in dorsal view in Figure 1. Some characteristics are listed below together with those of the protozoa II of *Solenocera membranacea* as described by HELDT [4] and KURIAN [5].

Character	Present specimen	Heldt (1955)	Kurian (1956)
Total length	2.27mm	2.06-2.3mm	1.68-1.96mm
Carapace	0.85mm margin serrate	0.77-0.88mm margin serrate	Circa 0.8mm margin serrate
Rostrum	0.43mm denticulate	0.4-0.5mm denticulate	0.31mm
Supra-orbital spines	smooth	Denticulate	denticulate
Median dorsal carapace spines	None	2, (Epigastric rostral tooth and epicardiac spine)	None
Paired carapace spines	1 pair	7 pairs	1 pair
Antennule Setae	1,1,3,5	1,1,3,7	?
Antenna	2,2,2,5	2,2,2,4	?
Labrum	With acute spine	With acute spine	
Maxilliped 1	Exopod 5, endopod,2,2,2,5	Exopod 6, endopod,2,2,2,5	?
Maxilliped 2	Exopod 5, endopod, 11	Exopod 7, endopod,15	Exopod 6, endopod,13

The appearance of the specimen and particularly the ornamentation of the carapace margin indicate a close relationship with *Solenocera*. However, the description of the protozoa II of *Solenocera membranacea* by HELDT [4] shows many more carapace spines than the present specimen, whereas the KURIAN [5] shows a similar number. Both these authors show denticulations on the supra-orbital spines which are not evident in the present specimen. In addition both HELDT [4] and KURIAN [5] show a pair of elongate acute lappets and a median lobe on the posterior margin of the carapace whereas the present specimen has paired rounded lobes, with no obvious median lobe. The eyestalks are only slightly longer than the supra-orbital spines in the present specimen and KURIAN's figure but are much longer in HELDT's illustration.

The known larval stages of *Solenocera africanus* described (as *Solenocera membranacea capensis*) by HEEGAARD [3] do not include the protozoa II but are very similar to those of *Solenocera membranacea*.

The specimen may be the protozoa of *Solenocera membranacea* or *Solenocera africanus*, in which case it is **the first record of the genus from the Canary Islands** and illustrates an addition to the known range of morphology for this developmental stage. Alternatively it may be *Hymenopenaeus* sp. and as *Hymenopenaeus chacei* is rare in the seas around the Canary Islands whereas *Hymenopenaeus debilis* is frequent (GONZÁLEZ PÉREZ, [2]), it is more likely to be the larva of the latter.

3. ACKNOWLEDGEMENTS

Special mention to the *Mesopelagic* Project (CICYT MAR1997-1036) and to Dr. Santiago Hernández León -Head of Biology Oceanography Laboratory (Las Palmas University)- for send us the samples for taxonomic studies.

4. REFERENCES

- [1] CROSNIER, A. & J. FOREST, 1973. *Les crevettes profondes de l'Atlantique orientale tropicale*. Faune Tropicale. ORSTOM, Paris, 19: 1-409.

- [2] GONZÁLEZ PÉREZ, J. A., 1995. *Crustáceos Decápodos de las Islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. 282 pp.
- [3] HEEGAARD, P., 1966. Larvae of decapod Crustacea. The oceanic penaeids *Solenocera-Cerataspis-Cerataspides*. *Dana Rep.*, 67, 1-147.
- [4] HELDT, J. H., 1955. Contribution à l'étude de la biologie des crevettes Pénéides. Formes larvaires de *Solenocera membranacea* (H. M.-Edw.). *Bull. Stat. océanogr. Salambô*, 51: 29-56.
- [5] KURIAN, C.V., 1956. Larvae of decapod Crustacea from the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*, 6: 1-108.
- [6] LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ, 1999a. The occurrence in waters around the Canary and Cape Verde Islands of *Amphionides reynaudii*, the sole species of the Order Amphionidacea (Crustacea: Eucarida). *Rev. Acad. Canar. Ciencias*. XI, 113-119.
- [7] LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ, 1999b. A previously undescribed Callianassid larva from the collections of the Natural Sciences Museum of Tenerife. *Rev. Acad. Canar. Ciencias*. XI, 105-111.
- [8] LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ, 2000. A previously undescribed zoea attributed to *Calcinus talismani* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Bocagiana*, 201, 1-5.
- [9] LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ & E. TEJERA. 2000. Planktonic larvae as indicators of additional species in the Callianassoid (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) fauna of the Canary Islands. *Rev. Acad. Canar. Ciencias.*, XII (3-4):47-50.
- [10] LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA, S. JIMÉNEZ, A. MARTIN, R. MARTIN & E. ARBELO, 2000. Presencia en el plancton de Canarias de *Philocheras bispinosus neglectus* (Crustacea: Decapoda: Crangonidae) *Rev. Acad. Canar. Ciencias.*, XII (3-4):77-84.
- [11] LINDLEY, J.A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (in press). An unusual pinnotherid zoea attributed to *Afropinnotheres monodi* Manning, 1993 (Brachyura: Pinnotheroidea) from the Selvage Islands (Eastern Atlantic Ocean). *Bocagiana*.

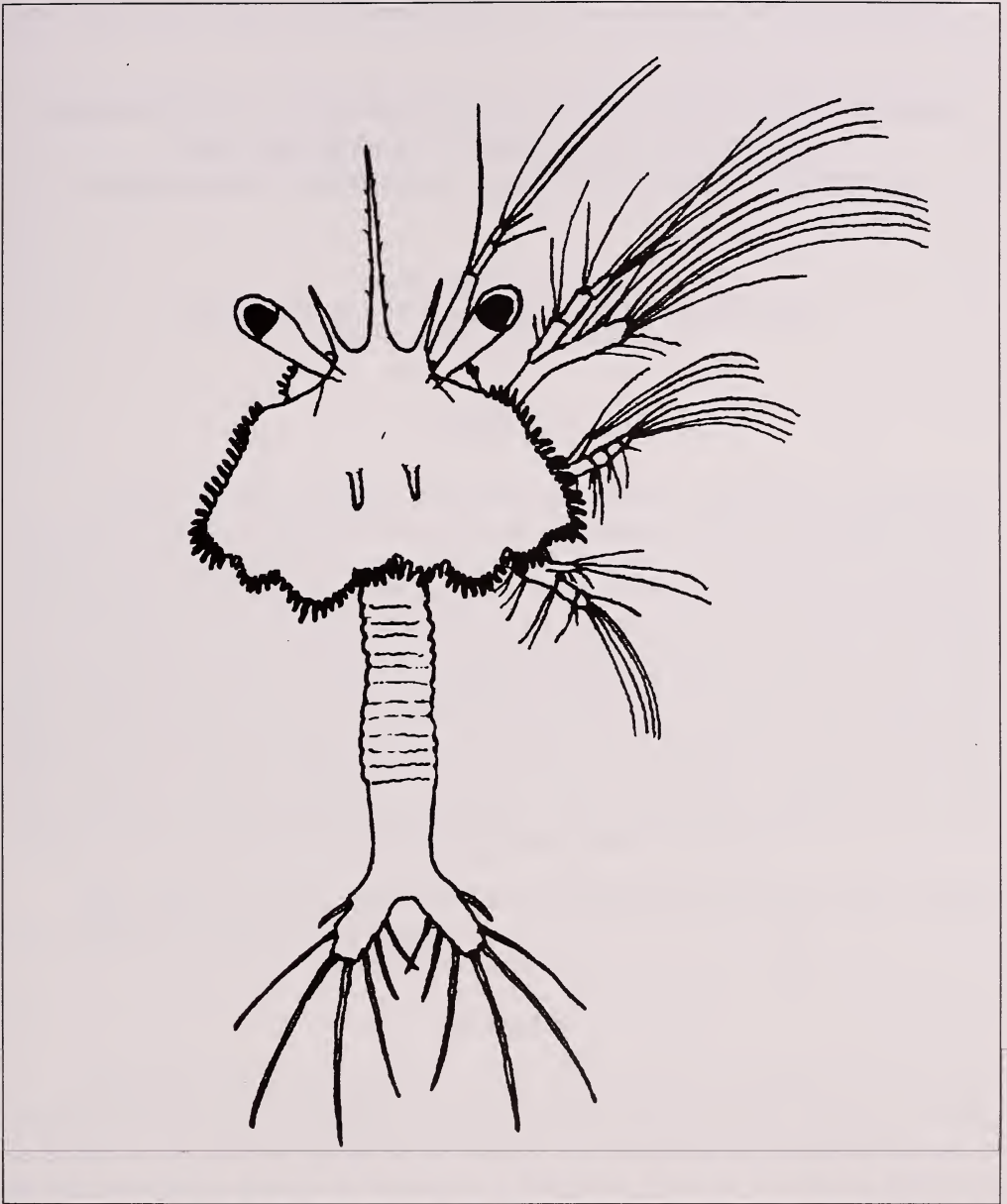


Figure 1. Dorsal view of Solenocerid protozoa II taken in sample 19A99D (*Caluma*)

CRUSTÁCEOS INTERSTICIALES ASOCIADOS A PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA* EN CANARIAS; VARIACIÓN TEMPORAL Y DISTRIBUCIÓN VERTICAL

M. C. Brito y J. Núñez

Departamento de Biología Animal (Zoología), Universidad de La Laguna,
38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

A study of the interstitial crustaceans populations associated to meadows of *Cymodocea nodosa* in a station of SE of Tenerife is presented. Samples were taken monthly during a year. The temporal variation and vertical distribution in the column of sediments was observed. The community of crustaceans was one of the most important, after nematodes and polychaetes. Among the crustaceans, the taxa amphipods, ostracods and tanaids were the dominant. The amphipods showed changes in the density along the year, being more abundant during the winter. The populations density of ostracods showed minor changes, while the tanaids were more irregular along of the year. In relation to the vertical distribution, the crustaceans were the taxon of smaller burrowing capacity in the community, since most of the species inhabit the superficial layer in the bottom. The amphipods were highly mobile in the sediment, being the species with more activity *Ampelisca brevicornis* which it was observed in all levels of the sediment column (0- 30 cm).

Key words: Temporal variability, vertical distribution, interstitial fauna, crustaceans, *Cymodocea nodosa*, Canary Islands.

RESUMEN

Se estudia la variación temporal y distribución vertical en el sedimento de las comunidades de Crustáceos intersticiales asociadas a praderas de *Cymodocea nodosa*, a lo largo de un año en una estación fija del SE de Tenerife. La comunidad de Crustáceos fue una de las más importantes, después de Nematodos y Poliquetos. Entre los Crustáceos, dominaron los grupos de Anfípodos, Ostrácodos y Tanaidáceos. Los Anfípodos presentaron gran variabilidad en la densidad a lo largo del año, siendo más abundantes en invierno que en verano. Los Ostrácodos mantuvieron las poblaciones uniformes, mientras que los Tanaidáceos tuvieron una pauta más irregular. En relación a la distribución vertical, los Crustáceos fueron el taxon con menor capacidad de excavación en la comunidad, ya que la mayoría de las especies habitan la capa más superficial del sedimento. Los Anfípodos fueron los de mayor capacidad de movilidad en la columna de sedimento, siendo la especie más móvil *Ampelisca brevicornis*, que se distribuyó en todos los niveles del sedimento, desde 0 a 30 cm.

Palabras clave: Variación temporal, distribución vertical, fauna intersticial, crustáceos, *Cymodocea nodosa*, Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

Las comunidades de fauna intersticial están sujetas a importantes variaciones a escala temporal, razón por la cual, el estudio de la estructura de estas comunidades se tiene que desarrollar de forma estacional. Resulta de interés un seguimiento posterior de monitoreo, para la evaluación de los posibles cambios que se produzcan en estas comunidades y asociarlos a otros factores tanto bióticos como abióticos.

En este trabajo se realiza un estudio de la variación temporal y la distribución vertical en el sedimento de los diferentes grupos de Crustáceos intersticiales, asociados a las praderas de *Cymodocea nodosa* en Canarias.

Los factores abióticos relacionados con el tipo de sustrato sedimentario influyen directamente en la distribución temporal y espacial de las especies, estableciéndose una dependencia directa a la hora de considerar el tipo de estrategia alimentaria de los animales (BUCHANAN) [7]. Existe una íntima relación entre las características de un sedimento y las preferencias ecológicas de las especies que lo habitan, esto es particularmente evidente en la fauna intersticial, ya que sus modo de vida, alimentación, locomoción y reproducción se adaptan a estos ambientes sedimentarios (BRITO) [6].

Se han realizado análisis de aquellos factores texturales que más influyen en estas comunidades, como son la granulometría, contenido en materia orgánica, nitrógeno total y porcentaje de carbonatos.

Los estudios sobre la distribución vertical de las poblaciones intersticiales son escasos, sobre todo en ambientes submareales. El tamaño de la columna de sedimento utilizada por diferentes autores para estos estudios es variable y, depende, tanto del diseño realizado como de la localización de la zona de estudio. La profundidad habitual para los estudios de macrofauna en sistemas de muestreo manual oscila entre 7 cm para la infauna de áreas estuáricas (LEVIN) [11] y 40 cm para la infauna en general (BLOOM ET AL) [4], aunque la profundidad más utilizada es de 20 cm (WHITLATCH) [15]. Algunos autores recomiendan utilizar columnas de sedimento de 25 cm, a partir de las cuales se pueden cubrir posibles pérdidas de información (MARTÍN) [12].

En el presente estudio, desarrollado en una estación fija del SE Tenerife (Ensenada de los Abades), la profundidad utilizada fue de 30 cm y la frecuencia en la toma de muestras tuvo carácter mensual, desarrollándose a lo largo del año 1994.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se recolectaron a mano con escafandra autónoma, entre 13-16 m de profundidad, estableciéndose para el muestreo cuatro puntos fijos. Se utilizaron tubos de PVC de 50 cm de longitud y 4,5 cm de diámetro, que se clavaron hasta 30 cm y proporcionaron 450 cc de sedimento (cores). Cada core se dividió en cuatro partes, de 0-5 cm, de 5-10 cm, de 10-20 cm y de 20-30 cm, que fueron fijadas en formol al 4% durante 48 horas. Las submuestras se tamizaron con una luz de malla de 100 μ m. Los ejemplares separados fueron conservados en etanol desnaturalizado al 70%.

La frecuencia y dominancia de grupos taxonómicos y especies fueron calculadas en base a los índices de Soyer (1970) de Dominancia general media (D) y de Frecuencia (SARDÁ) [13]; (MARTÍN) [12]. Hemos utilizado para la Frecuencia las siguientes abreviaturas: C = Constantes; A = Accesorias y a = accidentales. Los datos fueron procesados

con el programa PRIMER, aplicando Análisis Multifactoriales para determinar la heterogeneidad de las muestras. Se utilizó como criterio de similitud el índice de Bray-Curtis y como criterio de agrupamiento la media grupal. Los datos de abundancias medias fueron transformados a raíz a la cuarta.

La granulometría del sedimento se obtuvo a partir de muestras de 100 gr, que se secan y pasaron por una escala de tamices siguiendo la escala de Wentworth (BUCHANAN) [7], (BUCHANAN & KAIN) [8]. El porcentaje de materia orgánica se calculó por el método de Walkley y Blanck, adaptado y modificado por Jackson (WALKEY) [15]. La cantidad de carbonatos se obtuvo por el método de Allison y Moodie (ALLISON & MOODIE) [1], y el análisis del nitrógeno se realizó por el método de Kjeldahl.

3. RESULTADOS

Características abióticas de la estación estudiada, Ensenada de los Abades.- El sedimento de la estación fue de arena fina y media de selección moderada, se manifiesta como arena fina en los primeros 20 cm y como arena media de 20-30 cm de profundidad. El contenido pelítico fue poco importante, inferior al 1% como corresponde a zonas abiertas y con hidrodinamismo. La materia orgánica registró una media de 0,449%, disminuyendo ligeramente con la profundidad. Los carbonatos presentaron valores bastante bajos, con una media de 4,14% y también disminuyeron claramente con la profundidad pasando de un 7,50% en el nivel superficial a 2,4% en los niveles más profundos. El nitrógeno tuvo valores muy bajos, con un 0,032% en superficie que fue disminuyendo en el resto de las profundidades hasta 0,023%.

Características de la comunidad de crustáceos en la Ensenada de los Abades.- Los Crustáceos fueron uno de los grupos más importantes en la estructura faunística de la comunidad, representando un 20% del total de la fauna. Sólo los Nematodos con el 34,8% y los Poliquetos con el 29,3% superaron a los Crustáceos en abundancia.

Entre los Crustáceos, los Anfípodos constituyeron el taxon más abundante con el 6,3% del total de la fauna, seguido de Ostrácodos, Tanaidáceos y Copépodos con el 4,9%, 4,8% y 3,3% respectivamente. La abundancia de otros grupos de Crustáceos fue mucho más baja, Isópodos, Cumáceos y Decápodos representaron respectivamente el 0,35%, 0,18% y 0,13% del total de la comunidad.

Variación temporal y grupos de Crustáceos dominantes en la Comunidad de *Cymodocea nodosa*.- Los Anfípodos, Ostrácodos, Tanaidáceos y Copépodos fueron dominantes a lo largo del año, mientras que los Isópodos sólo resultaron dominantes en marzo y los Decápodos (fases larvarias) en noviembre. Mientras que los Cumáceos no llegaron a ser dominantes en ningún mes debido a su modo de vida epibentónico (ver Tabla 1).

Anfípodos. Los índices más altos de dominancia los alcanzaron en enero y mayo. Sólo dejaron de ser dominantes en junio, siendo el resto del año uno de los grupos dominantes (Tabla 1). Entre todos los Crustáceos, ha resultado el taxon con mayor dominancia a lo largo del año. Las poblaciones de Anfípodos en la comunidad estuvieron representadas por 40 táxones pertenecientes a 20 familias. Gammaridae, Caprellidae y Phoxocephalidae fueron las familias con mayor densidad de ejemplares, mientras que la mayor riqueza específica

correspondió a Caprellidae, seguida con diferencia de Gammaridae, Phoxocephalidae, Corophiidae y Aoridae (Fig. 1 A, B). Durante el año se colectaron 248 ejemplares, de los cuales resultaron dominantes 19 especies, tres de ellas presentaron frecuencia accesoria (A): *Harpinia antennaria*, *Pariambus typicus* y *Urothoe pulchella*, siendo el resto de las especies accidentales (a). La especie más abundante y frecuente fue *H. antennaria*, que se presentó en 23 de las 48 muestras, registrando el índice más alto de dominancia de los Anfípodos. Otras especies de importancia fueron *Urothoe pulchella*, *Amphelisca brevicornis*, *Amphithoe* sp y *Phtisica marina*. Las poblaciones de Anfípodos presentaron una pauta caracterizada por su irregularidad con respecto a la densidad de ejemplares a lo largo del periodo estudiado, con dos máximos en enero y septiembre. Los valores más bajos se dieron en junio y agosto (Fig. 2).

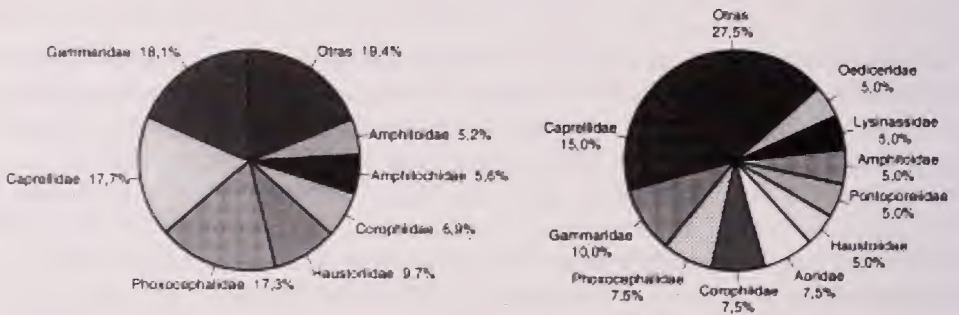


Figura 1.- A: Porcentaje de ejemplares para cada familia de Anfípodos en la comunidad de los Abades. B: Porcentaje de especies por cada familia de Anfípodos en la comunidad de los Abades.

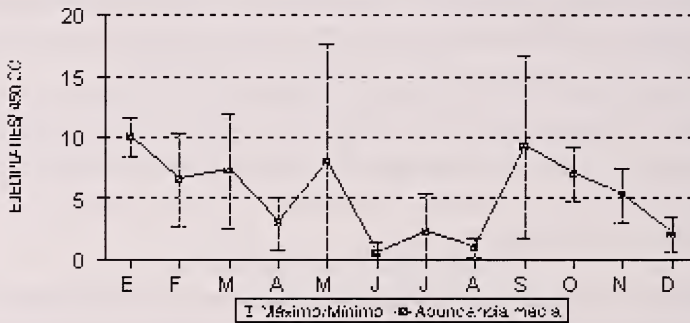


Figura 2.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Anfípodos en los Abades.

Ostrácodos. Los índices de dominancia más altos se obtuvieron en mayo y junio, siendo dominantes a lo largo de todos los meses del año (Tabla 1). Este grupo fue el segundo taxon de mayor dominancia entre los Crustáceos. Se colectaron 195 ejemplares, pertenecientes a 8 familias (Fig. 3 A, B). Myodocopidae, Leptocytheridae y Cytheruridae fueron las familias con mayor dominancia, que junto con los ejemplares en fases larvarias y juveniles acumularon el 80% de la dominancia. Myodocopidae fue la que presentó el mayor número de ejemplares, mientras que Cytheruridae y Leptocytheridae fueron las que presentaron una mayor riqueza específica (Fig. 3, 4). Durante el año fueron dominantes 14 táxones (D), de

éstos sólo uno fue accesorio (A) y el resto accidentales (a). El mayor índice de dominancia correspondió a *Cypridina sp.*, que además resultó ser la única especie accesorio (A), ya que se encontró en 17 de las 48 muestras. El grupo de ejemplares en estado larvario alcanzaron, después de *Cypridina sp.*, los valores más altos de dominancia en los meses de mayo y junio, seguido de las especies *Leptocythere sp.* y *Semicytherura simplex*. Las poblaciones de Ostrácodos presentaron una pauta caracterizada por dos máximos de densidad en junio y septiembre, y con valores mínimos en febrero y octubre (Fig. 4).

Tanaidáceos. Los índices más altos de dominancia los alcanzaron en enero, junio y noviembre. Las poblaciones de Tanaidáceos han estado presentes a lo largo de todo el periodo estudiado, siendo dominantes en todos los meses del año (Tabla 1). La mayoría de los ejemplares colectados pertenecen a la especie *Apseudes latreilli*, ya que de 189 ejemplares colectados 158 corresponden a ella. Entre las poblaciones de Tanaidáceos, *A. latreilli* tuvo una frecuencia constante (C) y un índice muy alto de dominancia (D). Los otros dos taxones colectados fueron *Apseudes sp.* y *Heterotanais sp.*, considerados como accidentales (a) y sólo acumulan entre los dos el 16% de dominancia (Fig. 5). La familia Apseudidae fue la mejor representada, con dos especies, contabilizándose 183 ejemplares, que incluyen casi la totalidad de los ejemplares localizados en la estación a lo largo del año. Sus poblaciones mostraron una pauta de densidad irregular a lo largo del año, alcanzándose las densidades mínimas en abril, agosto y septiembre (Fig. 6).

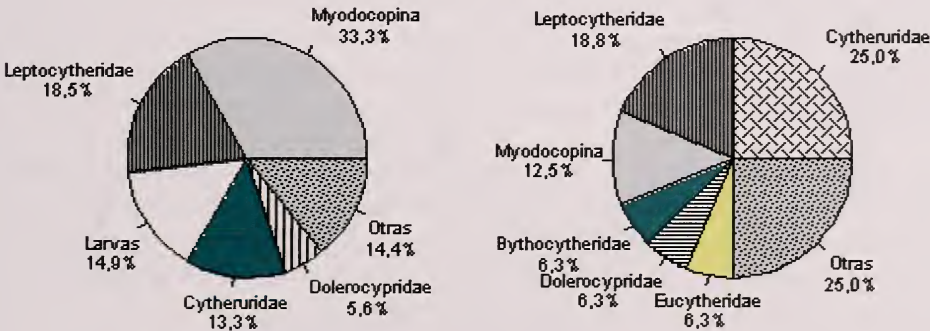


Figura 3.- A: Porcentaje de ejemplares para cada familia de Ostrácodos en la comunidad de los Abades; B: Porcentaje de especies por cada familia de Ostrácodos en la comunidad de los Abades.

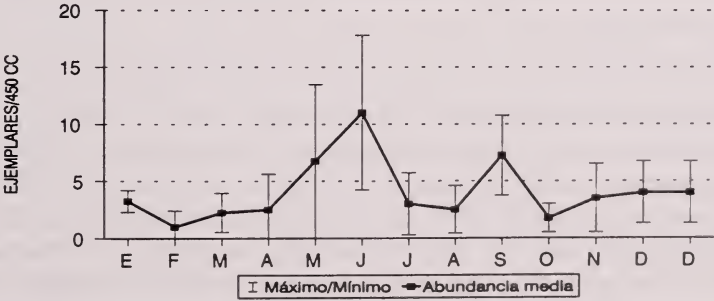


Figura 4.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Ostrácodos en los Abades.

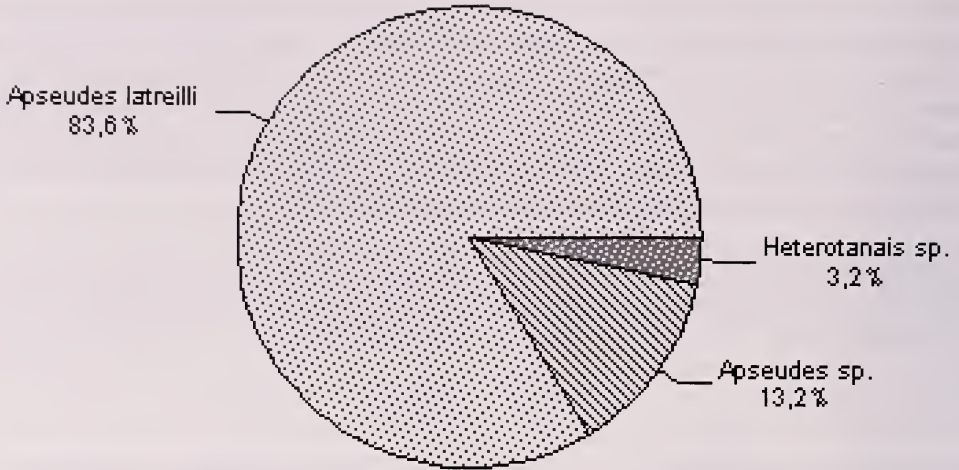


Figura 5.- Porcentaje de ejemplares por especie de Tanaidáceos en la comunidad de los Abades.

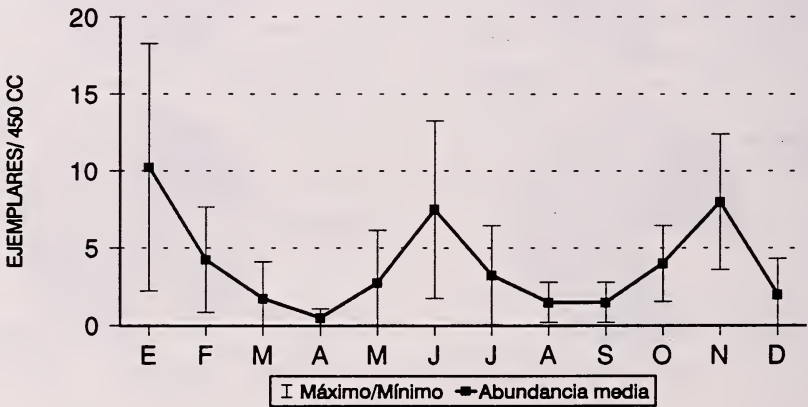


Figura 6.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Tanaidáceos en los Abades.

Copépodos. Los índices más altos de dominancia los alcanzaron en septiembre y agosto. Dejaron de ser dominantes en los meses de marzo, abril, julio y diciembre (Tabla 1). Se colectaron 131 ejemplares que se clasificaron en tres órdenes, Harpacticoida, Cyclopoida y Calanoida. La mayoría de los ejemplares pertenecen al orden Harpacticoida con 129 individuos que se reparten en tres especies. La especie *Harpacticus sp.* fue la que presentó el índice de mayor dominancia en la estación, siendo la única especie de este grupo considerada como accesoria (A), ya que se encontró en 14 de las 48 muestras. También resultaron dominantes *Laophonte sp.* y *Porcellidium sp.*, que se consideran accidentales (a). Las poblaciones de Copépodos mostraron una pauta de densidad característica, con una mayor abundancia durante el verano, disminuyendo drásticamente durante el invierno. Los valores máximos de densidad se registraron entre agosto y noviembre, localizándose el máximo en septiembre. Los valores mínimos se obtuvieron de enero a julio y en diciembre (Fig. 7).

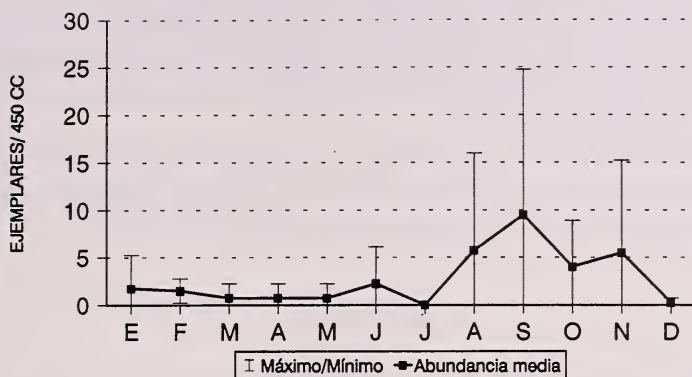


Figura 7.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Copépodos en los Abades.

Grupos taxonómicos no dominantes en la comunidad.- Los grupos de Crustáceos no dominantes en la comunidad fueron Isópodos, Cumáceos y Decápodos. Se identificaron 3 familias de Isópodos (*Anthuridae*, *Sphaeromatidae* y *Janiridae*), siendo las especies de esta última familia las más abundantes y resultando menos frecuentes *Anthura gracilis* y *Cymodoce truncata*. Los Cumáceos no fueron abundantes en la comunidad donde sólo se colectaron 7 ejemplares, en los meses de abril, mayo y junio, determinándose dos especies: *Iphinoe canariensis* y *Pseudocuma longicornis* (CORBERA ET AL.) [9]. Los Decápodos sólo estuvieron representados por ejemplares en estado larvario de la familia Paguridae, algunos de ellos en estado Megalopartadium.

Distribución vertical.- La mayoría de las poblaciones de Crustáceos muestran una pauta general de distribución vertical caracterizada por una mayor abundancia en la capa superficial del sedimento, entre 0 y 5 cm de profundidad, disminuyendo o desapareciendo el número de ejemplares en los niveles inferiores. Han sido los grupos de Crustáceos los que han tenido a lo largo del año una menor capacidad de profundización, lo que indica que constituyen un grupo muy sensible a la falta de oxígeno; este hecho ya había sido observado para los Copépodos Harpacticoides (HIGGINS Y THIEL) [10].

El grupo con mayor capacidad de profundización en el sedimento fue el de los Anfípodos, que durante los meses de febrero, marzo y abril tuvieron algunas especies que penetraron por debajo de los 5 cm de profundidad. A lo largo del año, el 7% de los ejemplares se encontraron en los niveles inferiores del sedimento, correspondiendo al segundo nivel el 3%. La especie con mayor capacidad excavadora fue *Ampelisca brevicornis*, que se distribuyó en todos los niveles llegando hasta el más profundo, entre 20 y 30 cm; mientras que *Ampilochus neapolitanus* y *Urothoe pulchella* sólo penetraron en la capa entre 5 y 10 cm. Los Caprélidos suelen encontrarse siempre en el nivel más superficial, aunque en el mes de marzo y abril algún ejemplar de *Pariambus typicus* y *Phtisica marina* se localizaron en la capa entre 5 y 10 cm de profundidad. En marzo se obtuvieron los mayores porcentajes de ejemplares en los niveles profundos del sustrato (30%). Si comparamos los porcentajes de densidad de ejemplares obtenidos para las capas profundas en invierno y en verano, los porcentajes resultaron bastante más elevados en invierno, pues el 12% de los ejemplares se distribuyeron entre 5 y 30 cm, mientras que en verano sólo se alcanzó el 1%.

Los Tanaidáceos habitan en la capa superficial del sedimento y sólo esporádicamente algún ejemplar de *A. latreilli* ha penetrado en las capas profundas del sedimento. Los Cumáceos, también se han encontrado siempre ocupando la capa más superficial del sedimento, entre 0-5 cm de profundidad, aunque en el mes de abril se registró la especie *Iphinoë canariensis* en la capa entre 5 y 10 cm.

Ostrácodos y Copépodos se encontraron en su mayoría en el nivel de 0-5 cm de profundidad, aunque en el mes de febrero se registraron algunos ejemplares del Copépodo *Harparticus sp.* penetrando en la capa más profunda entre 20 y 30 cm.

4. DISCUSIÓN

Las poblaciones de Crustáceos han representado un componente fundamental en la estructura de la comunidad de *C. nodosa*, incluyendo un 20% del total de la fauna. Los grupos dominantes en la estación Nemátodos, Poliquetos y Crustáceos también han resultado dominantes en otros estudios de variación temporal de comunidades meiofaunales de la Bahía de "Els Alfacs", en el Mediterraneo (MARTÍN) [12]. Sin embargo, en estudios de sedimentos procedentes de arenas de *Amphioxus* en la ría de Ferrol, en el Atlántico, los grupos dominantes han sido Poliquetos, Nematodos y Moluscos, no resultaron dominantes los Crustáceos (BESTEIRO, URGORRI Y PARAPAR) [3].

La variación temporal de Anfípodos y Tanaidáceos muestran una pauta irregular, siendo las poblaciones de Anfípodos más altas en invierno que en verano, mientras que las poblaciones de Tanaidáceos fueron más altas durante el verano. Los Copépodos y Ostrácodos fueron más abundantes durante el verano, siendo este aumento bastante notable en el segundo grupo cuyos responsables fueron ejemplares en fases larvarias.

Mediante análisis multivariantes (Cluster, MDS) se han podido diferenciar dos periodo estacionales en relación con la estructura de la comunidad de Crustáceos: un periodo de invierno, de enero a abril, y otro de verano, de mayo a diciembre. El mes de mayo aparece un poco separado del resto de las muestras de los meses de verano debido al aumento de Ostrácodos que se produjo durante este mes, que ocasionó una variación en la estructura de la comunidad (Figs. 8, 9).

Los grupos taxonómicos con mayor capacidad de profundización en el sedimento fueron: Oligoquetos, Poliquetos y Nematodos, siendo los de menor capacidad de profundización los grupos de Crustáceos. Se observa una clara diferenciación a lo largo de la columna de sedimento, encontrándose la mayoría de la fauna en los cinco primeros centímetros del sedimento, aunque hay que destacar la presencia de fauna hasta los 30 cm de profundidad. Este dato contrasta con los obtenidos por otros autores, como ARLT [2] que encuentra casi toda la fauna en los dos centímetros superficiales y ésta desaparece a los 10 cm de profundidad. BOVÉE Y SOYER [5] mencionan la desaparición de la fauna a partir de los cinco primeros centímetros, a excepción de Nematodos y Poliquetos. BESTEIRO ET AL [3] y MARTÍN [12] sólo encuentra fauna en los 15 primeros centímetros, tanto en las estaciones de fango como en las de arena. La presencia de fauna hasta los 30 cm de profundidad en la estación de los Abades indica que existe un buen drenaje del sedimento, que permite una buena oxigenación a lo largo de la columna de sedimento.

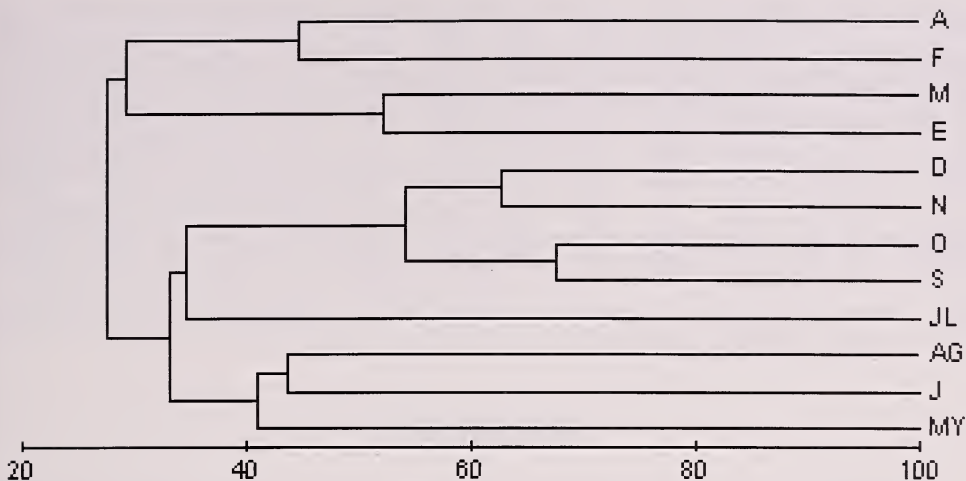


Figura 8.- Dendrograma de Análisis de Agrupamiento de Crustáceos en la comunidad de *Cymodocea nodosa* de la Ensenada de los Abades.



Figura 9.- Ordenación MDS de Crustáceos en la comunidad de *Cymodocea nodosa* de la Ensenada de los Abades.

Los Crustáceos han constituido un grupo que la mayor parte del año registraron porcentajes próximos al 100% en el nivel superficial del sedimento. La mayor densidad de meiofauna en las capas profundas del sedimento se produjo en los meses de invierno (febrero, marzo y abril), ocupando en verano las capas más superficiales del sedimento. Esto podría ser debido bien a la disminución de la temperatura del agua o bien al aumento del hidrodinamismo durante este periodo.

GRUPOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Amphipoda	15.63 D	8.39 D	7.34 D	3.68 D	14.95 D	0.55	4.84 D	1.05 D	6.98 D	7.25 D	5.59 D	3.04 D	6.22 D
Ostracoda	5.08 D	1.29 D	2.28 D	3.07 D	12.62 D	12.15 D	6.45 D	2.62 D	5.47 D	1.81 D	3.72 D	6.08 D	4.89 D
Tanaidacea	16.02 D	5.48 D	1.77 D	0.61	5.14 D	8.29 D	6.99 D	1.57 D	1.13 D	4.15 D	8.51 D	3.04 D	4.74 D
Copepoda	2.73 D	1.94 D	0.76	0.92	1.40 D	2.49 D	0.00	6.04 D	7.17 D	4.15 D	5.85 D	0.38	3.29 D
Isopoda	0.00	0.97	1.52	0.00	0.47	0.55	0.54	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
Cumacea	0.00	0.00	0.00	0.61	0.93	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
Decapoda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.13

Tabla 1.- Índices de dominancia de los grupos de Crustáceos presentes a lo largo del año en la estación de los Abades. D = grupos dominantes (Soyer, 1970).

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALLISON, L.E. & C.D. MOODIE. 1965. *Methods of Soil Analysis*. Part.2. American Society of Agronom: 1389-1392.
- [2] ARLT, G. 1973. Vertical and horizontal microdistribution of the meiofauna in the Greifswalder Bodden. *Oikos, suppl.* 15: 105-111.
- [3] BESTEIRO, C., V. URGORRI & PARAPAR, J., 1990. Estratificación vertical y variación temporal de la fauna mesopsammica de arenas de *Amphioxus* en la ría de Ferrol (Galicia). *Thalassas*, 1990, 8, pág. 107-115.
- [4] BLOOM, S.A., J.L. SIMON & V.D. HUNTER. 1972. Animal-sediment relations and community analysis of a Florida estuary. *Mar. Biol.*, 15: 43-56.
- [5] BOVÉE, F. & J. SOYER. 1974. Cycle annuel quantitativ du méiobenthos des vases terri-gènees côtières. Distribution verticale. *Vie Milieu*, 24 (1B): 141-157.
- [6] BRITO, M.C. 1999. Estudio de las comunidades intersticiales del sebadal (*Cymodocea nodosa*) en Canarias, con especial referencia a los Anélidos Poliquetos. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, 618 pp.
- [7] BUCHANAN, J.B. 1984. Sediment analysis, pp. 41-65 in Holme, N.A. and A.D. McIntyre, eds.: *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell, Oxford.
- [8] BUCHANAN, J.B. y KAIN, J.M., 1991. Sediments. In: Buchanan J.B. y Kain J.M. (eds.) *Measurement of the physical and chemical environment*. In: Holme NA, McIntyre AD (eds.) *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications Oxford.: 30-52.
- [9] CORBERA, J. , BRITO M.C. & J. NÚÑEZ. 2002. Interstitial cumaceans from sandy bottoms and *Cymodocea meadows of the Canary Islands*. *Cah. Biol. Mar.*, 43: 63-71.
- [10] HIGGINS R.P. y THIEL, H., 1988. Introduction to the Study of Meiofauna. *Smithsonian Institution Press*, Washington, 488 pp.
- [11] LEVIN, L. 1984. Life-history and dispersal patterns in a dense infaunal polychaete assemblage: community structure and response to disturbance. *Ecology*, 65 (4): 1185-1200.
- [12] MARTÍN, D., 1987. La comunidad de los Anélidos Poliquetos de las concreciones calcáreas del litoral catalán. Caracterización de especies. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 13: 45-54.
- [13] SARDÁ, R. 1984. *Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos litorales ibéricos. Estudio sobre la fauna de Anélidos Poliquetos de las zonas mediolitoral e*

infralitoral, en la Región del Estrecho de Gibraltar. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 901 pp.

- [14] SOYER, J. 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. III. Les peuplements de Copépodes harpacticoides (Crustacea). *Vie Milieu*, 21 (2B): 337-511.
- [15] WALKEY, A. 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soil. *Soil Science*, 63: 251-263.
- [16] WITLATCH, R.B. 1977. Seasonal changes in the community structure of the macrobenthos inhabiting the intertidal sand and mud flats of Barnstable Harbor, Massachusetts. *Biol. Bull.*, 152: 275-294.

NOTES ON THE DISTRIBUTION OF THE MADEIRAN BARN OWL *TYTO ALBA SCHMITZI* (AVES: TYTONIDAE)

F. Siverio*, D. Trujillo** & J. J. Ramos***

*Ctra. General 20, San Vicente, E-38410 Los Realejos, Tenerife, Canary Islands

**El Durazno 47, E-38400 Pto. de la Cruz, Tenerife, Canary Islands

***Doctor Jordán 11, E-38470 Los Silos, Tenerife, Canary Islands

ABSTRACT

This paper discusses the distribution of *Tyto alba* in the Madeiran Archipelago and presents a preliminary typification of the species habitat on the islands of Madeira and Porto Santo. On Madeira, the Barn Owl is found practically from sea level up to the middle zones of the island where, in addition to its apparently preference for the walls of interior gorges situated in cultivated districts, it also occupies remote areas as well as heavily populated ones. However, it appears to be completely absent from the interior of laurel forests, and an observation made at 1,600 m. a.s.l. could well correspond to a case of temporary presence. The observations from Porto Santo tend to indicate that the species is found mainly in the northern half of the island, a fact which appears to be related to the greater abundance of suitable biotopes. As regards to Ilhéu de Baixo and Deserta Grande, islets where the species had been recorded previously, only one observation was made on the latter; on the other hand, the first record is presented for Bugio.

Key words: Madeiran Archipelago, *Tyto alba*, notes on the distribution.

RESUMEN

En este trabajo se aborda la distribución de *Tyto alba* en el archipiélago de Madeira y, de forma preliminar, se tipifica su hábitat en las islas de Madeira y Porto Santo. En la primera aparece desde prácticamente el nivel del mar hasta las medianías, donde además de su aparente predilección por paredes de barrancos interiores, con contornos cultivados, también ocupa enclaves tanto aislados como muy antropizados. Parece estar completamente ausente en el interior de los bosques de laurisilva, y una detección a 1.600 m.s.m. podría corresponder a un caso de presencia temporal. Las observaciones en Porto Santo dejan entrever que se distribuye principalmente en el sector septentrional, hecho vinculado a la mayor riqueza de biotopos adecuados. Respecto a Ilhéu de Baixo y Deserta Grande, islotes donde había referencias del ave, únicamente fue registrada en el último; sin embargo, se ofrecen los primeros datos para Bugio.

Palabras clave: Archipiélago de Madeira, *Tyto alba*, notas sobre distribución.

1. INTRODUCTION

Information referring to the Barn Owl, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), in the Madeiran Archipelago is relatively scarce. Data relating to aspects of the species' distribution, breeding biology and food habits, etc., appear dispersed in various general works published at the end of the 19th Century and the middle of the last (consult HARCOURT [7]; HARTWIG [8], [9]; SCHMITZ [17]; BERNSTRÖM [3]; BANNERMAN & BANNERMAN [2], amongst others). More recently, some specific references have appeared in bird lists (e.g. JEPSON & ZONFRILLO [11]) and in the inventory of Important Bird Areas (BISCOITO & ZINO [4]).

TUCKER & HEATH [24] indicate that the owl's population on Madeira is stable, and ZINO *et al.* [26] and OLIVEIRA [14] consider it to be common; however, a study of the species' chorology giving precise data of observations is lacking. In this short note, we present some sightings of *T. alba* in the Madeiran Archipelago with the aim of offering an initial idea of its present distribution.

2. MATERIAL AND METHODS

Data were obtained from two sources. Firstly, by soliciting unpublished records both from local as well as foreign ornithologists and secondly, as a result of the second and third authors carrying out nocturnal itineraries during short visits paid to the islands (Madeira between 4-10 August 1989; Madeira and Porto Santo between 1-13 April 1996 and 15-18 September 1997). In this latter case, the majority of the records (detection of calls and/or visual contacts) were made fortuitously during the course of fieldwork aimed at detecting bats (TRUJILLO, *in prep.*). All registers were marked on 1: 50,000 scale maps published by the Instituto Geográfico e Cadastral (1970 and 1971). Information referring to aspects of the climate, geomorphology, geology and vegetation were obtained by consulting SJÖGREN [21], [22]; QUINTAL & VIEIRA [15] and GALOPIM de CARVALHO & BRANDÃO [6].

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Madeira:

With regard to the number of contacts presented (Appendix), 4 correspond to supposedly established pairs, 1 to a chick (Cabo Girão) and the remainder -with the exception of 2 dead specimens- to single individuals exhibiting, in the majority of cases, territorial behaviour.

The Barn Owl is widely distributed practically throughout the whole of the lower and middle zones of the island, (median altitude of contacts, 275 m; $n = 28$), showing virtually the same habitat preferences (Appendix) as those found in two of the western islands of the Canaries, Tenerife (MARTÍN [12]; SIVERIO & CARRILLO [19]) and La Gomera (SIVERIO *et al.* [20]). Consequently, the statement made by BANNERMAN & BANNERMAN [2], who incidentally only saw a single bird (Pousada dos Vinhaticos, approx. 600 m. a.s.l.), that the species is restricted "to the upper parts of the island", would appear to be unfounded.

The species is found regularly in the southern half of the island from Ponta de São Lourenço (E) to the westernmost localities of Fajã da Ovelha (Appendix) and Ponta do

Pargo (F. Zino, *in litt.*). The absence of records from the northern part of the island between Porto Moniz and Faial could well be the result of the random character of our sampling, since the bird's presence has been confirmed at various localities (consult BANNERMAN & BANNERMAN [2]; JEPSON & ZONFRILLO [11]; BISCOITO & ZINO [4]) and furthermore, there is fossil material (environs of São Vicente, leg. D. Erber) that probably corresponds to the present subspecies (*H. Pieper, in litt.*). However, when one compares the north and south coasts in terms of richness of the most suitable biotopes, these are less available in certain sectors of the former, where the cliffs are very high (with thermophile and mesophile vegetation) and lack cultivated areas on the plateaus. Judging by what has been observed in other regions (SIVERIO [18]), this type of biotope is generally rejected.

In spite of the fact that *T. alba* appears to be very common at low altitudes in and around Funchal (F. Zino, *in litt.*), our observations *-a priori-* tend to reveal a certain tendency of the species to occupy the walls of ravines ("ribeiras") located inland (mean relative altitude, 410 m; $n = 15$) (Appendix) but becoming scarce above 600 m. a.s.l., an altitude which coincides with the appearance of dense stands of laurel forest (SJÖGREN [22]; QUINTAL & VIEIRA [15]), a habitat from which it is apparently absent (F. Zino, *in litt.*; pers. obs.). The owl's presence at 1,600 m (Appendix; see also SIVERIO [18]), one of the highest altitudes recorded in the Western Palearctic (e.g. RIDONELLI [16]; ALONSO [1]), could well refer to a case of temporary presence governed by climatic conditions. However, the abundance of potential prey (*Rattus rattus* and *Mus musculus*) (ZINO & BISCOITO [25]; F. Zino, *in litt.*) and the absence of forests, tend to imply a permanent presence at this altitude.

The isolation of birds on the islets, as well as at Ponta de São Lourenço (Appendix), a locality which -judging by fossil evidence (*T. a. schmitzi*)- also formed part of its past distribution (*H. Pieper, in litt.*), contrasts markedly with the owls assiduity in eminently anthropogenic environments (F. Zino, *in litt.*).

3.2. Deserta Grande:

The species was recorded on the 23 September 1988 (*H. Pieper, in litt.*). However, for this islet we have found two earlier records, one very old referring to nesting (SCHMITZ [17]) and the other to a skeleton found in August 1981 (SWASH [23]). According to OLIVEIRA [14], at present *T. alba* has disappeared from Deserta Grande due to the massive poisoning of rabbits carried out in 1996 as part of the campaign for the eradication of introduced herbivores.

3.3. Bugio:

The only known record refers to an individual captured with a net during September 1989 (F. Zino, *in litt.*). Although one cannot rule out the nesting of the Barn Owl on this islet, the most southerly point of the Archipelago, the species presence could well correspond to local movements undertaken by individuals established on Deserta Grande in response to the nesting of pelagic seabirds as similarly suspected for some islets in the Canaries (DELGADO *et al.* [5]) and the Cape Verdes (HAZEVOET [10]).

3.4. Porto Santo:

All the visual contacts, (8-9 April 1996, $n = 2$; 15-16 September 1997, $n = 4$), as well as the finding of a possible nesting cavity (September 1997), correspond to the north-eastern (Serra de Dentro) and eastern (Serra de Fora, Calhau and Penedo) parts of the island.

These sectors, together with virtually all the coast from the North to the Southwest, harbour a greater abundance of biotopes suitable for the establishment of owls (fig. 1), judging by the species' preferences in other Macaronesian island environments (BANNERMAN & BANNERMAN [2]; NAUROIS [13]; DELGADO *et al.* [5]; SIVERIO & CARRILLO [19]; present study). Furthermore, in October 1997, F. Zino (pers. comm.) localized 2 dead specimens, one in the West and the other in Serra de Dentro, and at the beginning of 1998, detected a minimum of 8 birds at the latter locality.

In areas where birds have been observed, the habitat is characterized by eroded sea cliffs (20 m. a.s.l., occupied cavity), cliff faces of interior ravines close to grass pastures (75 m. a.s.l., two birds strongly attached to the area) and shallow valleys relatively populated (30-120 m. a.s.l., birds apparently hunting [fig. 2]) in the environs of which there exist ravines and rock faces ideal for nesting.

Up to now, the mentions of *T. alba* on Porto Santo were practically non-existent, there being only a single breeding record remitted at the beginning of the last century (SCHMITZ, 1908 [*in* NAUROIS [13]]).

3.5. Ilhéu de Baixo:

We have not been able to obtain any unpublished information for this islet. In the bibliography, there only exists an observation of an individual bird and the finding of a cranium in September 1984 (ZONFRILLO *et al.* [27]).

4. ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our most sincere gratitude to Dr. Francis Zino and Rubén Barone for providing us with their personal observations and for commenting on and reviewing the original text, to Dr. Harald Pieper for communicating his interesting observations, and to Drs. Martin J. Jones and Lawrence M. Cook, who kindly responded to our request for information. Miguel Fernández del Castillo revised the English version.

5. BIBLIOGRAPHY

- [1] ALONSO, M. (1995): Lechuza Común *Tyto alba*. Noticiario Ornitológico, *Ardeola*, 42 (2): 226.
- [2] BANNERMAN, D. A. & W. M. BANNERMAN (1965): *Birds of the Atlantic Islands. Vol. II. A History of the Birds of Madeira, the Desertas, and the Porto Santo Islands.* Oliver & Boyd. Edinburgh & London. 207 pp.
- [3] BERNSTRÖM, J. (1951): Check-list of the breeding birds of the Archipelago of Madeira. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 5: 64-82.
- [4] BISCOITO, M. J. & F. ZINO (1989): Madeira. Pp. 559-566 in Grimmett, R. F. A. & T. A. Jones (eds.), *Important Bird Areas in Europe*. ICBP Technical Publication No. 9. Cambridge. 888 pp.
- [5] DELGADO, G., J. CARRILLO & D. TRUJILLO (1992): Sobre la presencia y distribución de la Lechuza Común (*Tyto alba*) (Scopoli, 1769) en las islas orientales del Archipiélago Canario. *Vieraea*, 21: 145-148.

- [6] GALOPIM de CARVALHO, A. M. & J. M. BRANDÃO (1991): *Geologia do arquipélago da Madeira*. Museu Nacional de História Natural (Mineralogia e Geologia) da Universidade de Lisboa. Lisboa. 170 pp.
- [7] HARCOURT, E. (1851): *A Sketch of Madeira*. John Murray ed. London. 176 pp.
- [8] HARTWIG, W. (1886): Die Vögel Madeiras. *J. Orn.*, 34 (3): 452-486.
- [9] HARTWIG, W. (1891): Die Vögel der Madeira-Inselgruppe. *Ornis*, 7 (2): 151-188.
- [10] HAZEVOET, C. J. (1995): *The Birds of the Cape Verde Islands*. B.O.U. Check-list No. 13. British Ornithologists' Union, Tring. 192 pp.
- [11] JEPSON, P. R. & B. ZONFRILLO (1988): Bird notes from Madeira, summer 1986. *Bocagiana*, 117: 1-10.
- [12] MARTÍN, A. (1987): *Atlas de las aves nidificantes en la isla de Tenerife*. Instituto de Estudios Canarios. Tenerife. 275 pp.
- [13] NAUROIS, R. de (1982): Le statut de l'Effraie de l'archipel du Cap Vert, *Tyto alba detorta*. *Riv. ital. Orn.*, 52 (3-4): 154-166.
- [14] OLIVEIRA, P. (1999): *A conservação e gestão das Aves do Arquipélago da Madeira*. Parque Natural da Madeira. Funchal. 106 pp.
- [15] QUINTAL, R. & M. J. VIEIRA (1985): *Ilha da Madeira: esboço de geografia física*. Secretaria Regional do Turismo e Cultura. Região Autónoma da Madeira. 87 pp.
- [16] RIDONELLI, S. (1989): Barbagianni *Tyto alba*. pp. 69 in Autori Vari. *Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria*. Regione Liguria, cataloghi dei beni naturali N° 1. Genova. 208 pp.
- [17] SCHMITZ, J. E. (1899): Die Vögel Madeiras. *Ornithol. Jahrb.*, 10 (1,2): 1-34, 41-66.
- [18] SIVERIO, F. (1998): Distribución y estatus de *Tyto alba* (Scopoli, 1769) en Tenerife, islas Canarias (Aves, Tytonidae). *Vieraea*, 26 (1997): 121-131.
- [19] SIVERIO, F. & J. CARRILLO (1993): Hábitat y reproducción de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en Tenerife (Islas Canarias). Contribución a su estudio. *Alytes*, 6: 231-240.
- [20] SIVERIO, F., R. BARONE, M. SIVERIO, D. TRUJILLO & J. J. RAMOS (1999): Response to conspecific playback calls, distribution and habitat of *Tyto alba* (Aves: Tytonidae) on La Gomera, Canary Islands. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 11 (3-4): 213-222.
- [21] SJÖGREN, E. (1972): Vascular plant communities of Madeira. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 26: 45-125.
- [22] SJÖGREN, E. (1974): Local climatic conditions and zonation of vegetation on Madeira. *Agronomia lusit.*, 36 (2): 95-139.
- [23] SWASH, A. R. H. (1986): Observations of birds in the Madeiran Archipelago, Summer 1981. *Bocagiana*, 94: 1-13.
- [24] TUCKER, G. M. & M. F. HEATH (eds.) (1994): *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 3). Cambridge. 600 pp.
- [25] ZINO, F. & M. J. BISCOITO (1994): Breeding seabirds in the Madeira archipelago. Pp.186-209 in Nettleship, D. N., J. Burger & M. Gochfeld (eds.). *Seabirds on islands: threats, case studies and action plans*. BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 1). Cambridge. 318 pp.
- [26] ZINO, F., M. J. BISCOITO & P. A. ZINO (1995): Birds of the archipelago of Madeira and the Selvagens: new records and checklist. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 47: 63-100.
- [27] ZONFRILLO, B., M. J. JONES & L. A. LACE (1986): Notes on birds observed on Porto Santo Islands in September, 1984. *Bocagiana*, 91: 1-4.



Figure 1.- Pico do Concelho, close to Serra de Fora (Porto Santo). In the E and N versants of the island the best habitats for the establishment of the Barn Owls are represented (Foto: R. Barone).



Figure 2.- Apparently young Madeiran Barn Owl (*Tyto alba schmitzi*) at Calhãu, Porto Santo, in September 1997 (Foto: D. Trujillo).

APPENDIX

Number and other characteristics of some contacts of *Tyto alba* made on the island of Madeira. Habitat: a) sea cliffs (cliff/thermophile vegetation) with cultivations closeby; b) sea cliffs (with xerophytic vegetation); c) slopes and/or supralittoral rock faces (thermophile/mesophile vegetation) with anthropogenic environs; d) interior ravines (thermophile/mesophile vegetation) with anthropogenic environs; e) slopes and/or interior rock faces (subalpine vegetation). *Specimens found dead. P: H. Pieper, *in litt.*; Z: F. Zino, *in litt.*

Locality	Month/Year	Birds (n)	Altitude (m)	Habitat
Camacha (SE)	9/1982 P	1*	?	?
Canço de Baixo (SE)	9/1988 P	1	150	d
Santa Madalena (NW)	8/1989	1	480	d
Environs of Porto Moniz (NW)	8/1989	1	550	d
Loreto (SW)	8/1989	2	360	d
Calheta (SW)	8/1989	1	250	d
Tabua (SW)	8/1989	1	200	d
Estreito da Calheta (SW)	8/1989	1	480	d
Ribeira do Faial (NE)	8/1989	2	130	c
Achada do Cedro Gordo (NE)	8/1989	1	650	d
Monte (Funchal), S.	8/1989	1	700	d
Praíinha (Ponta de São Lourenço), E.	9/1989 P	1*	?	b
Road Porto da Cruz-Portela (E)	9/1994	1	300	d
Confidential	7/1995 Z	1	1,600	e
Faial	4/1996	1	130	c
Margaça (E)	4/1996	1	390	d
Ribeira de Machico (E)	4/1996	1	20	c
Praíinha (Pta. de São Lourenço)	4/1996	1	60	b
Porto da Abra (Pta. de São Lourenço)	4/1996	1	80	b
Environs of Aeroporto do Funchal (E)	4/1996	1	80	c
São Gonçalo (S)	4/1996	1	200	d
Cabo Girão (S)	4/1996	1	650	a
Porto Moniz	4/1996	2	440	d
Jardim do Mar (SW)	4/1996	1	30	c
Tabua (SW)	4/1996	1	150	c
Quinta Leopoldina (Campanario), S.	4/1996	1	490	d
Environs of Ponta do Sol (SW)	4/1996	2	50	c
Anjos (SW)	4/1996	1	30	c
Environs of Cabo Girão	9/1997	1	500	a
Fajã da Ovelha (W)	9/1997	1	520	d

***SCHISTOMERINGOS ALBOMACULATA* (ÅKESSON & RICE, 1992),
UN NUEVO DORVILLEIDO (ANNELIDA: POLYCHAETA)
PARA LA FAUNA DEL OCÉANO ATLÁNTICO**

M.C. Brito, J. Núñez y M. Pascual

Laboratorio de Bentos, Departamento de Biología Animal (Zoología),
Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, 38206 Tenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

During a study on interstitial communities associated to *Cymodocea nodosa* meadows from Canary Islands, specimens of the dorvilleid *Schistomeringos albomaculata* (Åkesson & Rice, 1992), n. comb. were collected from the islands of Lanzarote, Tenerife and El Hierro. Being the first record of this species after their original description and the first record for the Atlantic ocean, because until that moment, it was only known in the western Mediterranean.

Key words: Polychaeta, Dorvilleidae, *Schistomeringos*, Atlantic, Canary Islands.

RESUMEN

Durante un estudio sobre comunidades intersticiales asociadas a praderas de la fanerógama *Cymodocea nodosa* en Canarias, se recolectaron ejemplares del dorvilleido *Schistomeringos albomaculata* (Åkesson & Rice, 1992), n. comb. en las islas de Lanzarote, Tenerife y El Hierro. Se trata de la primera cita de esta especie después de su descripción original, siendo el primer registro para el océano Atlántico, ya que hasta el momento sólo era conocida del Mediterráneo occidental.

Palabras clave: Polychaeta, Dorvilleidae, *Schistomeringos*, Atlántico, Islas Canarias.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC "Macaronesia 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

1. INTRODUCCIÓN

En ocasiones, se han descrito nuevas especies de invertebrados marinos a partir de material observado y colectado en acuarios. En el caso de los poliquetos, nos remontamos a finales del siglo XIX, cuando Zeppelin (1883) describe la especie *Zeppelina monostyla*. En esta especie, después de 60 años de cultivo, nunca se observó reproducción sexual (ÅKESSON & RICE) [1].

En la familia Dorvilleidae también se han descrito algunas especies con una historia natural similar a la de *Zeppelina*. Åkesson & Rice (1992) cultivaron en acuarios dorvilleidos con reproducción asexual obligada por esquizogénesis, durante 15-17 años. Estos dorvilleidos resultaron ser dos especies nuevas para la Ciencia, *Dorvillea bermudensis* y *D. albomaculata* (ÅKESSON & RICE) [1]. *D. albomaculata* fue descrita a partir de un ejemplar colectado en Tarifa en 1977, procediendo el material tipo de descendientes clónicos cultivados en acuarios. Posteriormente, se colectaron ejemplares de esta especie en Marbella y Málaga (ÅKESSON & RICE) [1].

El material procedente de Canarias consiste en 7 ejemplares colectados en praderas de la fanerógama *Cymodocea nodosa*, distribuyéndose tanto en las islas occidentales como orientales. Aunque en el material estudiado existen dos ejemplares juveniles, en el resto del material formado por ejemplares adultos no se han observado gónadas.

La ubicación de la especie en el género *Dorvillea* Parfitt, 1866 por ÅKESSON & RICE [1], se debe a que las sedas en furca están presentes en ejemplares adultos pero en ocasiones no están presentes en juveniles y, por esta razón, algunos autores no reconocen el género *Schistomeringos* Jumars, 1974. Todos los ejemplares procedentes de Canarias presentaron sedas en furca, tanto los adultos como juveniles. Nosotros reconocemos el género *Schistomeringos* y, por tanto, proponemos una nueva combinación para esta especie de acuerdo con JUMARS [7] y EIBYE-JACOBSEN & KRISTENSEN [6], *Schistomeringos albomaculata* (Åkesson & Rice, 1992).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se recolectaron durante varias campañas realizadas en las Islas Canarias entre 1993 y 1995. El material estudiado se colectó en praderas de la fanerógama *Cymodocea nodosa* en las islas de El Hierro, Tenerife y Lanzarote. Los muestreos se llevaron a cabo mediante buceos con escafandra autónoma a profundidades entre 6 y 15 m. Las muestras se tomaron con tubos de PVC de 4,5 cm de diámetro interior, que proporcionaron un volumen aproximado de 450 cc de sedimento, cada uno de ellos.

En el laboratorio se procedió al lavado y tamizado del sedimento, filtrándolo a través de un tamiz de 100 µm. Debido al pequeño tamaño de los ejemplares, se prepararon completos con gel de glicerina para su visualización al microscopio óptico.

La granulometría del sedimento se obtuvo a partir de muestras de 100 gr, que se secaron y pasaron por una escala de tamices siguiendo la escala de Wentworth (BUCHANAN) [4], (BUCHANAN & KAIN) [5]. El porcentaje de materia orgánica se calculó por el método de Walkley y Blanck, adaptado y modificado por Jackson (BUCHANAN) [4]. La cantidad de carbonatos se obtuvo por el método de Allison y Moodie (ALLISON & MOODIE) [2], y el análisis del nitrógeno se realizó por el método de Kjeldahl.

El material se encuentra depositado en la colección de Poliquetos del Departamento de Biología Animal (Laboratorio de Bentos) de la Universidad de La Laguna (DBAULL).

3. RESULTADOS

Familia DORVILLEIDAE Chamberlin, 1919

Género *Schistomerings* Jumars, 1974

Schistomerings albomaculata (Åkesson & Rice, 1992) **nov. comb.**

(Figura 1 A-G)

Dorvillea albomaculata Åkesson & Rice, 1992: 353, figs. 1b,d 2b, 3b.

Material estudiado.- Lanzarote: Playa Quemada, 27-12-93, 3 ejemplares, col. J. Núñez & M.C. Brito. Tenerife: Ensenada de los Abades, 15-2-94 y 15-5-94, 3 ejemplares, col. J. Núñez & M.C. Brito. El Hierro: Puerto de la Estaca, 2-8-95, 1 ejemplar, col. J. Núñez & M.C. Brito. Todos los ejemplares fueron colectados en praderas de *Cymodocea nodosa*.

Descripción.- El ejemplar de mayor tamaño mide 3,50 mm de longitud y 0,25 mm de ancho sin incluir los podios, con 33 setígeros. Podios bien desarrollados y tan largos como la mitad del ancho del cuerpo.

Prostomio redondeado en la parte anterior, con palpos biarticulados y ligeramente rizados. Palpostilo corto y palpóforo pseudoarticulado, casi tres veces la longitud del palpostilo (Fig. 1A). Antenas dorsolaterales articuladas y caedizas. Carece de ojos y sin patrón de pigmentación aparente, una vez fijado el ejemplar. Dos bandas ciliares entre las antenas y palpos, y abundante ciliación en antenas, palpos y en bandas transversales dorsales en la mitad de cada segmento. Un par de pequeños órganos nucales.

Peristomio bianillado, ápodo y áqueto. Las piezas mandibulares se sitúan entre el segundo segmento del peristomio y el primer setígero (Fig. 1A). Mandíbulas cortas y simétricas, bien esclerotizadas, con pequeños dientes externos redondeados en número de 3 ó 4 y un diente redondeado de mayor tamaño en el margen interno; cada pieza mandibular tiene su borde externo cóncavo, siendo la parte posterior divergente y estrecha (Fig. 1C). Piezas maxilares bien esclerotizadas, en forma de V abierta, con placas basales de denticúlos en filas fusionadas en su parte distal. Placas posteriores fusionadas, con dientes de gran tamaño en forma de garra y pequeños dientes en su parte proximal (Fig. 1C). No se aprecian mandíbulas en ejemplares juveniles con hasta 8 setígeros.

Los parápodos tienen un cirro dorsal bien desarrollado, biarticulado, con un corto palpostilo con material glandular fibrilar y con una acícula muy fina de difícil observación (Fig. 1D). El cirro ventral es simple y tiene inserción subterminal, se extiende hasta el final del lóbulo inferior. En el primer setígero hay tres sedas simples y cinco compuestas falciformes. En el setígero 10, aparecen las primeras sedas furcadas, junto con una seda simple supraacicular y 4-5 sedas compuestas subaciculares con gradación dorso-ventral en la longitud de los artejos (de 130 µm-87 µm). Las sedas simples son espinuladas y arqueadas (Fig. 1E). Las sedas compuestas tienen en la parte superior del mango espinas, el artejo está uniformemente espinulado y bífido (Fig. 1G). La seda furcada es asimétrica, con la rama externa casi el doble de longitud que la interna, la arista interna está aserrada (Fig. 1F). El pigidio es más estrecho que el resto del cuerpo (104 µm), con dos cirros articulados largos (125 µm) y un apéndice impar de pequeño tamaño (Fig. 1B).

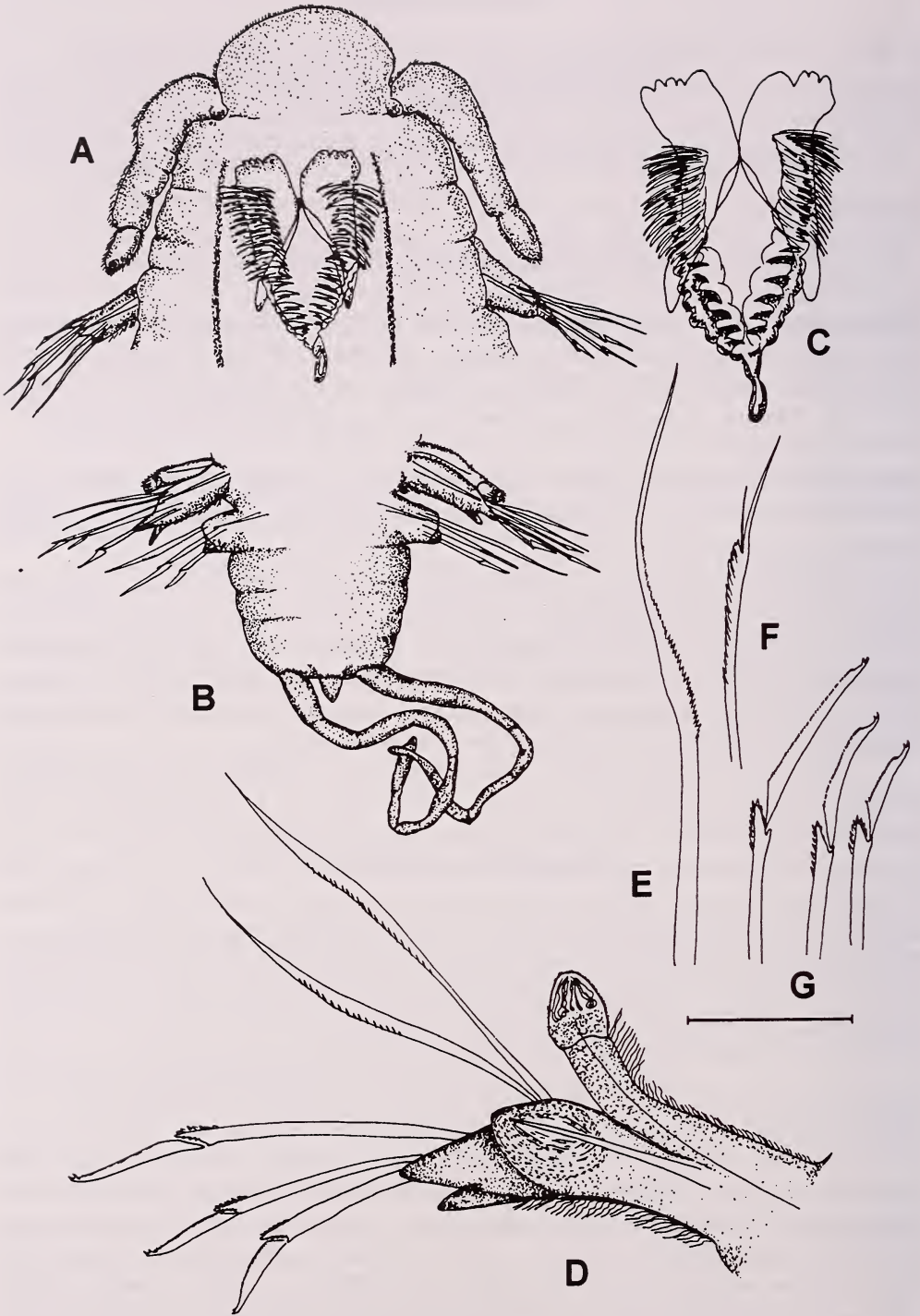


Figura 1.- *Schistomeringos albomaculata*. A: Parte anterior, visión dorsal; B: Parte posterior, visión dorsal; C: Mandíbulas y maxilas; D: Podio; E: Seda simple; F: Seda en furca; G: sedas compuestas subaciculares. Escala: A, B = 0,12 mm; C = 80,7 μ m; D = 59,4 μ m; E-G = 24,4 μ m.

Observaciones.- De los 7 ejemplares colectados, 2 corresponden a ejemplares juveniles con 8 y 14 setígeros, todos presentaron sedas furcadas. No obstante, en la descripción original se recoge que los ejemplares juveniles pueden carecer de sedas furcadas (ÅKESSON & RICE) [1].

Autoecología.- Los tipos sedimentarios de las estaciones donde se colectó la especie han sido de arena fangosa en Playa Quemada, y de arena fina en la Ensenada de los Abades y el Puerto de la Estaca. La selección en el Puerto de la Estaca ha sido moderadamente buena ($S_0=1,34$), y moderada en Playa Quemada ($S_0=1,49$) y Ensenada de los Abades ($S_0=1,66$). Los porcentajes de carbonatos en las tres estaciones fueron bajos, en Playa Quemada (4,12%), en la Ensenada de los Abades (7,5%) y en el Puerto de la Estaca (5,05%). Los valores de materia orgánica fueron altos en Playa Quemada (0,648%), intermedios en la Ensenada de los Abades (0,489%), registrándose los más bajos en el Puerto de la Estaca (0,386%). Los valores de nitrógeno más altos correspondieron a la Ensenada de los Abades (0,032%), intermedios en Playa Quemada (0,020%), siendo los más bajos los del Puerto de la Estaca (0,016%).

Biocenología.- En comunidades intersticiales de fondos móviles y en arenas fangosas de ambientes portuarios contaminados (ÅKESSON & RICE) [1]. En Canarias habita en arenas limpias, asociada a sedimentos de la capa superficial de la estratocenosis del rizoma de *C. nodosa*, y siempre en el interior de las praderas de esta fanerógama en las islas de Lanzarote, Tenerife y El Hierro (BRITO) [3].

Distribución geográfica.- Mediterráneo occidental: Estrecho de Gibraltar (Tarifa), Marbella, Málaga (ÅKESSON & RICE) [1]. Atlántico: Canarias (Lanzarote, Tenerife, El Hierro).

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ÅKESSON, B. & S.A. RICE. 1992. Two new Dorvillea species (Polychaeta, Dorvilleidae) with obligate asexual reproduction. *Zoologica Scripta*, 21 (4): 351-362.
- [2] ALLISON, L.E. & C.D. MOODIE. 1965. *Methods of Soil Analysis*. Part.2. American Society of Agronom: 1389-1392.
- [3] BRITO, M.C. 1999. *Estudio de las comunidades intersticiales del sebadal (Cymodocea nodosa) en Canarias, con especial referencia a los Anélidos Poliquetos*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.
- [4] BUCHANAN, J.B. 1984. *Sediment analysis*, pp. 41-65 in Holme, N.A. and A.D. McIntyre, eds.: *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell, Oxford.
- [5] BUCHANAN, J.B. & J.M. KAIN. 1991. Sediments. In: Buchanan J.B. y Kain J.M. (eds.) *Measurement of the physical and chemical environment*. In: Holme NA, McIntyre AD (eds.) *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications Oxford: 30-52.
- [6] EIBYE-JACOBSEN, D. & M. KRISTENSEN. 1994. A new genus and species of Dorvilleidae (Annelida, Polychaeta) from Bermuda, with a phylogenetic analysis of Dorvilleidae, Iphitimidae and Dinophilidae. *Zoologica Scripta*. 23 (2): 107-131.
- [7] JUMARS, P.A. 1974. A generic revision of the Dorvilleidae (Polychaeta) with six new species from the deep North Pacific. *Zool. J. Linn. Soc.*, 54 (2): 101-135.

FILODÓCIDOS Y HESIÓNIDOS (POLYCHAETA, ACICULATA) ENDOBIONTES DE ESPONJAS DE CANARIAS Y MADEIRA

M. Pascual, J. Núñez, R. Riera y M. C. Brito

Laboratorio de Bentos, Departamento de Biología Animal (Zoología),
Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, 38206 La LagunaTenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

Four phyllocid species (*Nereiphylla pusilla*, *N. rubiginosa*, *Mystides caeca* and *Phyllodoce mucosa*) and three hesionid species (*Syllidia armata*, *Kefersteinia cirrata* and *Nereimyra punctata*) are recorded from endobiontic material of sponges. The species *Phyllodoce mucosa* is new for Madeiran fauna. *Mystides caeca*, formerly confused with *M. borealis*, is redescribed and a neotype from Porto Moniz (Madeira) is assigned.

Key words: Polychaeta, Aciculata, endobiontic, sponges, Madeira, Canary Islands.

RESUMEN

Cuatro especies de filodócidos (*Nereiphylla rugosa*, *N. rubiginosa*, *Mystides caeca* y *Phyllodoce mucosa*) y tres especies de hesiónidos (*Syllidia armata*, *Kefersteinia cirrata* y *Nereimyra punctata*) se registraron a partir de material endobionte de esponjas. La especie *Phyllodoce mucosa* constituye la primera cita para Madeira. Se redescribe *Mystides caeca*, especie que anteriormente se había confundido con *Mystides borealis* y se designa un neotipo de *M. caeca* colectado en Porto Moniz (Madeira).

Palabras clave: Polychaeta, Aciculata, endobiontes, esponjas, Madeira, Islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

Los canales e intersticios de los poríferos son utilizados por diversos grupos de invertebrados marinos como refugio y alimento. Se conocen desde hace tiempo relaciones interespecíficas entre los organismos endobiontes y las esponjas que los hospedan (LONG [9]). Los poliquetos son uno de los grupos endobiontes de esponjas más importantes en términos de abundancia y diversidad (PANSINI [14]).

El presente trabajo es el último de una serie de estudios sobre los poliquetos endobiontes de desmosponjas de la Macaronesia Central (PASCUAL [16]). Anteriormente se han publicado trabajos sobre otras familias de poliquetos endobiontes como: Syllidae (PAS-

CUAL ET AL [17]; PASCUAL Y NÚÑEZ [19]), Dorvilleidae (NÚÑEZ ET AL [12]), Eunicidae (NÚÑEZ ET AL [13]) y Chrysopetalidae (PASCUAL Y NÚÑEZ [18]).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras fueron colectadas mediante buceo con escafandra autónoma a profundidades entre 3 y 13 m. Las estaciones de muestreo fueron: Agua Dulce (El Médano), Punta del Hidalgo, Punta de Teno y Los Abades, en Tenerife y Porto Moniz en Madeira.

Las muestras de esponjas se extrajeron cortando secciones próximas a 200 cm³, colectándose 41 muestras de esponjas correspondientes a 16 especies, 2 del coral ahermatípico *Madracis asperula* y 1 de algas calcáreas coralíneas incrustantes (*Lithophyllum* spp). Los muestreos se realizaron estacionalmente durante los años 1992 y 1993.

Una vez fragmentadas las esponjas y extraída su fauna, los ejemplares fueron fijados en formaldehído al 4% y posteriormente conservados en etanol desnaturalizado al 70°. El examen de los ejemplares se realizó con un microscopio Leica DMBL provisto de un sistema óptico con contraste interferencial (Nomarski). Los dibujos se realizaron a escala utilizando un tubo de dibujo acoplado al microscopio óptico.

El material se encuentra depositado en la colección de Poliquetos del Laboratorio de Bentos del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna (DBAULL).

3. RESULTADOS

De los 3.505 ejemplares de poliquetos colectados, 21 (0,6%) correspondieron a Filodócidos y 42 (1,12%) a Hesiódidos.

Orden PHYLLODOCIDA
Familia PHYLLODOCIDAE Örsted, 1843
Género *Nereiphylla* Blainville, 1828

Nereiphylla pusilla (Claparède, 1870)

Nereiphylla pusilla.- Pleijel y Mackie, 1993: 156, fig. 1-3.

Phyllodoce pusilla.- Fauvel, 1923: 157, fig. 56 f.

Material examinado.-Un ejemplar en *Erylus discophorus* (Schmidt, 1862), a 2 m de profundidad, Agua Dulce, 10/9/92, col. M. Pascual & J. Núñez. Tres ejemplares en *Erylus euastrum* (Schmidt, 1868), a 2 m de profundidad, Agua Dulce, 10/9/92, col. M. Pascual & J. Núñez. Un ejemplar en *Petrosia ficiformis* (Poiret, 1789), a 1 m de profundidad, Agua Dulce, 10/9/92, col. M. Pascual & J. Núñez.

Observaciones.- Uno de los ejemplares extraídos de *Erylus euastrum* contenía espículas en su tubo digestivo, junto con sedas y ganchos de un poliqueto sedentario, claramente visibles por transparencia.

Sustratos citados.- Dragados, en los tubos de *Sabellaria* y en piedras calcáreas; frecuente en las poblaciones de *Cystoseira crinita*; arenas de "Amphioxus" y en los troncos de *Posidonia* (CAMPOY [4]). En algas calcáreas, fotófilas y en el precoralígeno esciáfilo

(SARDÁ [24]). Mesolitoral entre algas cespitosas como *Jania* y *Corallina* (NÚÑEZ [11]). Anteriormente no se había citado como endobionte de esponjas.

Distribución geográfica.- Mediterráneo, Costa de Marfil (CAMPOY [4]). Canarias (NÚÑEZ [11]).

Nereiphylla rubiginosa (Saint-Joseph, 1888)

Nereiphylla rubiginosa.- López, 1995: 176.

Genetyllis rugosa.- Fauvel, 1923: 155, fig. 55 d-g; Campoy, 1982: 143.

Phyllodoce rubiginosa.- Rioja, 1918: 32.

Material examinado.-Un ejemplar en *Aplysina aerophoba* Schmidt, 1862, a 2 m de profundidad, Punta del Hidalgo, 22/8/92, col. M. Pascual.

Observaciones.- El único ejemplar colectado mide 0,95 mm de longitud y 0,23 mm de anchura, con 13 setígeros. Se trata de un ejemplar juvenil con sedas simples capilares espinuladas en los podios posteriores.

Sustratos citados.- Infralapidícola, entre algas de la zona de laminarias y en dragados costeros (FAUVEL [7]). Infralitoral superior con *Mytilus* y algas fotófilas (CAMPOY [4]). En fondos conchíferos de arena y fango (CAPACCIONI [5]). Algas fotófilas, facies de *Vidalia* y hojas de *Posidonia* (LÓPEZ [10]). Anteriormente no se había citado como endobionte de esponjas.

Distribución geográfica.- Atlántico Oriental y Mediterráneo (LÓPEZ [10]).

Género *Mystides* Théel, 1879

Mystides caeca Langerhans, 1880

(Fig. 1, A-F)

Mystides caeca.- Langerhans, 1880: 310, fig. 42 a-d; Pleijel, 1993: 129, fig. 90-91.

Material examinado.-Tres ejemplares (DBAULL PO-END 0024) en *Cliona viridis* (Schmidt, 1862), a 6 m de profundidad, Porto Moniz, 29/9/92, col. J. Núñez.

Descripción.-De los tres ejemplares colectados, el ejemplar de mayor tamaño mide 1,62 mm de longitud y 0,21 mm de anchura, con 16 setígeros. La coloración que presenta es amarilla clara con pequeñas manchas marrones en el dorso y cirros. El tubo digestivo se observa claramente por transparencia. El prostomio es más ancho (140 μ m) que largo (114 μ m), sin ojos, con dos pares de antenas frontales, siendo el par dorsal de mayor longitud (93 μ m) que el ventral (Fig. 1A). En la base del prostomio se observan un par de fosetas ciliadas.

Los cirros tentaculares del primer y segundo segmento son ahusados, con una longitud media de 114 μ m y su anchura disminuye desde la base (26 μ m) al ápice (10 μ m), con el extremo digitiforme. El resto de setígeros presentan un par de cirros dorsales ovalados, con una longitud media de 104 μ m y una anchura de 42 μ m, que en ocasiones contienen inclusiones doradas aisladas (Fig. 1C). Los cirros ventrales tienen menor longitud (78 μ m) y anchura (31 μ m) que los dorsales, son también ovalados y con inclusiones.

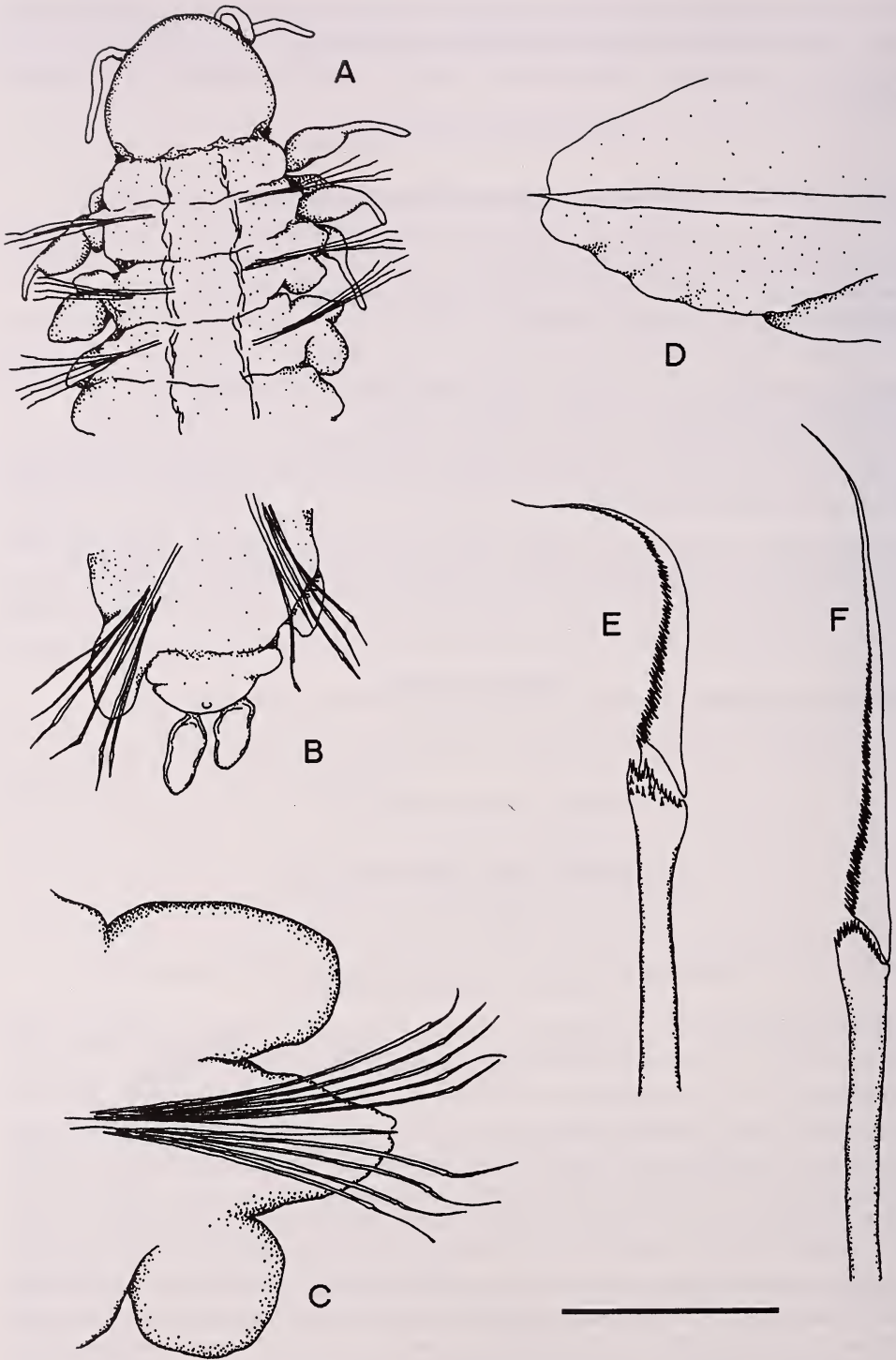


Figura 1. *Mystides caeca*.- A: Parte anterior, visión dorsal; B: Pigidio; C: Parápodo medio; D: Acícula del noveno setífero; E: Seda compuesta del cuarto setífero en visión oblicua; F: Seda compuesta del sexto setífero en visión lateral. Escala.- A y B: 177 μm ; C: 104 μm ; D: 37 μm ; E y F: 20 μm .

Cada parápodo presenta de 6 a 9 sedas compuestas, con longitudes comprendidas entre 170 y 200 μm . El mango está engrosado y espinulado, con una ligera hendidura en visión frontal. La longitud de los artejos varía desde 37 hasta 51 μm , con un anchura entre 3 y 5 μm . Las sedas están finamente espinuladas con dientes de 1 a 2 μm de largo, que se ensanchan en la base (Fig. 1E y 1F). Cada haz de sedas está acompañado por una acícula gruesa, afilada en su ápice que sobresale ligeramente del parápodo (Fig. 1D). El pigidio es achatado, más ancho (83 μm) que largo (26 μm) y presenta dos cirros pigidiales ovalados (68 μm de longitud y 31 μm de anchura), con una pequeña papila redondeada entre ambos (Fig. 1B).

Observaciones.- Para FAUVEL [7] esta especie es sinónima de *Mystides borealis* Théel, 1879, pues afirma que los ojos conspicuos de esta última desaparecen tras fijar los individuos en alcohol. PLEIJEL [20] distingue ambas especies basándose en que *M. borealis* presenta dos ojos de gran tamaño y las antenas y cirros tentaculares más largos que los de *M. caeca*. Sin embargo, la falta de material tipo de ambas especies impide a este autor dar claves a nivel de especie. El material tipo de *M. caeca* depositado en la Universidad de Freiberg (Alemania) se perdió en 1944 durante la Segunda Guerra Mundial.

Sustratos citados.- Infralitoral y circalitoral. Fondos de roca, fango, arena arcillosa con restos conchíferos. Anteriormente no se había citado como endobionte de esponjas.

Distribución geográfica.- Ártico, Pacífico Norte, Atlántico Norte y Mediterráneo (PARA-PAR [15]).

Género *Phyllodoce* Lamarck, 1818

Phyllodoce mucosa Örsted, 1843

Phyllodoce (Anaitides) mucosa.- Fauvel, 1923: 152, fig. 54 a-e.

Anaitides mucosa.- Núñez, 1990: 168, fig. 53 A-E.

Material examinado.-Un ejemplar fragmentado en *Aaptos aaptos* (Schmidt, 1864), a 2 m de profundidad, Agua Dulce, 4/6/93, col. M. Pascual & J. Núñez. Un ejemplar en *Cliona viridis* (Schmidt, 1862), a 6 m de profundidad, Porto Moniz, 29/9/92, col. J. Núñez. Un ejemplar en *Erylus discophorus* (Schmidt, 1862), a 3 m de profundidad, Agua Dulce, 10/2/93, col. M. Pascual & J. Núñez. Ocho ejemplares en *Erylus discophorus* (Schmidt, 1862), a 4 m de profundidad, Agua Dulce, 10/2/93, col. M. Pascual & J. Núñez. Un ejemplar en *Erylus euastrum* (Schmidt, 1868), a 5 m de profundidad, Agua Dulce, 10/9/92, col. M. Pascual & J. Núñez.

Observaciones.- Se recolectaron doce ejemplares, el de mayor tamaño de 4,43 mm de longitud y 0,29 mm de anchura, con 26 setígeros. Uno de los ejemplares colectados en *Erylus discophorus* presenta espículas y unas mandíbulas de Lumbrinérido sin digerir en el tubo digestivo.

Sustratos citados.- Mesolitoral e infralitoral. Endobionte de esponjas; sobre litotamniáceas y algas fotófilas; en fondos fangosos sin vegetación, con elevado contenido orgánico; en arenas medias, gruesas y muy gruesas; sobre rizomas de *Posidonia*.

Distribución geográfica.- Atlántico Oriental y Occidental, Mediterráneo, Mar Negro y Pacífico Oriental (LÓPEZ [10]). Esta especie se cita por primera vez para Madeira.

Familia HESIONIDAE Sars, 1862
Subfamilia Hesioninae Hartmann-Schröder, 1971
Género *Syllidia* Quatrefages, 1865

Syllidia armata Quatrefages, 1865

Syllidia armata.- Day, 1967: 227, fig. 11.1 h-l; San Martín, Viéitez y Campoy, 1981: 67, fig. 7b.

Magalia perarmata.- Rioja, 1918: 36; Fauvel, 1923: 246, fig. 92 a-g.

Material examinado.-Dieciséis ejemplares en *Lythophyllum* spp., a 13 m de profundidad, Porto Moniz, 29/9/92, col. J. Núñez. Un ejemplar en *Aptos aptos* (Schmidt, 1864), a 4 m de profundidad, Agua Dulce, 4/6/93, col. M. Pascual & J. Núñez. Dos ejemplares en *Chronodosia reniformis* Nardo, 1833, a 7 m de profundidad, Agua Dulce, 13/11/92, col. M. Pascual & J. Núñez. Dos ejemplares en *Cliona viridis* (Schmidt, 1862), a 6 m de profundidad, Porto Moniz, 29/9/92, col. J. Núñez. Un ejemplar en *Erylus discophorus* (Schmidt, 1862), a 3 m de profundidad, Agua Dulce, 10/2/93, col. M. Pascual & J. Núñez. Un ejemplar fragmentado en *Mycale massa* (Schmidt, 1862), a 6 m de profundidad, Agua Dulce, 10/9/92, col. M. Pascual & J. Núñez. Dieciséis ejemplares en *Madracis asperula* M. Edwards y Haime, 1850, a 8 m de profundidad, Porto Moniz, 29/9/92, col. J. Núñez.

Observaciones.- Se recolectaron 39 ejemplares, el de mayor tamaño de 3,4 mm de longitud y 0,43 mm de anchura, con 32 setígeros. Uno de los ejemplares extraídos de *Chronodosia reniformis* se trata de una larva, aún sin segmentación pero con las mandíbulas plenamente formadas. Todos los ejemplares obtenidos de *Aptos aptos*, *Chronodosia reniformis*, *Cliona viridis* y *Madracis asperula* presentaban cianófitos en el tubo digestivo.

Sustratos citados.- Bajo piedras, en praderas de *Posidonia*, en dragados costeros sobre fondos coralinos y entre Laminarias (FAUVEL, [7]). Endobionte de la esponja *Halichondria panicea* (BERTOUX Y SAUDRAY [3]) y de otras especies como: *Petrosia ficiformis*, *Ircinia fasciculata* y *Aplysina aerophoba* (ALÓS [1]). En fondos circalitorales de *Dendrophyllia ramea* (NÚÑEZ [11]). Abundante en sustratos esciáfilos y ricos en sedimentos (LÓPEZ [10]).

Distribución geográfica.- Atlántico Oriental, de Escocia a Sudáfrica, Mediterráneo e Índico (LÓPEZ [10]).

Género *Kefersteinia* Quatrefages, 1865

Kefersteinia cirrata (Keferstein, 1862)

Kefersteinia cirrata.- Rioja, 1918; 37, fig. 9; Fauvel, 1923: 238, fig. 89 a-e; Sardá, 1984: 211-212.

Hesione cirrata.- Langerhans, 1880: 306, fig. 41.

Material examinado.-Un ejemplar en *Cliona viridis* (Schmidt, 1862), a 6 m de profundidad, Porto Moniz, 29/9/92, col. J. Núñez.

Observaciones.- Se recolectó un único ejemplar, de 1,7 mm de longitud y 0,44 mm de anchura, con 7 setígeros.

Sustratos citados.- Endobionte de Esponjas Halicondrinas (BERTOUX Y SAUDRAY [3]). Endobionte de las esponjas *Ircinia fasciculata* y *Verongia aerophoba* (ALÓS [1], ALÓS ET AL [2]). A 1 m de profundidad entre tubos de *Vermetus* sobre sustrato pedregoso, y a 15 m en sustrato arenoso-fangoso (NÚÑEZ [11]). Intermareal entre *Fucus* spp., *Chondrus crispus*, *Bifurcaria bifurcata*, *Pterosiphonia complanata*, *Laminaria ochroleuca*, *Himanthalia* sp., *Codium* sp. y *Cystoseira* spp.; fango arenoso y arena fangosa infralitorales (PARAPAR [15]).

Distribución geográfica.- Atlántico Oriental, de Islandia a Sudáfrica, Mediterráneo, Mar Rojo, Indochina y Antártico (PARAPAR [15]).

Género *Nereimyra* Blainville, 1828

Nereimyra punctata (Müller, 1776)
(Fig. 2, A-D)

Nereimyra punctata.- Campoy (1982): 213.

Castalia punctata.- Fauvel (1923): 240, fig. 39 f-k.

Material examinado.-Dos ejemplares fragmentados en *Cliona viridis* (Schmidt, 1862), a 6 m de profundidad, Porto Moniz, 29/9/92, col. J. Núñez.

Descripción.- Se colectaron dos ejemplares incompletos, el de mayor tamaño de 0,83 mm de longitud y 0,35 mm de anchura, con 7 setígeros. El prostomio es más ancho (160 µm) que largo (115 µm), con cuatro ojos rojos reniformes dispuestos trapezoidalmente, siendo el par anterior de mayor tamaño y más separados entre sí que los posteriores (Fig. 2A). Las antenas son filiformes y más largas que el prostomio (95 µm de longitud y 20 µm de anchura), con dos palpos biarticulados más gruesos que las antenas (75 µm de longitud y 40 µm de anchura). Existen seis pares de cirros tentaculares articulados de hasta 325 µm de longitud y 30 µm de anchura, con ordenación 3-2-1 antero-posterior. Los cirros dorsales del resto de segmentos son largos (195 µm de longitud) y articulados, con 27 artejos, mientras que los cirros ventrales son digitiformes con 51 µm de longitud.

Los parápodos son subbirrámicos (Fig. 2B). El notopodio es áqueto con el cirro sostenido por una acícula fina. El neuropodio está bien desarrollado, con un haz de 15 a 20 sedas sostenidas por una acícula gruesa y termina en tres papilas lanceoladas, siendo la de menor longitud la papila central. Las sedas son compuestas con el artejo largo y estrecho, cuya longitud varía entre 38 y 46 µm y la anchura entre 4 y 6 µm, con uno de los bordes finamente denticulado. El ápice es unidentado, con un pequeño diente accesorio de 2 a 3,5 µm de longitud, recto en la parte cóncava del diente principal, que tiene forma de gancho. La articulación es heterogonfa, con una proyección cuya longitud varía entre 6 y 8 µm. El mango se encuentra ligeramente curvado, con una clara estriación oblicua (Fig. 2C y 2D).

Observaciones.- CAMPOY [4] y FAUVEL [7] señalan algunas sedas capilares simples lisas en el notopodio que no se observan en nuestros ejemplares. Los ejemplares estudiados presentaron cianófitos en su tubo digestivo.

Distribución geográfica.- Ártico. Atlántico Norte. Mediterráneo. Pacífico, Mar de Bering. (CAMPOY [4]).

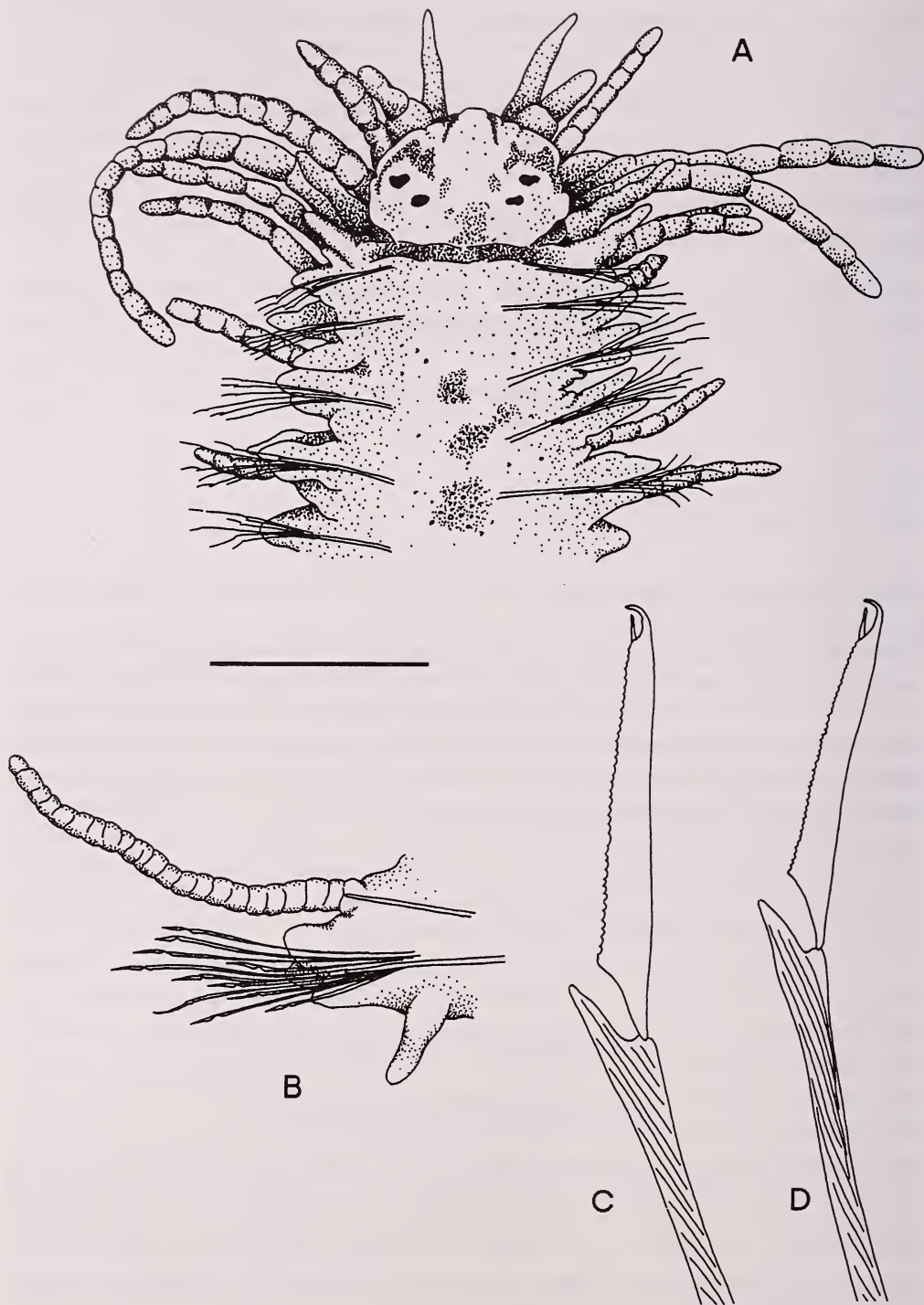


Figura 2. *Nereimyra punctata*.- A: Parte anterior, visión dorsal; B: Parápodo del quinto setífero; C y D: Sedas compuestas del cuarto setífero. Escala.- A: 170 μm ; B: 102 μm ; C y D: 22 μm .

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se cita por primera vez para Madeira la especie *Phyllodoce mucosa*. Además se recolecta por primera vez como endobionte de esponjas las especies *Nereiphylla pusilla*, *N. rubiginosa* y *Mystides caeca*, de esta última se realiza su redescrición a partir de ejemplares colectados en Porto Moniz (Madeira), isla origen del material tipo en que se basó Langerhans para describir la especie.

Por otra parte, se han realizado observaciones que corroboran la relación parásita entre algunas especies de poliquetos endobiontes y sus esponjas hospedadoras. Se han encontrado haces de espículas en el contenido digestivo de las especies *Nereiphylla pusilla* y *Phyllodoce mucosa*, recolectadas en el interior de las esponjas *Petrosia ficiformis*; *Erylus eusastrum* y *E. discophorus*. Además se han observado cianófitos en el tubo digestivo de todos los ejemplares de *Syllidia armata* obtenidos del interior de las esponjas *Aaptos aaptos*, *Chondrosia reniformis*, *Cliona viridis*, *Erylus discophorus*, *Mycale massa*, del coral ahermatípico *Madracis asperula* y de algas coralináceas incrustantes del género *Lithophyllum*.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALÓS, C. 1980. *Contribución al estudio de los anélidos poliquetos endobiontes de esponjas*. Tesis de Licenciatura. Inédita. Universidad de Barcelona, 215 pp.
- [2] ALÓS, C., A. CAMPOY y F. PEREIRA. 1982. Contribución al estudio de los anélidos poliquetos endobiontes de esponjas. *Actas II Simp. Ibér. Estud. Bentos. Mar.*, III: 139-157.
- [3] BERTOUX, A. y Y. SAUDRAY. 1962. Anélides Polychètes associées de quelques Spongiaries de la région de Luc-sur-Mer. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 3: 172-180.
- [4] CAMPOY, A. 1982. Fauna de España. Fauna de Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica. *EUNSA*, 781 pp.
- [5] CAPACCIONI, R. 1988. Anélidos Poliquetos de la ensenada de Los Alfaques (Delta del Ebro, Mediterráneo Occidental). *Publ. Univ. Valencia*, 523 pp.
- [6] DAY, J. H. 1967. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. *British Museum Nat. Hist. Publ.* London, 878 pp.
- [7] FAUVEL, P. 1923. Faune de France. 5: Polychètes Errantes. *Le chevalier ed.* Paris, 488 pp.
- [8] LANGERHANS, P. 1880. Die Wurmfauna von Madeira. II. *Zeits. Wisseschf. Zool.*, 33: 267-316.
- [9] LONG, E.R. 1968. The Associates of Four Species of Marine Sponges of Oregon and Washington. *Pacific Science*, 22: 347-351.
- [10] LÓPEZ, E. 1995. *Anélidos Poliquetos de sustratos duros de las Islas Chafarinas*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, 672 pp.
- [11] NÚÑEZ, J. 1990. *Anélidos Poliquetos de Canarias: estudio sistemático de los Órdenes Phyllodocida, Amphinomida y Eunicida*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, 610 pp.
- [12] NÚÑEZ, J., M. PASCUAL y M. C. BRITO. 1996. Contribución al estudio de los Dorvilleidos (Annelida, Polychaeta) de Canarias. *Rev. Acad. Canar. Ciencias*, VIII (2, 3, 4): 139-151.

- [13] NÚÑEZ, J., M. PASCUAL, J. D. DELGADO y M. C. BRITO. 1997. Anélidos poli-
quetos de Canarias: familia Eunicidae. *Vieraea*, 26: 47-75.
- [14] PANSINI, M. 1970. Inquilinismo in *Spongia officinalis*, *Ircinia fasciculata* e *Petrosia*
ficiformis della Riviera Ligure di Levante. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 38: 5-17.
- [15] PARAPAR, J. 1991. *Anélidos Poliquetos bentónicos de la Ría del Ferrol (Galicia)*.
Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela, 1104 pp.
- [16] PASCUAL, M. 1996. *Poliquetos endobiontes de esponjas de Tenerife y Madeira*.
Tesina de Licenciatura. Universidad de La Laguna, 278 pp.
- [17] PASCUAL, M., J. NÚÑEZ y G. SAN MARTÍN. 1996. *Exogone* (Polychaeta: Syllidae:
Exogoninae) endobiontics of sponges from the Canary and Madeira Islands with des-
cription of two new species. *Ophelia*, 45 (1): 67-80.
- [18] PASCUAL, M. y J. NÚÑEZ. 1998. Presencia de *Treptopale rudolphi* Perkins, 1985
(Chrysopetalidae: Polychaeta) en el Atlántico Oriental. *Rev. Acad. Canar. Ciencias*,
X(4): 21-27.
- [19] PASCUAL, M. y J. NÚÑEZ. 1999. Sílidos (Polychaeta: Annelida) endobiontes de
esponjas de Canarias y Madeira. *Avicennia*, 10/11: 73-90.
- [20] PLEIJEL, F. 1993. *Polychaeta Phyllodocidae. Marine invertebrates of Scandinavia*, 8.
Scandinavian University Press, 159 pp.
- [21] PLEIJEL, F y A. S. Y. MACKIE. 1993. *Nereiphylla pusilla* (Polychaeta, Phyllodocidae)
rediscovered and redescribed from Sicily. *Vie et Milieu*, 43(2/3): 155-160.
- [22] RIOJA, E. 1918. Adiciones a la fauna de Anélidos Poliquetos del Cantábrico. *Trabajos*
del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Zoológica, 37. Madrid, 99 pp.
- [23] SAN MARTÍN, G., J.M. VIÉITEZ y A. CAMPOY. 1981. Contribución al estudio de la
fauna de Anélidos Poliquetos de las costas españolas: Poliquetos Errantes recolectados
en la bahía de Palma de Mallorca. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 6: 63-87.
- [24] SARDÁ, R. 1984. *Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos litorales*
ibéricos. Estudio sobre la fauna de Anélidos Poliquetos de las zonas mediolitoral e
infralitoral, en la Región del Estrecho de Gibraltar. Tesis Doctoral. Universidad de
Barcelona, 901 pp.

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS RAPACES EN LA ISLA DE SANTO ANTÃO, ARCHIPIÉLAGO DE CABO VERDE

C. J. Palacios

Departamento de Biología Aplicada
Estación Biológica de Doñana (CSIC)
Avenida de María Luisa s/n. Pabellón del Perú.
41013 Sevilla
E-mail: mnisand@gobiernodecanarias.org

ABSTRACT

In this paper, I report observations of birds of prey made in Santo Antão island (Cape Verde archipelago) during June 1999; IKAs (Indexes of Kilometric Abundance) were obtained from roadside censuses. Subsequently, I have made a revision of raptor status in these islands. The endemic Red Kite (*Milvus milvus fasciicauda*) and the Black Kite (*Milvus migrans*) were not observed; they could be considered as virtually extinct. A few observations of other two species, the Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), and the Buzzard (*Buteo buteo bannermani*), revealed low population densities; total numbers in the archipelago are declining at present. The endangered Peregrine Falcon (*Falco peregrinus madens*) were not watched. On the contrary, Osprey (*Pandion haliaetus*) and Kestrel (*Falco tinnunculus neglectus*) populations seemed to be healthy. In consequence, scavenger raptors seem to have suffered strong declines in recent times; poisoning and lack of food resources may be involved in the phenomenon.

Key words: Cape Verde Islands, Santo Antão, raptors, status, indexes of kilometric abundance (IKAs).

RESUMEN

Se presentan observaciones de rapaces realizadas en la isla de Santo Antão (archipiélago de Cabo Verde) en junio de 1999. Se han obtenido índices de abundancia kilométrica (IKAs) a partir de censos en carretera. Paralelamente, hemos hecho una revisión sobre el estatus de las rapaces en estas islas. El endémico Milano Real (*Milvus milvus fasciicauda*) y el Milano Negro (*Milvus migrans*) no fueron observados, y podrían ser considerados extinguidos. Unas pocas observaciones de otras dos especies, el Alimoche Común (*Neophron percnopterus*) y el Busardo Ratonero (*Buteo buteo bannermani*), revelan bajas densidades. En la actualidad, su número total en el archipiélago está descendiendo. No se detectó al amenazado Halcón Peregrino (*Falco peregrinus madens*). Al contrario, las poblaciones de Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*) y de Cernícalo Común (*Falco tinnunculus neglectus*) parecen gozar de buen estado. En consecuencia, las rapaces carroñeras han sufrido

do un fuerte declive en los últimos años; venenos y disminución de los recursos alimenticios podrían estar relacionados con este fenómeno.

Palabras clave: Cabo Verde, Santo Antão, rapaces, estatus, índices de abundancia kilométrica (IKAs).

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los ecosistemas insulares en la conservación de la biodiversidad está fuera de toda duda. Este hecho es especialmente notable en el caso del grupo de las rapaces, como han puesto de manifiesto WHITE & KIFF [18]. Según estos autores, el 22 % de las 477 especies biológicas de este grupo descritas en el mundo, un 30 % si se considera el rango filogenético (que incrementaría la lista hasta las 592 especies), ocupa islas. De todas ellas, alrededor del 28 % y 44 %, respectivamente, serían endemismos insulares. Al mismo tiempo, el 58 % de las Accipitridae, el 64 % de las Falconidae y el 80 % de las Tytonidae de estas rapaces de islas están amenazadas.

En el caso del archipiélago atlántico de Cabo Verde, situado a unos 500 kilómetros de la costa senegalesa, su punto más cercano a África, el número de rapaces nidificantes es de 7 diurnas y una nocturna, reconociéndose 6 subespecies endémicas que algunos, siguiendo criterios filogenéticos, pretenden elevar a especies (HAZEVOET [5]): Milano Negro (*Milvus migrans*), Milano Real (*Milvus milvus fasciicauda*), Alimoche Común (*Neophron percnopterus*), Busardo Ratónero (*Buteo buteo bannermani*), Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*), Cernícalo Común (*Falco tinnunculus alexandri* y *Falco tinnunculus neglectus*), Halcón Peregrino (*Falco peregrinus madens*) y Lechuza Común (*Tyto alba detorta*). Estas islas están consideradas como el límite meridional de la región biogeográfica del Paleártico occidental, incluyéndose dentro de la subregión macaronésica.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se circunscribe a Falconiformes y Strigiformes de Santo Antão, donde hasta la fecha sólo existían informaciones dispersas referidas a observaciones aisladas. De las 10 islas y varios islotes que integran el archipiélago de Cabo Verde, ésta es la más occidental y septentrional de todas ellas, también la más montañosa y húmeda, además de la segunda de mayor extensión. Entre el 1 y el 6 de junio de 2000 se recorrió en vehículo la mayor parte transitable de su territorio. Se prestó especial atención a las rapaces que allí nidifican, todas las existentes en el archipiélago a excepción de la subespecie *Falco tinnunculus alexandri*.

Durante el tiempo en que se desarrolló este trabajo la climatología fue muy benigna, no registrándose lluvias ni grandes bancos de niebla que dificultaran la visibilidad y redujeran la movilidad de las aves. La metodología empleada fue la de que un único observador realizara amplios recorridos al azar a través de los distintos tipos de hábitats isleños. Se circuló por todas las carreteras y pistas transitables, en un vehículo todo-terreno y a una velocidad media de 40 km/h, desde donde se anotaron todos los contactos con rapaces registrados visualmente. En caso de duda, se detenía el vehículo para comprobar con prismáticos la observación y registrar las posibles interacciones con otras especies.

Los transectos en automóvil han sido muy utilizados en el estudio de las rapaces, dada la alta detectabilidad de la mayor parte de ellas, en lo que se conoce como IKAs (número de aves observadas / 100 kms de transecto). Ello ha permitido un amplio abanico de trabajos sobre tendencias demográficas, densidades locales, comparaciones regionales, uso del hábitat, etc., que han sido perfectamente sintetizados por VIÑUELA [17]. De entre las múltiples variaciones que este método tiene, MILLSAP & LE FRANC [12] concluyen que los conteos sin modificaciones ni ajustes posteriores permiten obtener los resultados más precisos.

Hasta la fecha no existían datos de abundancia kilométrica de aves para Cabo Verde. En total se recorrieron 522 kilómetros a lo largo de 5 días completos, en jornadas superiores a las 12 horas diarias, empleándose especialmente las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, cuando las rapaces registran su máxima actividad.

Junto con estos censos, se aprovechó para contactar con pastores y agricultores, solicitándoles información sobre la situación de las rapaces en su zona, que igualmente se recoge aquí.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Milano Real (*Milvus milvus fasciicauda*)

No hemos logrado contactar con la especie en Santo Antão, al igual que les ha ocurrido a otros naturalistas anteriores. Se ratifica así su crítica situación (menos de 5 ejemplares), quizá ya extinguido en su última isla refugio, después de haber desaparecido de São Vicente, Santiago, Maio, Brava y São Nicolau (HAZEVOET [8]; HILLE [9]; BARONE *et al.* [1]). Por encuestas nuestras con pastores, parece que todavía se podría observar en alguno de los barrancos cercanos a Tarrafal, Monte Trigo y Ribeira Escabeçada, pero no se pudo confirmar y también podían referirse a *Milvus migrans*. La “Lista vermelha” de Cabo Verde lo considera En Peligro Crítico, CR (HAZEVOET [6]).

No se ha vuelto a ver una de estas aves en Santo Antão desde 1999 en que se observaron las dos últimas en Ribeira do Paúl y Tarrafal (HILLE & THIOLLAY [11]). Una reciente búsqueda de la especie en la isla durante dos meses en 2001 resultó igualmente infructuosa, lo que parece confirmar su desaparición. Sorprendentemente, este mismo trabajo permitió localizar 4 supuestos ejemplares en la isla de Boavista, a 250 kilómetros de distancia, que ha llevado a pensar a su autora en un posible y muy discutible comportamiento migratorio hacia una isla donde nunca antes estuvo presente (HILLE [10]).

Inicialmente, algunos autores han querido explicar esta extinción con la supuesta llegada hace un siglo a Cabo Verde del Milano Negro (*Milvus migrans*) y su igualmente discutible competencia con *fasciicauda* (explotan nichos diferentes), además de una poco creíble facilidad para hibridarse con él (al contrario de lo que ocurre en Europa, donde ambas especies están bien representadas) (NAUROIS [13], HAZEVOET [5], ORTLIEB [15]). Últimamente, las causas propuestas han cambiado, responsabilizándose directamente al uso indiscriminado de venenos, además de a la modificación del hábitat y la persecución humana (HILLE [9], HILLE & THIOLLAY [11]), argumentos que, además de más creíbles, son comunes a otras rapaces en peligro.

3.2. Milano Negro (*Milvus migrans*)

No se observó ningún ejemplar de esta especie. Al igual que ocurre con el Milano Real, muchas son las dudas existentes respecto al Milano Negro que se ve en Cabo Verde,

incluso taxonómicas. De hecho, varios autores han llegado a sospechar que las observaciones consideradas como de *migrans* pueden corresponderse a ejemplares jóvenes de *fasciicauda* (ORTLIEB [15]). Lo único claro es que, frente a su supuesta y reciente expansión en el archipiélago, sus poblaciones están igualmente a punto de extinguirse, estimándose que no deben quedar más de 3-4 individuos (HILLE [10]). Tampoco es descartable que incluso algunas de estas aves pertenezcan a ejemplares continentales en migración.

La "Lista vermelha" de Cabo Verde le concede el estatus de Indeterminado, I, concretado para Santo Antão la categoría de en Bajo Riesgo, LR. Extinguido de São Vicente y São Nicolau, estaría presente en Boavista, Santiago, Maio y Brava (HAZEVOET [6]). A tenor de la escasez de datos recientes en estas islas durante los últimos años, consideramos que dicho estatus debería de ser revisado. Las únicas observaciones se limitan en la actualidad a Boavista y Santiago, después de haber desaparecido de Santo Antão y Maio (HILLE & THIOLLAY [11]; R. Barone, com. pers.).

3.3. Alimoche Común (*Neophron percnopterus*)

A lo largo de los 5 días de recorrido para este trabajo, el total de nuestros contactos con la especie fue de 16, lo que supone un IKA de 3,07.

Los datos más interesantes recogidos fueron los siguientes:

Un adulto planea sobre el comienzo de la Ribeira do Poio, a 8 kms. de Porto Novo. En el barranco se observa un posible nido inaccesible (1/VI/00).

Un adulto entre Agua das Caldeiras y Corda, volando sobre una gran caldera o cabeza de valle semicircular, principio de la Ribeira da Torre, conocida como El Pedregal (1/VI/00). Sobre una cresta de este barranco, BARONE *et al.* [2] vieron volando un año antes 3 aves inmaduras.

Un adulto iniciando el descenso hacia Tarrafal, vuela alto entre la niebla, y poco después, un subadulto de 3 años también alto se dirige hacia el norte. Un joven de 1-2 años planeando, antes de llegar a Tarrafal. Por la tarde, un adulto o subadulto y un joven ciclean sobre la antena de TV del monte que domina Tarrafal y siguen volando hacia Monte Trigo (2/VI/00). En esta misma zona, la meseta de Chã Branca, BARONE *et al.* [2] observaron 3 adultos y 2 inmaduros.

Dos adultos, seguramente pareja, y un joven de 2 años, bajan a comer restos de un cerdo recién sacrificado junto a la playa de Tarrafal (3/VI/00). Muy confiados, enseguida los adultos cogen restos para ceba en el pico y ascienden cicleando a lo más alto del risco que domina el pueblo de Tarrafal, en lo que debe interpretarse como síntoma de nidificación segura. Uno se posa un momento cerca de una de las 2-3 cuevas con deyecciones que hay en ella, pero enseguida prosigue el vuelo, no pudiéndose confirmar que tuviera allí su nido. Continúan ambos cicleando muy altos y se pierden por detrás de la antena de TV. Media hora más tarde regresa la pareja a la playa, junto con tres Cuervos Desertícolas (*Corvus ruficollis*). Una hora después vuelve el joven, acompañado de un subadulto de 3 años, posiblemente el observado el día anterior.

Dos adultos en Ribeira do Campanário, bebiendo en un pequeño charco en lo alto de un depósito de agua, junto a la pista. Otros dos adultos en la siguiente Ribeira, de la Escabeçada, posados juntos en la punta de un picacho, en lo alto del barranco (3/VI/00).

En las inmediaciones de Ribeira Grande, final del barranco, se observa un antiguo dormidero que era muy conocido en la localidad. Según informaciones recogidas, desapareció hace unos diez años, coincidiendo con las primeras fumigaciones contra las plagas de langosta y otros insectos. Se controla al atardecer pero no se ve ningún ave. Sólo hay excre-

mentos viejos y ninguna egagrópila. Otros entrevistados afirman que, antaño abundante, ahora quedan pocos alimochoes. Algunos le conocen como “el médico”, pues dicen que es el primero en llegar cuando hay un animal enfermo. En esta misma Ribeira, BARONE *et al.* [2] vieron una pareja.

En las inmediaciones de Chã da Igreja se observaron dos “guirreras” (acumulaciones de excrementos en posaderos habituales de la especie, normalmente dormideros) muy marcadas y próximas a cuevas potencialmente apropiadas para albergar nidos de Alimocho Común, seguramente las mismas señaladas por BARONE *et al.* [2]. La inexistencia de egagrópilas u otros restos bajo ellas, así como la no observación de aves en las proximidades, confirmarían la información recogida entre pastores que viven cerca de ellas de que la especie ha desaparecido hace unos años de la zona.

En Tarrafal, todos los entrevistados coinciden en que hasta hace 4-5 años el Alimocho Común era una especie común, siendo frecuente verlo comer restos de pescado en la playa, e incluso cerca de las casas, pero ahora es raro. No saben por qué ha desaparecido, pues aseguran que nadie los caza y se le considera inofensivo. No así el Cuervo Desertícola (*Corvus ruficollis*), a quien acusan de matar los cabritos de corta edad. Sin embargo, también era costumbre en esta aldea que los niños cogieran milanos y alimochoes para comérselos, atrapándolos con anzuelos que cebaban con pescado o carne y colocaban entre la carroña cerca de la playa.

En Pontinha da Janela, un pescador dice conocer desde hace años un nido en los acantilados de Santos, en la desembocadura de un pequeño barranco donde siempre cría la especie. El pollo vuela entre julio y agosto. La pareja sufre frecuentes molestias de una pareja de *Buteo* que nidifica en las inmediaciones. También recuerda haber visto varias veces hasta 7 Alimochoes posados en la pista de aterrizaje del aeropuerto de Ponta do Sol cuando más calentaba el sol. En la localidad de Janela, BARONE *et al.* [2] observaron dos adultos en abril de 1999.

Estatus: Este pequeño buitre se distribuía hasta los años 70 del siglo pasado en todas las islas del archipiélago caboverdiano, incluidos algunos islotes. Era considerada una especie abundante, fácil de ver en gran número cerca de las ciudades principales y con numerosos dormideros comunales (NAUROIS [13]). En los últimos 20 años ha sufrido una acelerada rarefacción que ha provocado el rápido hundimiento de todas sus poblaciones. Las causas principales de este declive parecen ser la generalización del uso de venenos como método para controlar los daños provocados en la ganadería por los perros cimarrones, las fumigaciones aéreas contra la langosta, modificación del hábitat y una mejora de las condiciones higiénicas en las áreas urbanas con la consiguiente reducción de los recursos alimenticios (basuras), que igualmente está afectando a las poblaciones de Milano Real de Cabo Verde (*Milvus milvus fasciicauda*) y de Busardo Ratonero (*Buteo buteo bannermani*) (HAZEVOET [4]; HILLE [10]; autor, inédito). En las últimas décadas se ha extinguido de las islas de Sal, São Vicente, Fogo y probablemente de Santiago, estando tan sólo presente ya en Santo Antão, São Nicolau, Boavista, Maio y Brava, donde su número sigue descendiendo peligrosamente (BARONE *et al.* [1]; R. Barone, com. pers.). A partir de estimas nuestras y de otros naturalistas, calculamos que la población actual del archipiélago no debe superar las 23-35 parejas, y que su número está a la baja. Estas cifras deberían de ser comprobadas y revisado su estatus con detalle, modificando la actual consideración en la “Lista vermelha” de Cabo Verde como en Bajo Riesgo, LR (HAZEVOET [6]), por la más real de En Peligro, EN.

En el caso concreto de Santo Antão, ha sido ésta la isla donde tradicionalmente mayor número de Alimochoes se observaba, considerándosela por tanto como la mantenedo-

ra de la población nidificante más numerosa. Frente a concentraciones entre 1986-1993 nunca superiores a 5 ejemplares, la isla permitía observar importantes agregaciones nocturnas en otoño e invierno: *circa* 30 en Monte Trigo (1982), *circa* 20 en Tarrafal (1988), *circa* 40 en Lobo da Cruz (1988) (HAZEVOET [5]).

Observaciones posteriores de otros naturalistas para la isla de Santo Antão y nuestros propios datos parecen confirmar que la mayor parte de estos grandes dormitorios ha desaparecido. Con la misma información podemos estimar una población actual no superior a las 10-20 parejas en toda la isla.

3.4. Busardo Ratonero (*Buteo buteo bannermani*)

Para este trabajo, el total de contactos con la especie en la isla de Santo Antão fue de tan sólo 4, lo que supone un IKA de 0,77, bajo índice de abundancia indicativo de su escaso número. Los barrancos del norte de la isla son sus últimos refugios.

Un ejemplar saliendo de Ribeira Grande, al comienzo de la Ribeira da Torre. Molestado por un Cernícalo Común (*Falco tinnunculus neglectus*) muy territorial, que lo hace descender desde lo alto del risco hasta un palmeral cercano en el fondo del barranco (2/VI/00).

Un ejemplar en la Ribeira da Torre, azuzado por un Cernícalo Común y luego por dos Cuervos Desértícolas (*Corvus ruficollis*), que le obligan a refugiarse entre unos pinos. Más abajo, una pareja de este *Buteo* es molestada por otros cuatro cuervos. Uno de los Busardos Ratoneros incluso reclama alarmado (4/VI/00).

En Pontinha da Janela se recoge la ya citada información de un pescador respecto a la presencia de una pareja de esta especie en un barranco de los acantilados de Santos, con habituales interacciones con los Alimochos Comunes (*Neophron percnopterus*).

Estatus: A semejanza del Alimocho Común, y probablemente por razones parecidas, las poblaciones de esta rapaz están sufriendo un acelerado retroceso en el archipiélago, hasta el punto de haber quedado relegadas a unos pocos barrancos de las islas de Santiago y Santo Antão, donde se calcula no deben de subsistir más de 10 parejas en total (HAZEVOET [8]; BARONE *et al.* [1]). La "Lista vermelha" de Cabo Verde lo considera en peligro crítico, CR (HAZEVOET [6]). Dada su delicada situación, y como ya afirmaron BARONE *et al.* [2], todos los datos que se recopilen sobre esta subespecie endémica de Busardo Ratonero son de gran interés.

3.5. Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*)

En la isla de Santo Antão obtuvimos a lo largo de los cinco días un total de 15 contactos, la mayor parte entre Tarrafal y Monte Trigo, lo que representa un IKA de 2,87. La alta densidad obtenida confirma la abundancia de esta rapaz en la ínsula caboverdiana donde mantiene su población más numerosa:

1 adulto posado en lo alto de un acantilado a la entrada de Paúl, sobre la carretera de acceso al pueblo. Otro ejemplar sobrevuela las laderas cercanas a la Ponta da Saudade (1/VI/00).

1 adulto sobre el acantilado cercano a Tarrafal y quizás dos más algo más tarde. Se ve luego otra que pasa volando y reclamando (2/VI/00).

1 adulto vuela sobre la playa de Tarrafal (3/VI/00).

1 adulto pasa varias veces por los acantilados cercanos a Monte Trigo (3/VI/00).

1 ejemplar vuela sobre risco hacia Monte Trigo (3/VI/00).

1 ejemplar pasa dos veces reclamando sobre la playa. (3/VI/00)

Subiendo a Châ Branca, 3 ejemplares, dos de ellos persiguiéndose. Luego, arriba del barranco, otro más reclamando que desciende hacia Monte Trigo (3/VI/00).

1 ejemplar en el puerto de Porto Novo (5/VI/00).

Estatus: Las poblaciones caboverdianas de esta rapaz parecen mantenerse en buen estado, con un censo total para el archipiélago en 1999 de 76-86 parejas (PALMA *et al.* [16]). Se distribuye por la mayor parte de las islas e islotes, nidificando tanto en acantilados costeros, como riscos de interior y árboles. Mientras en las islas de Sotavento las poblaciones han descendido, hasta el punto de desaparecer en Fogo y Brava, en las islas de Barlovento han aumentado, especialmente en Santo Antão (24-28 parejas) y São Nicolau (17-19 parejas), estimándose que en los últimos 40 años la población nacional se mantiene estable (HAZEVOET [8]; PALMA *et al.* [16]). La “Lista vermelha” de Cabo Verde la considera Rara, R (HAZEVOET [6]).

3.6. Cernícalo Común (*Falco tinnunculus neglectus*)

Los 28 contactos obtenidos en este trabajo suponen un IKA de 5,36 aves cada 100 kilómetros. La especie se localizó en todo tipo de hábitats, desde las altas cumbres por encima de 1.000 metros a acantilados marinos, zonas urbanas y secos barrancos del sur. Aunque no existen datos concretos sobre su estatus y evolución de las poblaciones, se le considera fuera de peligro. Sin embargo, las fumigaciones aéreas contra los ortópteros y otras plagas pueden haberle afectado.

Estatus: Se trata sin duda de la rapaz más abundante de Santo Antão y, por extensión, de Cabo Verde, distribuyéndose la subespecie *neglectus*, además de en esta isla, en São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau y los islotes de Branco y Raso (HAZEVOET [5]). La “Lista vermelha” de Cabo Verde lo considera en Bajo Riesgo, LR (HAZEVOET [6]).

3.7. Halcón Peregrino (*Falco peregrinus madens*)

Esta rapaz no pudo ser vista en la isla, aunque su presencia está confirmada por registros anteriores (HAZEVOET [8]). Sin embargo, todas estas observaciones son de ejemplares en vuelo, lo que hace casi imposible su diferenciación con individuos divagantes de otras subespecies, con los que pueden confundirse. Taxón en grave peligro de extinción y distribución restringida a 9 de las islas de Cabo Verde, sus efectivos para todo el archipiélago se calculan en 6-8 parejas nidificantes (DEL HOYO *et al.* [4]), aunque la cifra real debe ser sin duda mayor (R. Barone, com. pers.). La “Lista vermelha” de Cabo Verde lo considera En Peligro, EN (HAZEVOET [6]).

3.8. Lechuza Común (*Tyto alba detorta*)

En nuestro trabajo no se hizo un especial esfuerzo por localizarla, aunque obtuvimos referencias a su presencia en Ribeira Grande y Tarrafal. Además, contactamos en dos ocasiones con la especie en plena noche:

En la Ribeira do Poio se escucha como mínimo dos veces a un individuo dentro del barranco (4/VI/00).

Un ejemplar canta en Châ do Brejo, afueras de Porto Novo y cerca de la playa (5/VI/00).

Por otra parte, en la Ribeira Grande, donde existe hábitat adecuado, R. Barone (com. pers.) encontró en 1999 una egagrópila de esta especie.

Estatus: La única rapaz nocturna de Cabo Verde sigue careciendo de estudios concretos sobre sus poblaciones. Además de en Santo Antão, donde debe alcanzar buenas den-

sidades, se distribuye por el resto de las islas más montañosas (São Nicolau, Santiago, Fogo y Brava), así como en São Vicente, Boavista y, como últimamente se ha confirmado, en Maio (BARONE *et al.* [3]). Clasificada como En Bajo Riesgo, LR, según “Lista vermelha” (HAZEVOET [6]).

4. AGRADECIMIENTOS

El Dr. José Antonio Donázar y Rubén Barone revisaron el manuscrito y aportaron sugerencias que lo mejoraron, además de facilitarnos parte de la bibliografía aquí citada. Antoninho Lopes, Frank y Susi Wolf nos proporcionaron valiosa infraestructura durante el viaje, ofreciéndonos además su compañía y amistad.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BARONE, R., DELGADO, G. & FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, M. (2000): La avifauna nidificante del Archipiélago de Cabo Verde. *Makaronesia*, 2: 42-55.
- [2] BARONE, R., FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, M. & BACALLADO, J.J. (1999): Nueva contribución a la ornitología de Cabo Verde. Observaciones de interés en las islas de Barlovento, abril de 1999. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, XI (3-4): 173-187.
- [3] BARONE, R., FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, M. & ALMEIDA R.S. (2001): Observaciones ornitológicas en la isla de Maio (Archipiélago de Cabo Verde), octubre de 2000. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, XII (3-4): 143-155 (2000).
- [4] DEL HOYO, J., ELLIOTT, A & SARGATAL, J. eds. (1994): *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 2. Lynx Edicions. Barcelona. 638 pp.
- [5] HAZEVOET, C.J. (1995): *The Birds of the Cape Verde Islands*. B.O.U. Check-list No 13. British Ornithologists' Union. Tring. 192 pp.
- [6] HAZEVOET, C.J. (1996): Lista Vermelha para as Aves que nidificam em Cabo Verde. In: T. Leyens & W. Lobin (eds.) Primeira Lista Vermelha de Cabo Verde. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 193: 127-135.
- [7] HAZEVOET, C.J. (1998): Third annual report on birds from the Cape Verde Islands, including records of seven taxa new to the Archipelago. *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam*, 16 (9): 65-71.
- [8] HAZEVOET, C.J. (1999): Fourth report on Birds from the Cape Verde Islands, including notes on conservation and records of 11 taxa new to the Archipelago. *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam*, 17 (3): 19-32.
- [9] HILLE, S. (1998): Zur Situation der Milane *Milvus milvus fasciicauda* (Hartert, 1914) un *Milvus m. migrans* (Boddaert, 1783) auf der Kapverdischen Inseln. *J. Ornithol.*, 139: 73-75.
- [10] HILLE, S. (2001): The endangered Cape Verde Kite: a traveller between islands. *4 th Eurasian Congress on Raptors. Abstract*: 87. Estación Biológica de Doñana & Raptor Research Foundation. Seville, 25-29 september 2001.
- [11] HILLE, S. & THIOLLAY, J.M. (2000): The imminent extinction of the Kites *Milvus milvus fasciicauda* and *Milvus m. migrans* on the Cape Verde Islands. *Bird Conservation International*, 10: 361-369.

- [12] MILLSAP, B.A. & LE FRANC, JR., M.N. (1988): Road transect counts for raptors: how reliable are they? *Journal of Raptor Research*, 22: 8-16.
- [13] NAUROIS, R. de (1985): La population de *Neophron percnopterus* Linné de l'Archipel du Cap-Vert. Sa Place parmi les peuplements de Vautours d'Afrique Occidentale. *Cyanopica*, 3: 245-268.
- [14] NAUROIS, R. de (1994): *Les oiseaux de l'Archipel du Cap Vert / As aves do Arquipélago de Cabo Verde*. Instituto de Investigação Científica Tropical. Lisboa.
- [15] ORTLIEB, R. (1997): Situation regarding the Kites of the Cape Verde Islands. *Newsletter of the World Working Group on Birds of Prey and Owls (WWGBP)*, 25/26: 27-29.
- [16] PALMA, L., FERRERIRA, J., CANGARATO, R. & PINTO, P.V. (2000): *A situação actual do Guincho na Republica de Cabo Verde*. INDP (Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas), Departamento de Investigação Haliêutica. Mindelo, S. Vicente. 34 pp.
- [17] VIÑUELA, J. (1999): Metodología de trabajo y su aplicación experimental previa a los censos nacionales. En: Viñuela, J., Martí, R. y Ruiz, A. (eds.) *El Milano Real en España*. Pp. 21-83. Monografía nº 6. SEO/Bird Life. Madrid. 299 pp.
- [18] WHITE, C.M. & KIFF, LL.F. (2000): Biodiversity, island raptors and species concepts. *In: Chancellor, R.D. & B.U. Meyburg (eds.). Raptors at Risk*. WWGBP /Hancock House. Pp. 633-652.

LAS AVES MIGRATORIAS COSTERAS DE PUNTA DEL HIDALGO (TENERIFE, ISLAS CANARIAS): DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD Y EVOLUCIÓN ANUAL

M. Fernández del Castillo

C/ Jesús Maynar Duplá, 16, 38202 La Laguna, Tenerife, Canarias.

ABSTRACT

The community of migratory birds of Punta del Hidalgo's intertidal lava platforms has been studied during an annual cycle. The community has been described in terms of abundance, richness, dominance and relative density. The majority of the species were shorebirds. Between the two wader families represented, Charadriidae and Scolopacidae, the latter was dominant. The dominant species for the most part of the year was *Arenaria interpres*. The highest abundance numbers were recorded during winter months, followed by the postnuptial migration. This community of coastal migratory birds is similar to those of El Médano and Caleta de Interián, also on the island of Tenerife, and to a lesser extent to those of the Mediterranean and North Africa.

Keywords: coastal migratory birds, annual cycle, waders, Tenerife, Canary Islands.

RESUMEN

Se ha estudiado la comunidad de aves migratorias de los bajíos rocosos del litoral de Punta del Hidalgo a lo largo de un ciclo anual. La comunidad ha sido descrita en los términos de abundancia, riqueza, dominancia y densidad relativa. La mayor parte de las especies pertenecen al grupo de las aves limícolas. Entre las dos familias de limícolas representadas, Charadriidae y Scolopacidae, dominó ésta última. La especie dominante durante la mayor parte de los meses fue *Arenaria interpres*. Los mayores valores de abundancia se registraron durante los meses invernales, seguidos de la migración postnupcial. Esta comunidad de aves migratorias costeras se asemeja a las de El Médano y la Caleta de Interián, también en la isla de Tenerife, y en menor medida a las del Mediterraneo y el Norte de África.

Palabras clave: aves migratorias costeras, ciclo anual, limícolas, Tenerife, islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

Hasta fechas muy recientes, los estudios de aves migratorias costeras y acuáticas han sido escasos en Canarias. Sin embargo, en los últimos años, algunos ornitólogos canarios

han mostrado interés por estas aves, y en particular por las limícolas. Por esta razón, ciertas localidades de la isla de Tenerife han sido censadas de forma regular y sistemática durante períodos anuales (LORENZO [5]; LORENZO & GONZÁLEZ [12]; RAMOS *et al.* [17]). Por otra parte, se han realizado los primeros estudios sobre los pasos migratorios y la invernada de determinadas especies (LORENZO & RABUÑAL [14]; LORENZO [8]), uso del hábitat por parte de las aves limícolas invernantes (LORENZO [7]) y biología y estatus poblacional de determinadas especies (LORENZO [6]; LORENZO & GONZALEZ [11]; LORENZO & EMMERSON [9]).

La situación de Canarias dentro de la ruta migratoria que bordea la costa europea para finalizar en África occidental justifica por sí solo el estudio de las aves migratorias acuáticas. Para muchas aves, Canarias es un lugar de paso y de descanso durante sus migraciones entre Europa y África, y es durante esos pasos migratorios cuando se registra el mayor número de ellas (LORENZO [5]; RAMOS *et al.* [17]). Estimaciones recientes proponen una cifra de limícolas invernantes para el conjunto del archipiélago que oscilaría entre 3.457 y 4.755 individuos y 29 especies de las que 20 serían invernantes regulares (LORENZO & GONZÁLEZ [13]).

Canarias apenas posee zonas húmedas naturales, por lo que las plataformas intermareales de algunos tramos de costa constituidos por bajíos rocosos de origen volcánico y por playas de arena organógena son utilizados por aves migratorias, principalmente limícolas, aunque también por ardeidos y laridos, como lugares de alimentación y descanso. Las islas orientales son las que mejores condiciones presentan para estas aves, debido a su mayor proximidad al continente africano y al hecho de contar con importantes representaciones de los ambientes costeros mencionados. Por el contrario, las islas occidentales, más alejadas de la ruta migratoria y con un litoral más escarpado, tienen un menor interés para las aves costeras. Las islas centrales se encuentran en una situación intermedia respecto a la relevancia que tienen para este grupo de aves (MARTÍN & LORENZO [16]). En las mismas, los enclaves con ambientes más propicios para las aves costeras se encuentran en el sur y este de Gran Canaria y en el sur y suroeste de Tenerife (obs.pers.). Las únicas localidades costeras de interés para las aves limícolas y acuáticas en la vertiente norte de esta última isla son los bajíos de Punta del Hidalgo, La Barranquera y la Caleta de Interián (MARTÍN & LORENZO [16]).

En el presente trabajo se pretende contribuir al conocimiento de las aves migratorias que utilizan las costas de la isla de Tenerife como zona de paso migratorio o de invernada, e incluso en meses poco propicios, como pueden ser los estivales, mediante la observación regular y sistemática de la comunidad de aves migratorias presentes en los bajíos de Punta del Hidalgo a lo largo de un ciclo anual.

2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

El presente estudio ha sido desarrollado en el litoral de Punta del Hidalgo (término municipal de La Laguna), localidad situada en el nordeste de la isla de Tenerife, entre las cuadrículas UTM 28RCS6960 y 28RCS7161. La franja litoral considerada abarca 3,25 km. de bajíos rocosos que en algunos tramos se caracterizan por una amplia plataforma mesolitoral y en otros por pequeñas playas de "callaos". Esta localidad ya ha sido objeto de otros estudios que han puesto de manifiesto el interés biológico de su zona intermareal e infralitoral: se ha comprobado la presencia de 210 especies de algas marinas bentónicas, lo cual supone el 38% de las algas marinas citadas para Canarias (ELEJABEITIA *et al.* [2]).

La existencia de amplias extensiones rocosas, implica que en la mayor parte de la zona de estudio, la marea no llegue a cubrir del todo los bajíos. Por esta razón, durante la pleamar la mayor parte de las aves no se ausentan de la zona, tal y como ocurre en otras localidades (arrecife de Las Galletas, bajíos de Punta de El Camisón, etc.; obs. pers.).

Entre marzo de 1999 y febrero de 2000 se realizaron censos quincenales, que consistían en recorridos lineales a lo largo de la costa, efectuados a pie, en los que se anotaban las especies y el número de individuos detectados. Estos conteos, realizados siempre durante las primeras horas del día, fueron hechos en su mayor parte durante la bajamar. Si bien la realización de algunos censos durante la pleamar puede condicionar en cierta manera los resultados, a nuestro juicio este factor es poco significativo, ya que como se ha indicado, las aves no tienden a abandonar la zona durante la pleamar.

Los resultados mensuales se obtienen al tomar los números máximos que se han registrado por especie en cada uno de los conteos (Tabla 1). Se ha descrito la comunidad en términos de abundancia –número total de aves- (A), riqueza –número de especies- (R), densidad relativa (número de aves por kilómetro, -IKA-), y dominancia (Do), con el fin de facilitar comparaciones con otros trabajos similares ya realizados en la isla de Tenerife en las localidades de El Médano (LORENZO [5]) y la Caleta de Interián (RAMOS, *et al.*, [17]), y en la Península Ibérica (HERNÁNDEZ & VELASCO [4]; MARCOS *et al.* [15]; VELASCO [18]). Para el análisis estadístico, se ha utilizado el test de correlación de rangos de Spearman, siguiendo a FOWLER & COHEN [3].

3. RESULTADOS

Se ha registrado un total de 12 especies, de las cuales cinco se presentaron de forma bastante regular a lo largo del año (*Egretta garzetta*, *Charadrius hiaticula*, *Numenius phaeopus*, *Actitis hypoleucos* y *Arenaria interpres*), mientras que otra especie, *Pluvialis squatarola*, estuvo presente de forma constante durante los meses invernales así como al final del otoño, y prácticamente ausente entre abril y octubre. Dos especies de limícolas, *Calidris alba* y *Limosa lapponica*, pueden ser consideradas ocasionales, mientras que otra, *Calidris alpina*, invernó en el área de estudio, si bien en bajo número. Las especies de las familias Laridae y Sternidae únicamente estuvieron presentes de forma muy ocasional. Sólo se registró una especie de ardeida (*E. garzetta*) a lo largo de todo el período estudiado, si bien su presencia fue casi constante. En la tabla 1 se reflejan los resultados globales de los censos.

La abundancia osciló entre 1 en el mes de julio y 77 en febrero, mientras que los valores de riqueza se encontraron entre 1 en julio y 8 en los meses de diciembre y enero (tabla 1). Destacó, principalmente, el período invernal, seguido del paso migratorio postnupcial u otoñal. El paso primaveral también tuvo cierta importancia (especialmente durante el mes de marzo), aunque globalmente fue menos relevante que el otoñal. Por otra parte, cabe mencionar un factor que podría influir negativamente en los valores de abundancia y riqueza de aves durante la migración primaveral: la presencia masiva de personas, e incluso algunos perros, en determinados días de abril y mayo, coincidiendo con determinadas festividades.

La mayor presencia de aves tuvo lugar durante el mes de febrero (con un total de 77 individuos y una densidad relativa de 23,7 aves/km) y la menor en julio (con una única ave y una densidad de 0,3 aves/km). En cuanto a los pasos migratorios, cabe destacar el otoñal, durante el cual se alcanzó un máximo en noviembre (65 aves, con una densidad de 20

aves/km). Más discreta fue la migración primaveral, que tuvo como mejor mes marzo, con 56 aves y 17,2 aves/km. Se ha comprobado una relación significativa entre la abundancia y la riqueza durante el período de estudio ($r_s = 0,7675$, $p < 0,01$).

Del conjunto de especies de aves migratorias costeras registradas, el 66,67% pertenece al grupo de las limícolas, y sus valores de abundancia respecto al total de aves oscilan entre el 75% y el 100%, permaneciendo durante la gran mayoría de los meses con valores superiores al 90%. Las limícolas se encuentran representadas por dos familias, Charadriidae y Scolopacidae, existiendo una mayor presencia de ésta última, tanto en riqueza (50% del total de especies) como en abundancia (con valores que oscilan entre 1 y 46 aves); mientras que la riqueza en la familia Charadriidae sólo alcanzó el 16,6%, y su abundancia osciló entre 0 y 31. Las diferencias en abundancia y riqueza entre las dos familias son mínimas en los meses estivales. Durante el resto del año la abundancia evoluciona de forma similar; por esta razón se ha encontrado una correlación alta y muy significativa entre el número de aves pertenecientes a Charadriidae y a Scolopacidae a lo largo del período de estudio ($r_s = 0,8304$, $p < 0,01$). La importancia relativa de estas dos familias en Punta del Hidalgo coincide con los resultados obtenidos por los trabajos ya mencionados para El Médano y la Caleta de Interián.

Tanto en la familia Charadriidae como en Scolopacidae, la mayor cantidad de individuos por familia ocurre al mismo tiempo que se registra el máximo número de especies (31 aves y 2 especies para Charadriidae en febrero; 46 aves y 4 especies para Scolopacidae en enero). Sin embargo, para ambas familias también se alcanzan los valores máximos de riqueza en varios meses con cantidades más moderadas de aves. Esto indica que las diferencias entre los distintos períodos del año están más relacionadas con los cambios en el número de aves que en la variación en el número de especies, que sufre pocas oscilaciones –a excepción de la drástica reducción que se produce durante los meses estivales–, tal y como puede comprobarse en la figura 1. Para estas dos familias, se han obtenido relaciones positivas y significativas entre el número de aves y el de especies ($r_s = 0,7552$, $p < 0,01$ en el caso de Scolopacidae y $r_s = 0,8531$, $p < 0,005$ para Charadriidae).

La especie dominante a lo largo del año de estudio ha sido *Arenaria interpres*, excepto entre los meses de mayo a julio en los cuales lo fue *Numenius phaeopus*, que alcanzó el valor 1 en el índice de dominancia en julio, aunque éste es probablemente poco representativo debido a la práctica ausencia de aves en aquel mes. Durante los meses en los que *A. interpres* fue la especie dominante, los valores de dominancia oscilaron entre 0,32 en marzo y 0,60 en agosto y el número mínimo de aves de esta especie fue 0 en junio y julio, mientras que en octubre se registró un máximo de 33 individuos. También es interesante señalar los valores alcanzados por *Charadrius hiaticula*, que hacen de esta especie la segunda en importancia en los bajíos de Punta del Hidalgo a lo largo de un ciclo anual, tanto por la regularidad de su presencia como por el número de individuos registrados. Los resultados obtenidos para estas dos especies indican tanto su presencia regular en los pasos migratorios –especialmente durante el otoño– como su condición de aves invernantes en el área de estudio, mientras que durante los meses estivales tanto *A. interpres* como *C. hiaticula* llegan a desaparecer totalmente de estos bajíos.

El análisis de la evolución de los efectivos de estas dos especies nos proporciona una información distinta a la del conjunto de la comunidad: en la figura 3 aparecen más acentuados los cambios en los efectivos durante el paso postnupcial, la inflexión que se produce al final del otoño y el incremento con la llegada de las aves invernantes. Es especialmente evidente la presencia de aves en paso migratorio en el caso de *Arenaria interpres* durante el

mes de octubre. La comparación de los efectivos de las dos especies durante los distintos meses del año muestra una cierta similitud en la evolución de su población durante el periodo de estudio. De hecho, la correlación entre *C. hiaticula* y *A. interpres* es altamente positiva y significativa ($r_s = 0,8776$, $p < 0,005$).

4. DISCUSIÓN

La comunidad de aves costeras, y en particular las limícolas, de los bajíos de Punta del Hidalgo es la habitual de los charcos rocosos de las costas canarias, (LORENZO [7]; RAMOS *et al.* [17]) y se caracteriza por un pequeño número de especies. Esto contrasta con la variedad de especies que se registra en algunos de los enclaves más importantes para las aves costeras en la “vía de vuelo atlántico oriental” (BEAUBRUN *et al.* 1; VELASCO & ALBERTO [19]). Por otra parte, al comparar la comunidad de aves de Punta del Hidalgo con las de algunas localidades con ambientes arenosos, sirva como ejemplo la estudiada por VELASCO [18], destaca en Punta del Hidalgo, la exigua presencia de aves propias de estos ambientes: este es el caso de *Calidris alba*, que en playas de arena puede llegar a ser la especie dominante. Esto último ocurre en El Médano (LORENZO [5]), donde sí existen playas de este tipo; aunque en este caso, al menos durante el período invernal, la especie citada utilizó principalmente los bajíos rocosos (LORENZO [8]).

De los resultados de los censos regulares ya realizados en varias localidades de la isla de Tenerife podría concluirse que algunas especies aparecen con mayor abundancia en determinadas localidades que otras. Así, mientras que *Actitis hypoleucos* alcanza efectivos muy considerables en la Caleta de Interián (RAMOS *et al.* [17]), su presencia es más discreta en Punta del Hidalgo, donde, sin embargo, son más importantes los valores de *Arenaria interpres* y de *Charadrius hiaticula*, aún considerando la mayor extensión de la zona que nos ocupa respecto a la de aquella localidad del noroeste de Tenerife.

Si consideramos el conjunto de aves y de especies presentes en Punta del Hidalgo, no se registran aumentos muy significativos en sus efectivos durante los pasos migratorios, siendo incluso más importantes los valores de los meses invernales a los del paso postnupcial, lo cual muestra una cierta discordancia con los resultados obtenidos para El Médano (LORENZO [5]) y la Caleta de Interián (RAMOS *et al.* [17]). Sin embargo, en la figura 2 se aprecia un cierto aumento en el número de aves entre los meses de septiembre y noviembre, y tras una inflexión en el mes de diciembre, vuelve a producirse un incremento en los meses de enero y febrero por la presencia de las aves invernantes, que no coinciden en su totalidad con las del paso migratorio. Por otra parte los valores de abundancia de Punta del Hidalgo sí coinciden con los estudios mencionados en señalar la mayor relevancia del paso otoñal respecto al primaveral.

Analizando dos especies de presencia regular y común en Punta de Hidalgo, *Arenaria interpres* y *Charadrius hiaticula* (figura 3), se aprecian pasos primaverales modestos, una notoria ausencia de aves en el periodo estival, marcados pasos otoñales - especialmente en el caso de *Arenaria interpres*-, un descenso del número de aves al final del otoño, debido a la conclusión del paso migratorio, y un aumento de efectivos gracias a la llegada de las aves invernantes.

Existe una cierta similitud en los resultados obtenidos en este estudio respecto a *Arenaria interpres*, *Charadrius hiaticula* y *Numenius phaeopus* con los registrados en Fuerteventura durante censos estivales en diversas localidades (LORENZO & EMMER-

SON [10]): las dos primeras especies están ausentes o son muy escasas en verano, mientras que *Numenius phaeopus* mantiene una presencia constante en dicha estación, si bien con cantidades discretas.

Es interesante señalar el caso de *Pluvialis squatarola*, especie sobre la cual los autores del estudio referido a la Caleta de Interián (RAMOS *et al.* [17]) juzgaron que su ausencia se debía a que no existen en aquella localidad amplias plataformas de bajíos. A este respecto puede afirmarse que en Punta del Hidalgo, donde sí existe un pequeño contingente invernante, las observaciones de esta especie fueron realizadas casi siempre en las plataformas rocosas más amplias, lo cual probablemente se deba a que en ellas las aves sufren menos molestias. Esta especie tiene un claro carácter invernante en la zona y su importancia como ave de paso es prácticamente nula.

Por lo que respecta a las relaciones estudiadas, puede concluirse que éstas son, en general, similares a las obtenidas en El Médano por LORENZO [5], excepto en la existente entre el número de aves y de especies pertenecientes a Charadriidae, cuya significación resultó ser baja en El Médano, mientras que fue positiva y muy significativa en Punta del Hidalgo. La razón estriba probablemente en la presencia en la localidad de El Médano de una especie residente (*Charadrius alexandrinus*) a lo largo de todo el año, lo cual no se produce en nuestro caso.

En definitiva, la comunidad de aves descrita en este trabajo es similar a otras ya estudiadas del área mediterráneo-norteafricana, en las que durante los meses de invernada y de migración postnupcial se alcanzan los mayores efectivos de aves. Existe en este caso una notoria pobreza —en abundancia y riqueza— de las especies más adaptadas a ambientes arenícolas y sedimentarios, cuya presencia es muy escasa u ocasional (*Calidris alba*, *Calidris alpina*), mientras que dominan en el área de estudio las especies mejor adaptadas a los bajíos rocosos (*Arenaria interpres*, *Numenius phaeopus*, *Pluvialis squatarola*, *Actitis hypoleucos*, *Charadrius hiaticula*) (LORENZO [7]). En este sentido, la comunidad de aves de Punta del Hidalgo tiene más similitud con la de la Caleta de Interián que con la de El Médano.

5. AGRADECIMIENTOS

A Rubén García, por su ayuda en el campo. A Juan Antonio Lorenzo, por la cesión de una parte de la bibliografía utilizada, sus consejos respecto a la metodología a emplear, así como por su colaboración en la valoración de los resultados, y por realizar una lectura crítica de un borrador de este trabajo. A Rubén Barone, por la cesión de bibliografía y la revisión del presente artículo. A José Andrés Sevilla, por su ayuda en la medición informática de la línea de costa y en el tratamiento de las figuras.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BEAUBRUN, P. C., M. THÉVENOT & J. SCHOUTEN (1988). Wintering and summering water bird populations in the Khnifiss Lagoon. *Trav.Inst. Sci., Rabat, mém hors série*: 125-139.
- [2] ELEJABEITIA, Y., J. REYES & J. AFONSO-CARRILLO (1992). Algas marinas bentónicas de Punta del Hidalgo, Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea* 21: 1-28.

- [3] FOWLER, J. & L. COHEN (1999): *Estadística básica en ornitología*. SEO/BirdLife. Madrid 144 pp.
- [4] HERNÁNDEZ, A & T. VELASCO (1990): Dinámica estacional de la comunidad de limícolas en el Río Bernesga (Meseta Norte, España). *Ecología* 4: 229-233.
- [5] LORENZO, J.A. (1993 a): Descripción de la comunidad de aves limícolas de El Médano (Tenerife, Islas Canarias) durante un ciclo anual. *Ardeola* 40 (1): 13-19.
- [6] LORENZO, J.A. (1993 b): A case of three clutches in the same nest by the same pair of Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Wader Study Group Bull.* 71: 25-26
- [7] LORENZO, J.A. (1995 a): Uso del hábitat por limícolas invernantes en el litoral de El Médano (Tenerife, Islas Canarias). *Misc. Zool.*, 18: 153-160.
- [8] LORENZO, J.A. (1995 b): Abundancia y densidad del correlimos tridáctilo, *Calidris alba* (Pallas, 1764) (Aves, Scolopacidae), y uso invernal del hábitat en el litoral de El Médano (Tenerife, Islas Canarias). *Vieraea* 24: 165-173.
- [9] LORENZO, J.A. & K.W. EMMERSON (1995): Recent information on the distribution and status of the breeding population of Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* in the Canary Islands. *Wader Study Group Bull.* 76: 43-46.
- [10] LORENZO, J.A. & K.W. EMMERSON (1996): Summering coastal waders on Fuerteventura, Canary Islands, Spain. *Wader Study Group Bull.* 79: 87-90.
- [11] LORENZO, J.A. & J. GONZÁLEZ (1993 a): Datos sobre la biología del Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la última población nidificante en la isla de Tenerife, con vistas a su futura protección y conservación. *Alytes* 6: 199-219.
- [12] LORENZO, J.A. & J. GONZALEZ (1993 b): *Las Aves de El Médano (Tenerife-Islas Canarias)*. A.T.A.N. (Asociación Tinerfeña de Amigos de la Naturaleza). Santa Cruz de Tenerife. 192 pp.
- [13] LORENZO, J.A. & J. GONZALEZ (1995): Las aves limícolas de Canarias: breve sinopsis y estudio actual. *Airo* 6 (1-2): 7-14.
- [14] LORENZO, J.A. & J.L. RABUÑAL (1993): Migración del Correlimos Zarapitín (*Calidris ferruginea*) durante el otoño de 1988 por Galicia y Tenerife. *Doñana, Acta Vertebrata*, 20 (1): 98-102.
- [15] MARCOS, J.M., T. VELASCO & L. J. ALBERTO (1995): Estructura poblacional y fenología de las aves limícolas de la laguna de Chozas, provincia de León (N de España). *Misc. Zool.*, 18: 161-168.
- [16] MARTÍN, A & J.A. LORENZO (2001): *Aves del archipiélago canario*. Francisco Lemus Editor. La Laguna. 787 pp.
- [17] RAMOS, J.J., R. BARONE & M. SIVERIO (1996): Evolución anual de los efectivos de aves limícolas en una localidad costera del noroeste de Tenerife (Islas Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 8 (2-4): 183-193.
- [18] VELASCO, T. (1996): La migración postnupcial de limícolas en una playa malagueña durante el mes de agosto. *Bull. GCA* 13: 15-19.
- [19] VELASCO, T. & L.J. ALBERTO (1993): Numbers, main localities and distribution maps of waders wintering in Spain. *Wader Study Group Bull.* 70: 33-41.

Tabla 1: Valores descriptivos de la comunidad de aves migratorias de Punta del Hidalgo.

Especies/Meses	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
ARDEIDAE												
<i>Egretta garzetta</i>	4	3	2	1	0	0	4	5	5	3	4	4
CHARADRIIDAE												
<i>Charadrius hiaticula</i>	15	9	2	0	0	3	14	16	13	11	15	22
<i>Pluvialis squatarola</i>	5	1	0	0	0	0	0	0	5	7	8	9
SCOLOPACIDAE												
<i>Calidris alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Calidris alpina</i>	2	2	0	0	0	0	2	0	0	2	2	3
<i>Limosa lapponica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Numenius phaeopus</i>	6	8	4	3	1	4	6	4	6	6	7	6
<i>Actitis hypoleucos</i>	6	5	2	0	0	0	4	4	11	6	8	7
<i>Arenaria interpres</i>	18	19	2	0	0	12	26	33	24	22	29	26
LARIDAE												
<i>Larus argentatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Larus fuscus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
STERNIDAE												
<i>Sterna sandvicensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Abundancia (A)	56	47	13	4	1	20	56	63	65	58	74	77
Riqueza (R)	7	7	6	2	1	4	6	6	7	8	8	7
Nº de aves por km (I.K.A.)	17,2	14,5	4	1,2	0,3	6,2	17,2	19,4	20	17,9	22,8	23,7
)	0,32	0,4	0,31	0,75	1	0,6	0,46	0,52	0,37	0,38	0,39	0,34

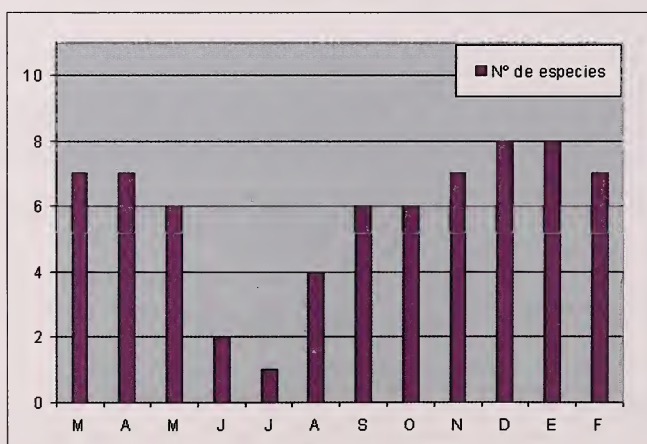


Figura 1: Número de especies (riqueza) presentes en Punta del Hidalgo entre marzo de 1999 y febrero de 2000

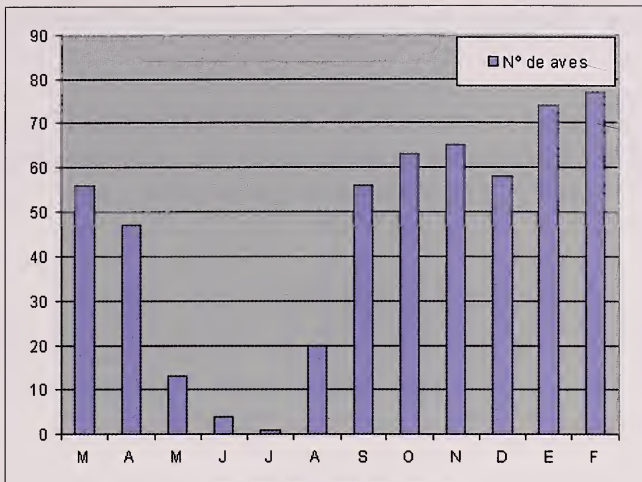


Figura 2: Número de aves (abundancia) presentes en Punta del Hidalgo entre marzo de 1999 y febrero de 2000

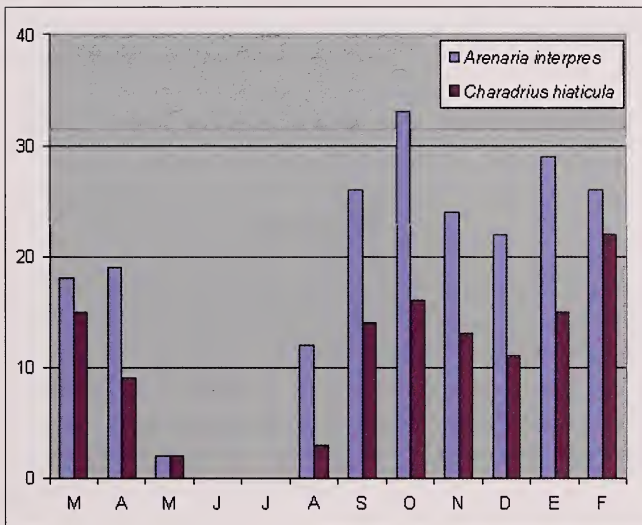


Figura 3: Evolución de los efectivos de *Arenaria interpres* y *Charadrius hiaticula* a lo largo del ciclo anual

CRECIMIENTO DE *Echinometra lucunter* (ECHINODERMATA: ECHINOIDEA) EN DOS LOCALIDADES DEL LITORAL HABANERO, CUBA

J. Espinosa*, J.J. Bacallado** & J. Ortea***

*Instituto de Oceanología, Ave 1ra no. 18406, e/ 184 y 186, Playa 12100, La Habana, Cuba.

***Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, C./ Fuente Morales s/n. Apdo. 853. S/C de Tenerife. Islas Canarias.

***Dep. Biología de Organismos y Sistemas, Lab. de Zoología, Univ. de Oviedo.

ABSTRACT

The sea urchin *Echinometra lucunter* has been utilized in Cuba and the Caribbean Sea as a bioindicator of pollution by oil and its products, and by heavy metals. The growth curves of the species are presented. Its growth is slower than expected, and there is a great variation of sizes for the same annual class. Growth rate varied at the different sampled localities. Some possible solution are proposed.

Key words: Sea urchin, *Echinometra lucunter*, growth, Cuba.

RESUMEN

El erizo de mar *Echinometra lucunter*, ha sido utilizado como un bioindicador de la contaminación por petróleo y sus derivados, y de metales pesados en Cuba y el Mar Caribe. Se presentan las curvas de crecimiento de esta especie, se determina que el crecimiento es mucho más lento de lo que se suponía, que existe una gran amplitud de tallas para una misma clase anual y que la tasa de crecimiento varió entre las diferentes localidades, lo cual dificulta la asignación de la edad de los individuos para ser utilizados como bioindicadores. Se proponen algunas soluciones al problema.

Palabras clave: Erizo de mar, *Echinometra lucunter*, crecimiento, Cuba.

1. INTRODUCCION

El erizo de mar *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758), llamado también erizo de costa, habita en las costas rocosas abiertas, fundamentalmente desde la franja mesolitoral hasta el infralitoral inmediato, aunque existen algunos registros que extienden su distribución vertical hasta los 45 m (MORTENSEN [8]). Esta especie ha sido objeto de numerosas investigaciones que incluyen aspectos de su zonación, conducta, biología, ecología y variaciones morfológicas relacionadas con el hábitat (KIER & GRANT [5]; McPHERSON [7]; OGDEN, ABBOTT & ABBOTT [9]; HENDLER [4]; LEWIS & STOREY [6]).

BELTRÁN *et al.* [3] y BELTRÁN, HERNÁNDEZ & RUIZ [2] proponen la utilización de este erizo como un bioindicador de la contaminación por petróleo y sus derivados para ecosistemas costeros cubanos y otras zonas del Caribe, basados en la capacidad que tiene esta especie de acumular compuestos lipofílicos en sus tejidos gonadales, mientras que ABLANEDO *et al.* [1] lo señalan como indicador de contaminación por metales pesados, como hierro, zinc y manganeso en sus partes duras (testa, espinas y linterna de Aristóteles), y de hierro y mercurio en sus tejidos gonadales.

El presente trabajo tiene por objetivo presentar las curvas de crecimiento de *Echinometra lucunter* de dos poblaciones del litoral habanero, tratando de mejorar la fiabilidad de las comparaciones en las investigaciones de bioacumulación, aportando datos rigurosos sobre la edad de los individuos, a lo largo de casi tres años.

2. MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en dos estaciones ubicadas en el litoral de la ciudad de La Habana, en los años 1989-1992 y parte de 1993. La estación 1 se localizó en el interior de la rada del Instituto de Oceanología, y la estación 2 estuvo situada a unos 200 m aproximadamente al Este de la anterior, en una zona expuesta al océano abierto.

En cada estación se realizaron colectas mensuales al azar de por lo menos 150 individuos, a los que se les midió el diámetro máximo de la testa, utilizando un Vernier (0,5 mm de precisión). Para garantizar que en los muestreos estuvieran incluidas todas las clases anuales de la población, se lanzaba un aro de 50 cm de diámetro y se colectaban todos los individuos que estaban incluidos en su interior; la operación se repetía tantas veces como fuese necesario hasta obtener el tamaño de muestra deseado (= 250 individuos).

Los parámetros de crecimiento del erizo *Echinometra lucunter* se determinaron a partir del análisis de las distribuciones polimodales de talla (método de Petersen; Fig. 1), utilizando la ecuación de Von Bertalanffy. Para el cálculo de los parámetros de esta ecuación se empleó el método gráfico de WALFORD [10].

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores de los parámetros de crecimiento para la población de la estación 1 fueron: $L_{\infty} = 3,5$ cm, $k = 0,6931$ y $t_0 = 0$ años, mientras que para la de la estación 2 los valores fueron: $L_{\infty} = 4,0$ cm, $k = 0,3567$ y $t_0 = 0$ años (Figs. 5 y 6).

Al analizar las modas se evidencia la ausencia de clases anuales visibles, lo que indica fallas o mermas importantes de reclutamiento en algunos años (reclutamientos muy bajos que se hacen imperceptibles al ser enmascarados por las clases mejor representadas). En ambas estaciones las fallas evidentes de reclutamiento parecen haber ocurrido en los años 1989 y 1991 (Figs. 1-4).

Las curvas de crecimiento en los cuatro primeros años muestran tasas mayores en la estación 1, sin embargo las tallas parecen equipararse al quinto año, para luego cambiar la tendencia en favor de la estación 2 (Figs. 5 y 6). La falta de algunas de las últimas clases anuales o su imperceptibilidad, hacen que las estimas de crecimiento a partir del cuarto año sean más bien preliminares.

En la estación 1 el incremento en talla fue de 1,75 cm en el primer año, 0,75 cm en el segundo, 0,45 en el tercero y 0,23 cm en el cuarto, al cabo del cual la talla promedio es de 3,28 cm. Los incrementos respectivos para la estación 2 fueron de 1,2 cm, 0,80 cm 0,60 cm y 0,41 cm, y la talla promedio al cuarto año fue de 3,01 cm.

McPHERSON [7] señala que el desove de *Echinometra lucunter* ocurre posiblemente al final del verano o principio del otoño. En nuestros estudios el reclutamiento se hace perceptible a partir del mes de abril, siendo la talla más pequeña que fue muestreada de 0,5 cm.

En las investigaciones de bioacumulación es recomendable conocer la edad de los organismos que se utilizan, para incrementar la fiabilidad de las comparaciones. En el caso de *Echinometra lucunter* el crecimiento es más lento de lo que se suponía, lo que junto a la gran amplitud de variación de la talla para una misma clase anual dificulta la asignación individual de edades a los erizos colectados; además, la tasa de crecimiento varía de una localidad a otra, lo que obviamente influye en la determinación de las edades.

Una solución que recomendamos a esta problemática es realizar las colectas de modo que todos los intervalos de clase queden igualmente representados, para así obviar las determinaciones de edades, y además evitar que el efecto de un año en particular (reflejado en la clase anual más abundante) quede sobredimensionado en el valor promedio de la concentración de contaminantes.

A la luz de estos resultados, si se desea conocer la tasa de acumulación de contaminantes en erizos de diferentes tallas (no referidos a edades), se recomienda probar el método de marcación de individuos (varios de cada intervalo de clase), haciendo determinaciones de concentración de contaminantes al comienzo y al final del periodo de acumulación que se estudia.

4. AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a la Técnica Mercedes Abreu y al Dr. Pedro Alcolado, compañeros del Instituto de Oceanología, CITMA, La Habana, por su colaboración y sugerencias.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ABLANEDO, N., GONZÁLEZ, H., RAMÍREZ, M. & TORRES, I. 1990. Evaluación del erizo de mar *Echinometra lucunter* como indicador de contaminación por metales pesados, Cuba. *Aquat. Living Resour.*, 3: 113-120.
- [2] BELTRÁN, J., HERNÁNDEZ, R. & RUIZ, F. 1990. Dinámicas del porcentaje de triacilglicéridos en gónadas del erizo *Echinometra lucunter*. *Estudios y Trabajos Científico-Técnicos sobre el Transporte*, 81: 1-7.
- [3] BELTRÁN, J., RAMOS, I., RUIZ, F., MEDEROS, R., PEREIRAS, M. C., MARTINEZ, V., & Fuentes, M. 1986. El erizo de mar (*Echinometra lucunter*) como organismo indicador de contaminación por petróleo. *Revista Científico-Técnica*, 11: 45-56.
- [4] HENDLER, H. 1977. The differential effects of seasonal stress and predation on the stability of reef-flat echinoid populations. *Proceedings Third International Coral Reef Symposium*, págs. 217-223.

- [5] KIER, P. M. & GRANT, R. E. 1965. Echinoid distribution and habits, Key Largo Coral Reef Presure, Florida. *Smith. Misc. Coll.*, 149(6): 1-68.
- [6] LEWIS, J. B. & STOREY, G. S. 1984. Differences in morfology and life history traits of the echinoid *Echinometra lucunter* from different habitats. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 15: 207-211.
- [7] Mcpherson, B. F. 1969. Studies on the biology of the Tropical Sea Urchins, *Echinometra lucunter* and *Echinometra viridis*. *Bull. Mar. Sci.*, 19(1): 194-213.
- [8] MORTENSEN, T. 1943. *A momograph of the Echinoidea. III. 3. Camarodonta. II Echinidae. Strongylocentrotidae. Paraseleniidae. Echinometridae.* C. A. Reitzel, Copenhagen, 446 + 23 págs.
- [9] OGDEN, J. C., ABBOTT, D. P. & ABBOTT, I. A. 1976. Behavioral and ecological studies on the echinoid *Echinometra lucunter* (L.) at St. Croix. *Association of Islands marine Laboratories of the caribbean, Eleventh Meeting (1975)*, págs. 21-22.
- [10] WALFORD, L. A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull.*, 90(2): 141-147.

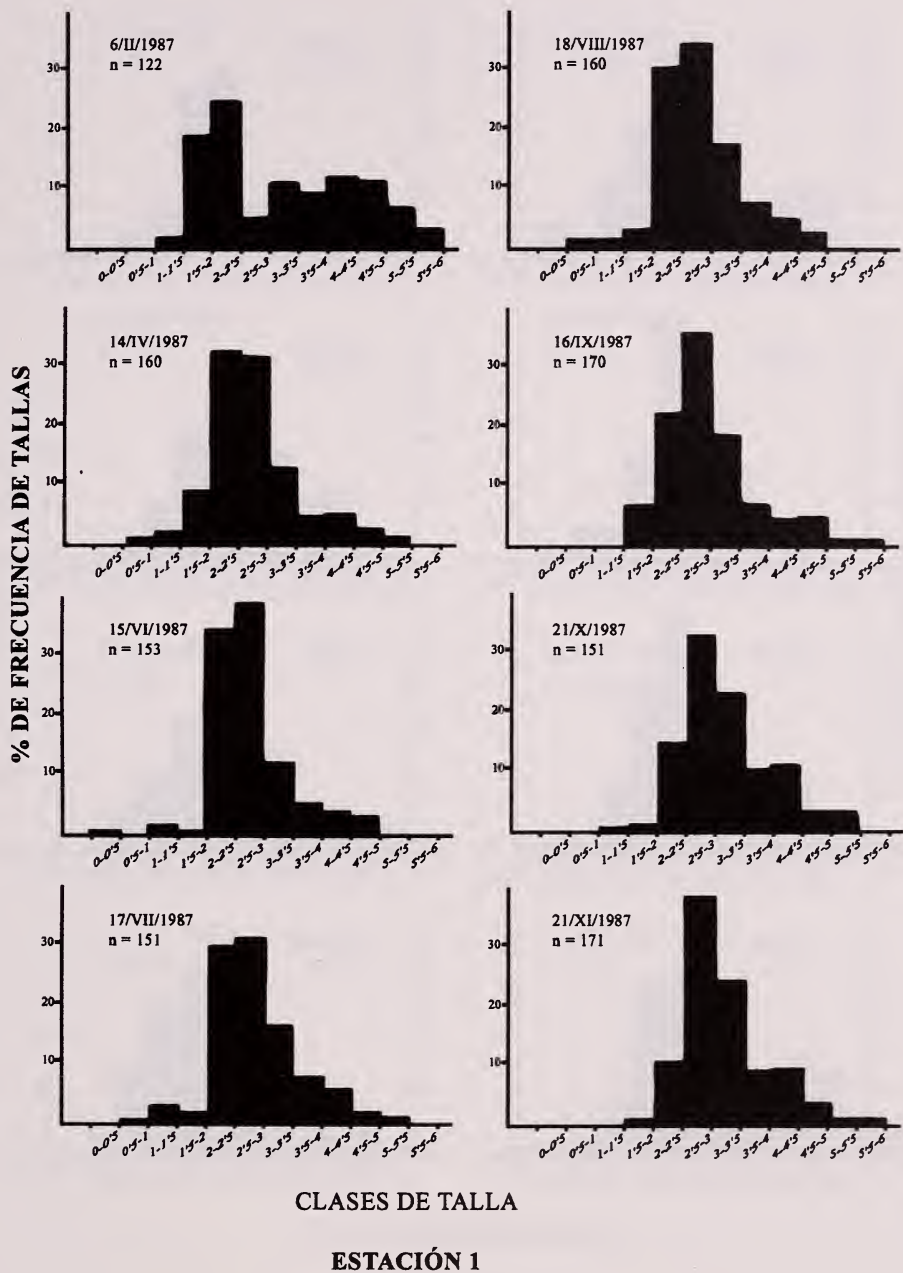


Figura 1: Distribución de frecuencias de tallas de *Echinometra lucunter* en la estación I, año 1987.

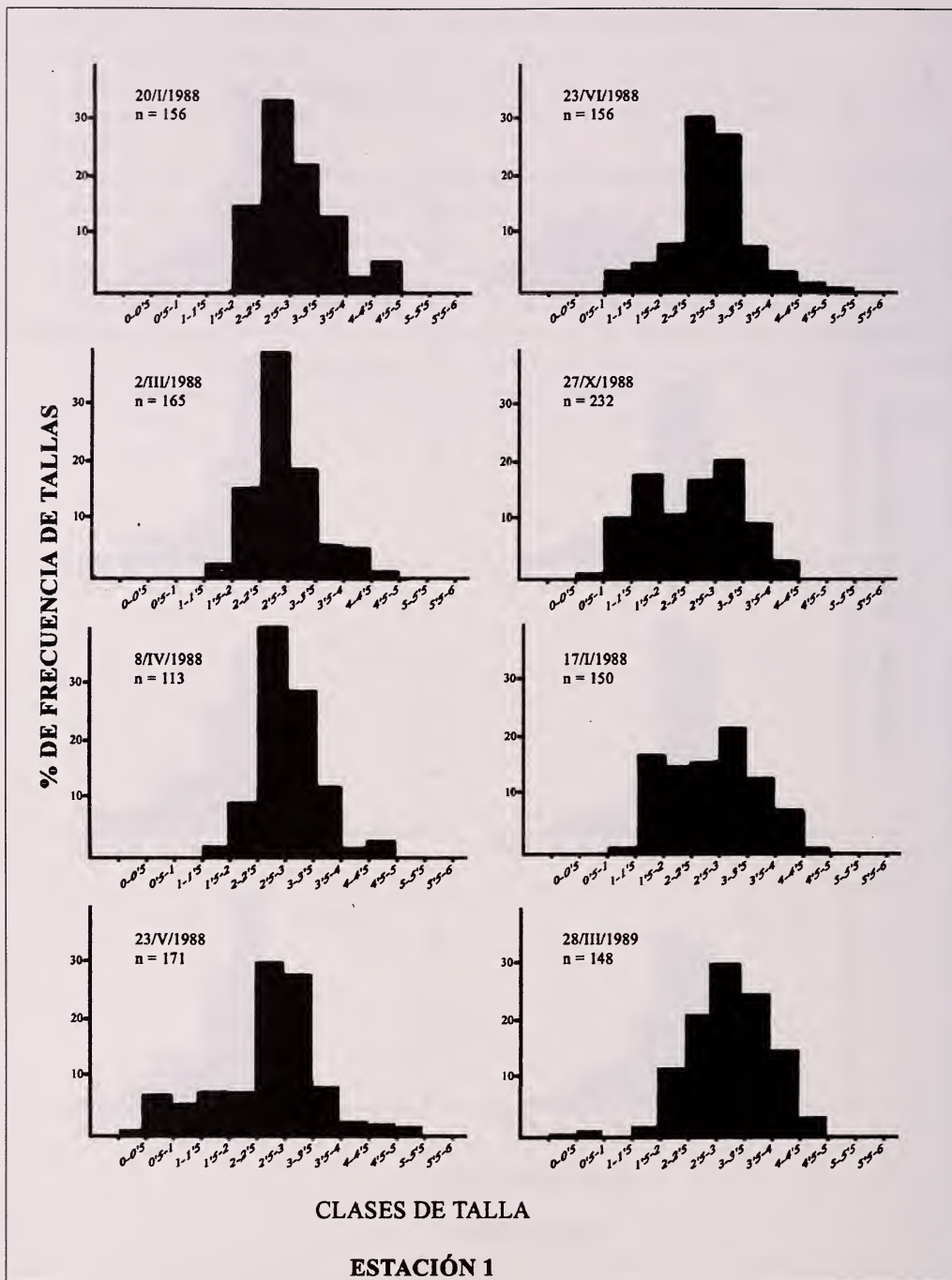


Figura 2: Distribución de frecuencias de tallas de *Echinometra lucunter* en la estación I, año 1988 y 1989.

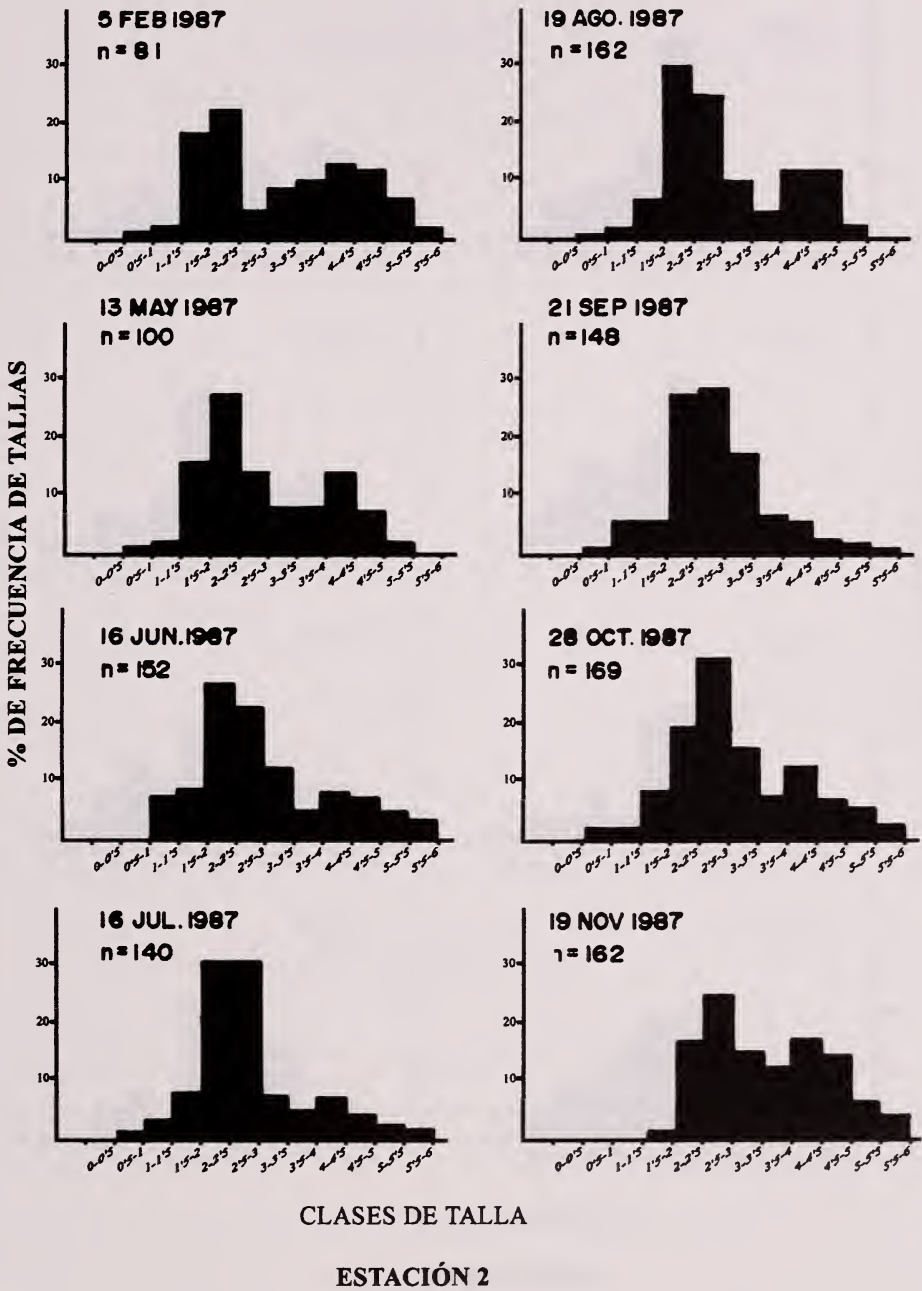


Figura 3: Distribución de frecuencias de tallas de *Echinometra lucunter* en la estación II, año 1987.

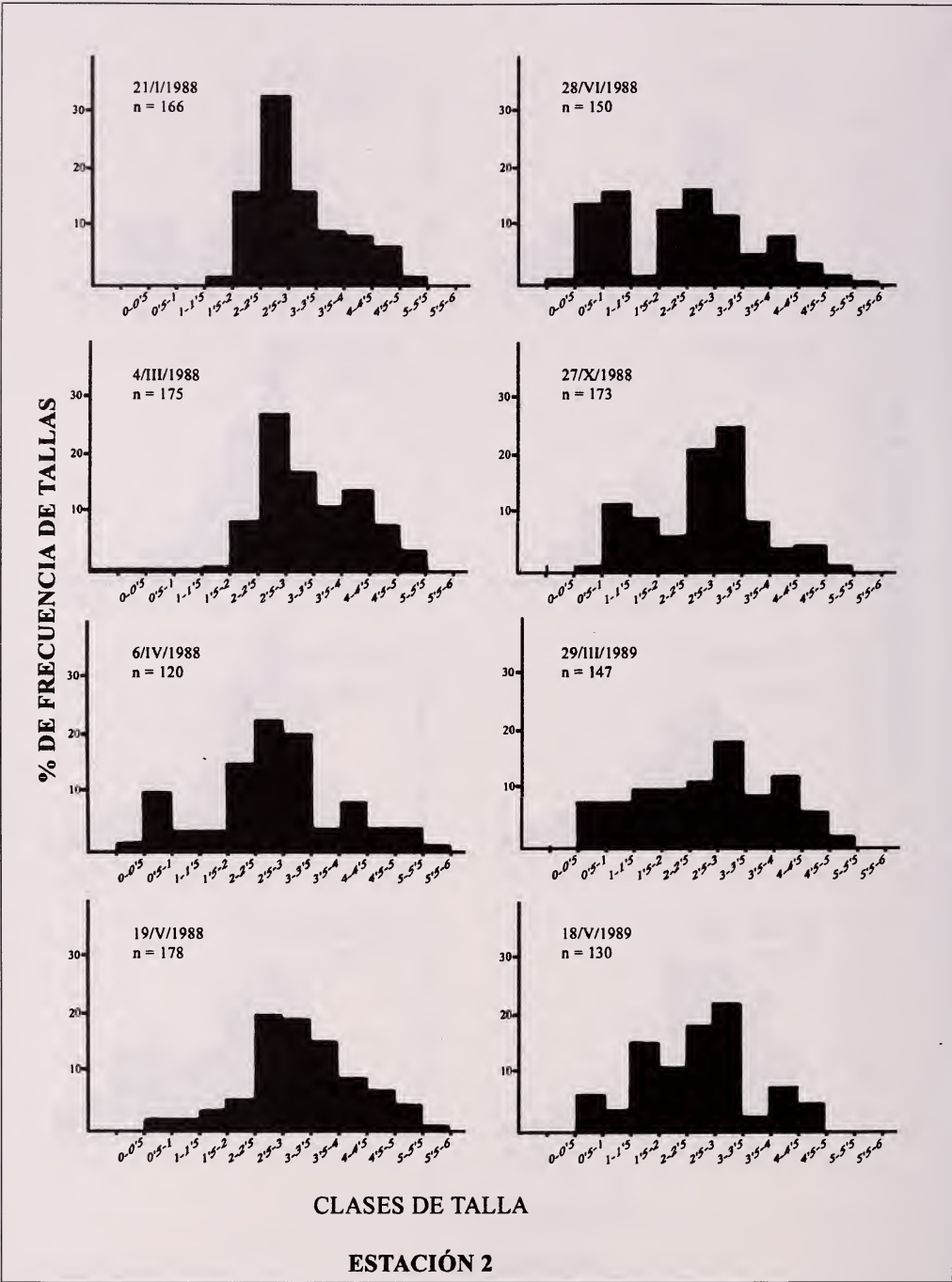


Figura 4: Distribución de frecuencias de tallas de *Echinometra lucunter* en la estación II, año 1988 y 1989.

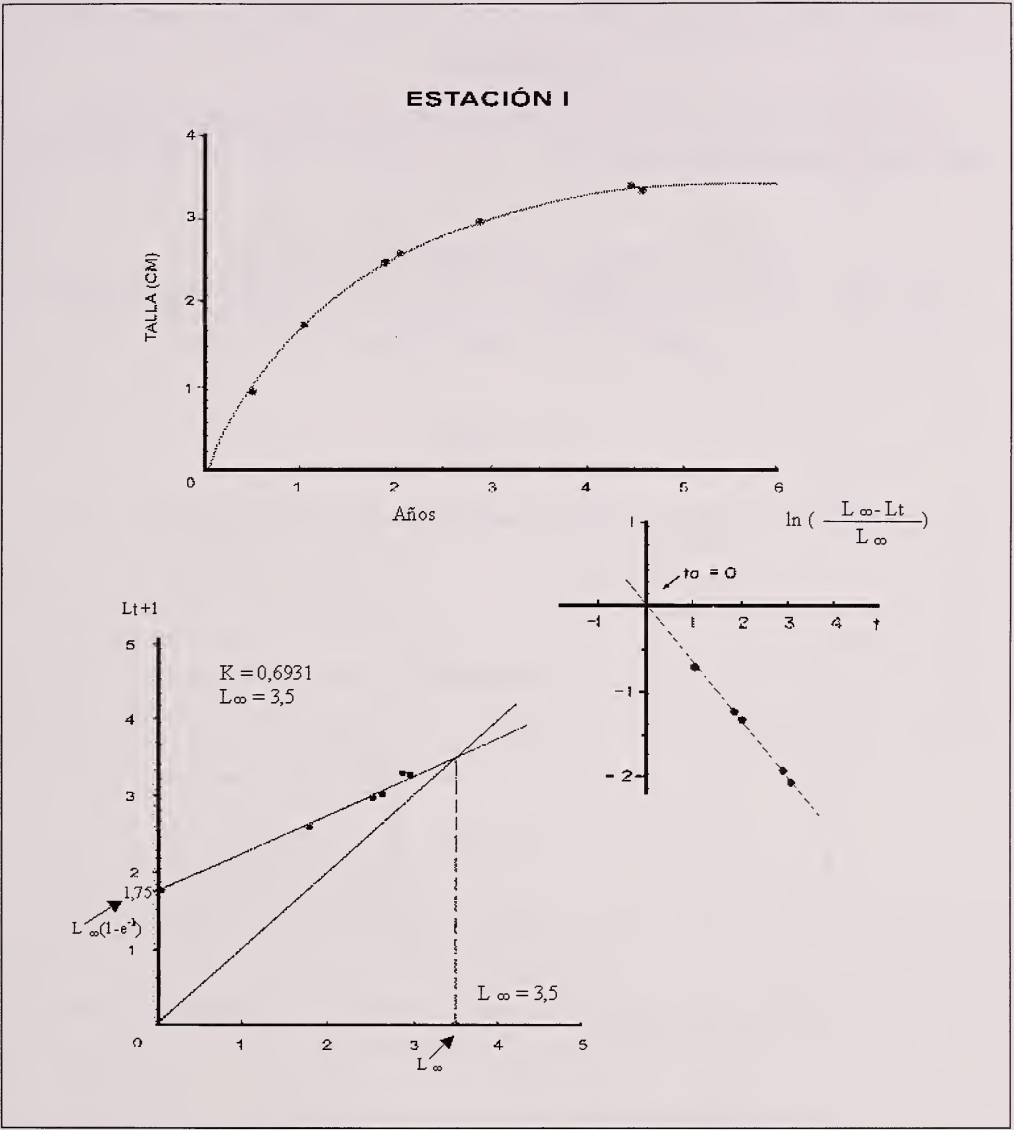


Figura 5: Curva de crecimiento de *Echinometra lucunter* y determinación de los parámetros de la curva de Von Bertalanffy's (k , t_0 y L_{∞}) en la estación I.

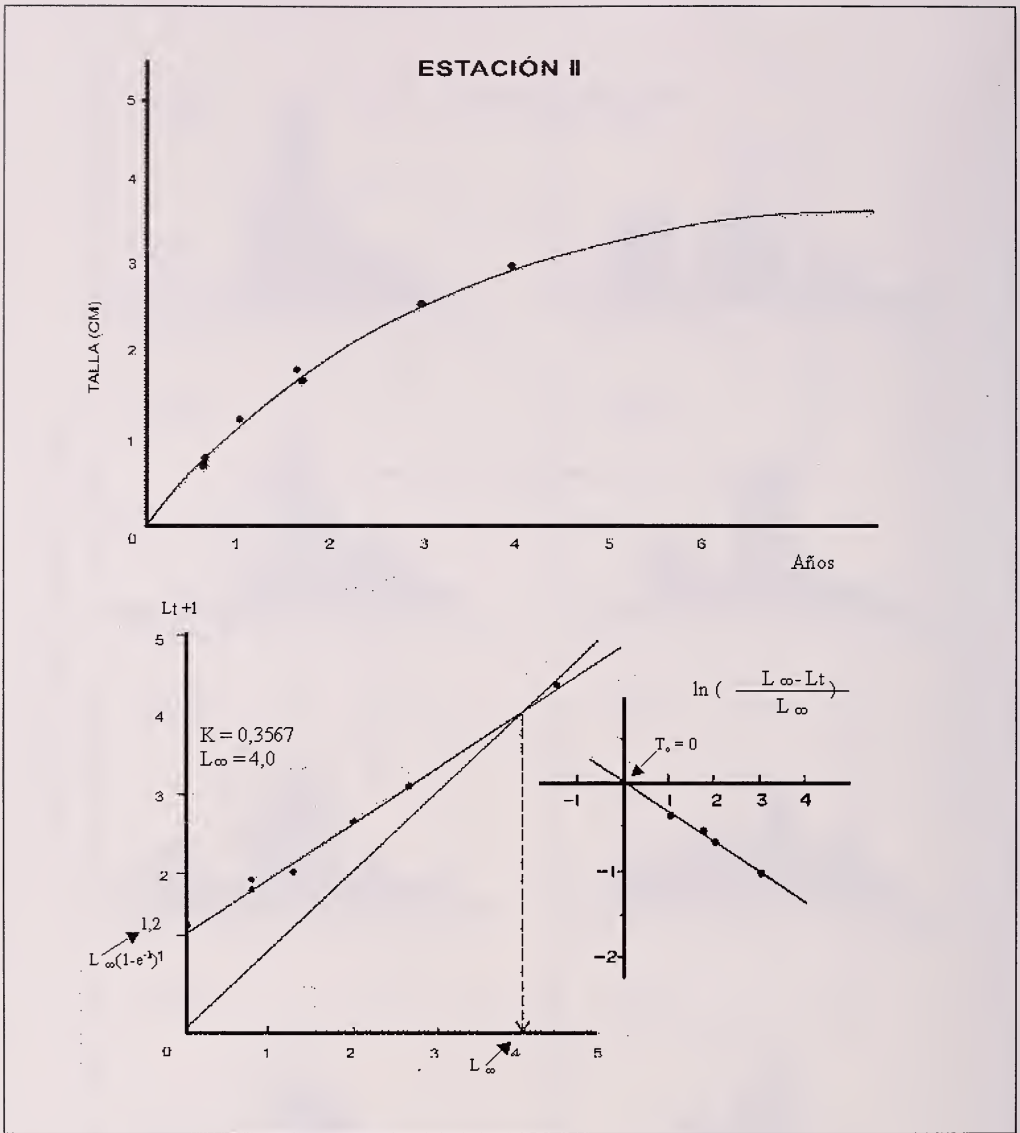


Figura 6: Curva de crecimiento de *Echinometra lucunter* y determinación de los parámetros de la curva de Von Bertalanffy's (k , t_0 y L_{∞}) en la estación II.

EFECTO DE METALES TÓXICOS SOBRE DIFERENTES ESTIRPES DE BACTERIAS DEL GÉNERO *BRADYRHIZOBIUM*

J. Hernández Hernández⁽¹⁾, W. Draghi⁽²⁾ y J. Corzo⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de La Laguna. 38206 Tenerife, España

⁽²⁾ Microbiología Agrícola. Facultad de Agronomía - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires Av. República de Italia 780. C.C. 47 (7300). Azul. Argentina

ABSTRACT

The sensitivity to Cu^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Th^{4+} and Al^{3+} has been evaluated for a group of 13 bacterial strains belonging to the *Bradyrhizobium* genus of symbiotic bacteria. Bacteria were isolated from root nodules of *Adenocarpus*, *Chamaecytisus*, *Glycine*, *Lotus*, *Teline* and *Ulex*. There was not any relationship among the bacterial sensitivity to the metals and the geographical origin or with the host from which the bacteria were isolated. However, strain AU021, isolated from *Ulex* nodules growing in the pyrite mines of Rio Tinto (Huelva, Spain) was the most insensitive to the toxic metals employed. In some strains Hg^{2+} increased the toxic effect of Cu^{2+} . This effect did not required direct contact between both metals.

RESUMEN

Se ha estudiado la sensibilidad a Cu^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Th^{4+} y Al^{3+} de un grupo de 13 estirpes de bacterias pertenecientes al género *Bradyrhizobium* aisladas de diferentes leguminosas. No se ha encontrado relación entre la resistencia a metales y el origen geográfico o la planta hospedadora de la que se aislaron las estirpes estudiadas, aunque la estirpe AU021, aislada de nódulos de *Ulex* encontrada en el entorno de las minas de pirita de Río Tinto (Huelva), fue especialmente resistente a los metales estudiados. Se encontró que el Hg^{2+} incrementa la sensibilidad al Cu^{2+} de algunas estirpes. Este fenómeno no requirió el contacto directo entre ambos metales y se produjo entre estirpes diferentes.

Key words: Toxic metals, Bacterial resistance, *Bradyrhizobium*

Palabras clave: Metales tóxicos, resistencia bacteriana, *Bradyrhizobium*.

1 INTRODUCCIÓN

Las bacterias de los géneros *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* y relacionados son constituyentes frecuentes de la microbiota del suelo, pero destacan principalmente por su capacidad de infectar leguminosas formando nódulos radicales en donde llevan a cabo la reducción del nitrógeno atmosférico hasta formas directamente asimilables por la planta hospede-

dadora [2]. Estas bacterias son importantes para el balance nitrogenado de los suelos, no sólo en ecosistemas naturales, en donde se ha encontrado una notable biodiversidad (por ejemplo, en el pinar de la Isla de Tenerife, [9]), sino también como inoculantes comerciales para establecer simbiosis con leguminosas de interés agrícola, en donde permiten prescindir del uso de fertilizantes nitrogenados. En el caso del género *Bradyrhizobium*, la soja es el cultivo más importante en el que se emplean estas bacterias.

Los metales pesados ejercen un importante efecto tóxico sobre las comunidades microbianas del suelo y el agua [5]. Esta toxicidad se ejerce bloqueando grupos funcionales esenciales, desplazando iones metálicos o alterando la conformación activa de macromoléculas específicas. La rápida industrialización a escala global implica que la liberación de origen antrópico de metales pesados al medio ambiente ha adquirido una relevante importancia, tanto en zonas previamente industrializadas como en zonas agrícolas. A pesar de su trascendencia, el efecto de estos metales tóxicos sobre los rizobios se ha estudiado en relativamente pocos casos, centrados por otra parte en bacterias del género *Rhizobium* [6, 11]. Por ello ha parecido interesante estudiar la resistencia a varios metales de una serie de estirpes bacterianas adscritas al género *Bradyrhizobium*, de distinto origen geográfico y aisladas de diferentes plantas hospedadoras, con el objeto de obtener una visión panorámica de la resistencia a metales entre las bacterias de este género.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Estirpes empleadas y medios de cultivo.

Se usaron estirpes de bacterias pertenecientes al género *Bradyrhizobium* aisladas de nódulos de diferentes leguminosas (Tabla I).

Estirpe	Hospedador Original	Localidad
<i>B. (Chamaecytisus)</i> BCO-4	<i>Adenocarpus foliolosus</i>	Las Raíces (Tenerife)
<i>B. (Chamaecytisus)</i> BGA-1	<i>Teline stenopetala</i>	Mazo (La Palma)
<i>B. (Chamaecytisus)</i> BTA-1	<i>Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus</i>	La Laguna (Tenerife)
<i>B. (Chamaecytisus)</i> BTA-7	<i>Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus</i>	Garafia (La Palma)
<i>B. (Chamaecytisus)</i> BTA-8	<i>Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus</i>	Fuencaliente (La Palma)
<i>B. (Lotus)</i> IB3	<i>Lotus subbiflorus</i>	Durazno (Uruguay)
<i>B. (Lotus)</i> IB4	<i>Lotus subbiflorus</i>	Durazno (Uruguay)
<i>B. (Lotus)</i> LS71	<i>Lotus subbiflorus</i>	Florida (Uruguay)
<i>B. (Ulex)</i> AU02I	<i>Ulex parviflorus</i>	Río Tinto (Huelva)
<i>B. (Ulex)</i> AU03	<i>Ulex parviflorus</i>	Río Tinto (Huelva)
<i>B. (Ulex)</i> AU02C	<i>Ulex parviflorus</i>	Río Tinto (Huelva)
<i>B. japonicum</i> E109	<i>Glycine max</i>	Nueva Zelanda ¹
<i>B. japonicum</i> E110	<i>Glycine max</i>	Brasil ¹
<i>B. japonicum</i> SEMIA 5080	<i>Glycine max</i>	Brasil ¹
<i>B. japonicum</i> USDA 110	<i>Glycine max</i>	EEUU ²

¹ Suministradas por Ing. Agr. Alejandro Peticari. Área Microorganismos del Suelo - CNIA - INTA Castelar.

² Suministrada por el Dr. Ramón Bellogín. Universidad de Sevilla

Tabla I. Lista de las estirpes de *Bradyrhizobium* usadas en este trabajo.

En primer lugar se usaron 4 estirpes de interés agrícola, adscritas a la especie *B. japonicum*, siendo algunas de ellas empleadas como inoculantes comerciales para el cultivo de soja en Brasil y Argentina [10]. Las restantes estirpes empleadas se han aislado de nódulos de leguminosas silvestres. Cinco provienen de leguminosas arbustivas endémicas de Canarias, caracterizadas previamente en nuestro laboratorio [8]. Tres estirpes, aisladas en nuestro laboratorio, provienen de nódulos de *Ulex parviflorus* del nacimiento del Río Tinto, en la zonas de minería de piritita de dicha localidad de la provincia de Huelva, y otras 3 estirpes fueron aisladas en Uruguay a partir de nódulos de *Lotus subbiflorus* [4]. Todos los aislados presentaron patrones electroforéticos de sus lipopolisacáridos claramente diferenciales, por lo que pueden considerarse estirpes diferentes [7].

Las bacterias se cultivaron en medio líquido YM, compuesto por K_2HPO_4 0,05%, $MgSO_4$ 0,02%, NaCl 0,01%, extracto de levadura 0,08% en agua. En el medio original de Vincent [12] se empleaba como fuente de carbono manitol a una concentración de 10 g/l; para evitar la excesiva producción de polisacáridos la concentración de manitol empleada en este trabajo ha sido de 1 g/l. El pH del medio se ajustó a 6,5. Para el cultivo en placa se añadió al medio agar al 2% y Rojo Congo a una concentración de 25 mg/l.

2.2 Determinación de la resistencia relativa a metales.

Se determinó el efecto de las siguientes sales metálicas: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; $HgCl_2$; $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$; $Th(NO_3)_4 \cdot 4H_2O$; $Pb(NO_3)_2$ y $AlCl_3$. Se decidió emplear un método basado en la difusión del metal en medio de cultivo sólido. A pesar de que este método no permite conocer con precisión la concentración real del metal que está actuando sobre la bacteria debido al desconocimiento de la constante de difusión del catión metálico en el medio de cultivo [3], sí que es posible realizar con facilidad el estudio comparado de una gran cantidad de muestras y determinar la toxicidad relativa del metal para los diferentes aislados [3]. En resumen, el método consiste en determinar el diámetro del halo de inhibición producido por diferentes concentraciones de metal sobre el crecimiento de un césped bacteriano homogéneo. Para ello se procedió del siguiente modo:

El crecimiento bacteriano en medio líquido se determinó midiendo la absorbancia a 600 nm. Para los ensayos se ajustó con agua estéril a un valor comprendido entre 0,8 y 1,1 unidades; seguidamente 500 μ l de la suspensión bacteriana se extendieron homogéneamente sobre medio YM en placa de Petri y se dejó secar al aire. Posteriormente se depositaron 5 μ l de la disolución del metal a la concentración correspondiente a cada experimento, y se dejó secar al aire. Las placas se incubaron a 30° y se midió periódicamente el diámetro del halo de inhibición hasta los 7 días de cultivo. La aplicación presentó un diámetro comprendido entre 5 y 6 mm.

Sin embargo, para metales que formen complejos insolubles con alguno de los componentes del medio de cultivo este método no es aplicable. Esto se debe a que si no difunde el metal libremente no se originarían gradientes de concentración de la especie metálica a partir del punto de aplicación de la disolución del metal y, por consiguiente, no se formarían halos de inhibición.

La primera parte de este estudio se centra en determinar cuales son los cationes metálicos cuya toxicidad relativa puede ser evaluada por el método de difusión en el medio sólido complejo empleado, comparando los resultados obtenidos con un ensayo de toxicidad del metal en medio líquido. Para ello se cultivó la estirpe seleccionada en medio YM, al que se le añadió el metal a la concentración adecuada. El crecimiento bacteriano se determinó midiendo la absorbancia de la disolución a distintos tiempos de cultivo.

3 RESULTADOS

3.1 Aplicabilidad del método empleado para el estudio de la toxicidad de metales.

En experimentos previos se encontró que ni el agua destilada ni disoluciones hasta 100 mM de KNO_3 produjeron halos de inhibición en el crecimiento de los céspedes bacterianos.

Para determinar la aplicabilidad del método de difusión radial en agar se emplearon las estirpes USDA110, BTA-1 y BGA-1. En estos casos se obtuvieron halos de inhibición del crecimiento claros y definidos con Hg^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} y Cd^{2+} a concentración 10 mM para el mercurio, o 100 mM para los restantes metales. Sin embargo, no se encontró ningún halo de inhibición con Th^{4+} incluso a una concentración de 100 mM. En este caso se formó un precipitado en el punto de aplicación de la disolución del metal. La carencia de halo de inhibición no se debe a falta de toxicidad del torio, ya que el Th^{4+} inhibe el crecimiento de *Bradyrhizobium* BGA-1 en medio líquido a concentraciones muy inferiores a 1 mM (Figura 1). En estas condiciones se formó un precipitado a concentraciones de torio superiores a 100 μM ; sin embargo, se pudo observar la inhibición del crecimiento a concentraciones de 200 y 500 μM .

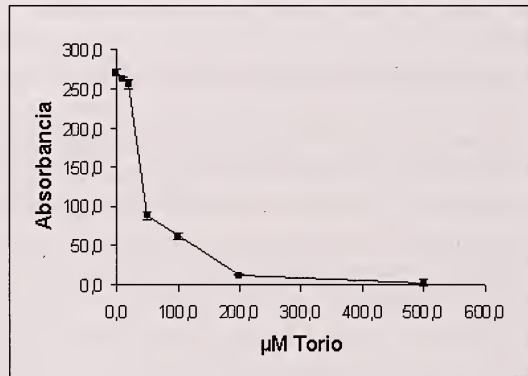


Figura 1. Absorbancia de cultivos de 7 días B. (*Chamaecytisus*) BGA-1 crecidos en medio líquido YM con diferentes concentraciones de torio añadidas al inicio del cultivo.

El comportamiento del Pb^{2+} en medio sólido fue parecido. Aunque a una concentración de 100 mM se produce un pequeño halo de inhibición, este fue sólo 2 ó 3 mm mayor que al diámetro de la aplicación, apareciendo además un precipitado en dicho punto. Además, no fue posible medir su posible efecto tóxico en medio líquido YM porque formó un precipitado con el medio y no originó inhibición del crecimiento hasta una concentración 10 mM.

3.2 Efecto del tamaño del inóculo sobre el diámetro del halo de inhibición.

Para comprobar si el número de bacterias empleadas como inóculo para la siembra del césped tenía alguna influencia sobre el halo de inhibición causado por el metal se empleó Hg^{2+} y las estirpes BCO-4 y AU02I, que por experimentos previos se sabía que eran sensible y resistente, respectivamente, al mercurio. Los resultados se muestran en la tabla II.

	BCO-4 (Hg^{2+} 1 mM)			AU02I (Hg^{2+} 10 mM)		
	1/1	1/10	1/100	1/1	1/10	1/100
Dilución del inóculo	1/1	1/10	1/100	1/1	1/10	1/100
Absorbancia a 600 nm	0,997	0,135	0,011	0,830	0,097	0,027
Diámetro del halo \pm S	15,2 \pm 0,5	15,5 \pm 0,6	15,2 \pm 0,5	13,0 \pm 0	14,5 \pm 0,6	15,5 \pm 0,6

Tabla II. Efecto del inóculo bacteriano sobre el diámetro del halo de inhibición.

Aunque se encontró un pequeño efecto de la dilución del inóculo en el caso de la estirpe AU02I, los resultados muestran claramente que no cabe esperar influencia significativa de la densidad de bacterias empleadas en el inóculo dentro del rango de absorbancias empleadas en ulteriores experimentos, de 0,8 a 1,1 unidades.

3.3 Efecto del Cobre.

A concentraciones iguales o superiores a 25 mM de Cu^{2+} se encontraron dos tipos de halo de inhibición: en uno, la inhibición del crecimiento fue total dentro del halo, que presentaba un borde nítido, mientras que en el segundo se observaron dos halos concéntricos: uno interior, difuso, con un crecimiento menor que en el resto de la placa, y uno exterior con borde nítido. Este resultado se puede interpretar suponiendo que existe un rango de concentraciones de Cu^{2+} que inhibe parcialmente el crecimiento de las bacterias. En el primer grupo se encuadraron las estirpes BTA-7, USDA 110, IB4 y SEMIA 5080, que originaron un único halo nítido, mientras que en las restantes estirpes se encontró el segundo tipo de halo de inhibición. La presencia o ausencia del halo secundario fue un carácter estrictamente reproducible entre diferentes ensayos. Las estirpes IB3 y LS71 resultaron sensibles al Cu^{2+} , presentando un halo secundario muy marcado. IB4 fue sensible al Cu^{2+} , pero no presentó halo, y USDA110 fue resistente. BTA-1 presentó un comportamiento intermedio: si bien la inhibición total por el cobre fue comparable a la encontrada con la estirpe más resistente, presentó un halo secundario de inhibición claramente definido. Las restantes estirpes presentaron rangos de sensibilidad intermedia entre los anteriores.

	mM Cu^{2+}							
	10		25		50		100	
	I	E	I	E	I	E	I	E
IB3	7	---	20	28	24	50	30	55
LS71	7	---	15	24	22	42	22	50
BTA-1	8	---	10	20	12	34	14	41
IB4	9	---	11	---	22	---	30	---
AU02C	9	---	10	13	12	22	15	23
AU02I	6	---	9	---	11	*	14	21
USDA 110	7	---	9	---	10	---	11	---

*Presenta esporádicamente un halo externo de inhibición

Tabla III. Efecto del cobre sobre el crecimiento de 7 estirpes. Se muestran los resultados de un experimento representativo. I: halo interno. E: halo externo.

3.4 Resistencia a mercurio.

Todas las estirpes, con la excepción de AU02I, se comportaron de igual modo, presentando halos de inhibición en presencia de mercurio que dependieron de la concentración como se muestra en la tabla IV. La estirpe AU02I resultó ser muy resistente al Hg^{2+} en las condiciones de ensayo. Los halos de inhibición fueron siempre claramente definidos, con borde nítido y sin trazas de crecimiento en su interior.

	mM Hg^{2+}			
	0,01	0,1	1,0	10
AU02I	No hay halo	$6 \pm 0,6$	$7 \pm 0,8$	$13,7 \pm 0,8$
Resto de las estirpes *	$7,1 \pm 0,7$	$8,6 \pm 1,0$	$15,9 \pm 1,2$	$31,6 \pm 3,6$

* Se presenta la media \pm desviación estándar de los halos de inhibición de todas las estirpes. En todos los casos el diámetro del halo se encontró en el rango comprendido por la media $\pm 1,5$ S.

Tabla IV. Diámetro en mm del halo de inhibición producido por diferentes concentraciones de Hg^{2+} .

3.5 Interacción entre el cobre y el mercurio.

Cuando se aplicaron en la misma placa de cultivo las disoluciones a ensayar de Cu^{2+} y de Hg^{2+} se observó en algunos casos que el halo de inhibición producido por el Cu^{2+} era mayor que el encontrado en placas en las que no estaba presente Hg^{2+} . Es decir, que la presencia de mercurio incrementaba el efecto tóxico del cobre, aunque ambos metales se encontraban aplicados en puntos diferentes y suficientemente separados para que no hubiese contacto entre los halos de inhibición que ambos producían. Este resultado se obtuvo también en ensayos en los que se separó físicamente mediante corte la zona de la placa en la cual se depositaba el mercurio de aquella en la cual se depositaba el cobre, por lo que cabe deducir que este fenómeno no se debía a la difusión a través del agar. Este fenómeno lo presentaron las estirpes BGA-1, BTA-8, BCO-4, USDA 110 y AU02C, y no lo presentaron las estirpes BTA-7, AU02I y AU03.

	100 mM Cu^{2+}	100 mM Cu^{2+} , 10 mM Hg^{2+}
AU02I	$15,3 \pm 0,5$	$14,1 \pm 0,9$
AU03	$21,0 \pm 0,8$	$20,7 \pm 0,5$
BGA-1	$16,0 \pm 0,8$	$24,7 \pm 1,2$
BCO-4	$19,7 \pm 0,9$	$30,7 \pm 1,5$

Tabla V. Halo de inhibición producido por 100 mM Cu^{2+} en presencia o ausencia de una aplicación de 10 Mg Hg^{2+} en la misma placa. Los experimentos se realizaron por triplicado, y se presentan las medias \pm desviación estándar del diámetro del halo interno.

El incremento de la toxicidad aparente del cobre producida por el mercurio se encontró también entre diferentes estirpes empleando el método de la placa partida. Para ello se sembró en media placa una estirpe y en la otra media una diferente, aplicándose Cu^{2+} o Hg^{2+}

en cada mitad, según procediera. Los resultados de un experimento se muestran en la Tabla VI. En resumen, en presencia de Hg^{2+} tanto BCO-4 (tabla V) como AU02I producen un compuesto volátil que incrementa la toxicidad del Cu^{2+} para la estirpe BCO4, pero que no afecta a la toxicidad del Cu^{2+} para la estirpe AU02I.

Estirpe en presencia de 10 mM Hg^{2+}	Estirpe en presencia de Cu^{2+}	mM Cu^{2+}		
		25	50	100
ninguna	BCO-4	10,3 ± 0,5	12 ± 0,8	18,7 ± 3,1
AU02I	BCO4	19,5 ± 3,0	23,2 ± 4,3	28,7 ± 4,1
ninguna	AU02I	9,0 ± 0,0	10,0 ± 0,8	14,5 ± 0,4
AU02I	AU02I	9,5 ± 0,8	10,2 ± 1,4	13,3 ± 0,9

Tabla VI. Diámetro medio de los halos internos de inhibición producidos por diferentes concentraciones de Cu^{2+} en presencia o ausencia de la estirpe AU02I cultivada en presencia de Hg^{2+} en la misma placa.

3.6 Efectos del cadmio, plomo y aluminio.

Las estirpes estudiadas se agruparon en tres grupos claramente definidos en lo que se refiere a su sensibilidad al cadmio, como se muestra seguidamente.

Categoría	Estirpes	mM Cd^{2+}	
		10	100
Sensibles	BTA-1; BTA-8	15,0 ± 0,3	32,3 ± 2,0
	IB4	27 ± 0,4	
Moderadamente sensibles	BGA-1; BCO-4; AU03; E109; E110	13,2 ± 1,1	24,5 ± 0,9
Resistentes	BTA-7; IB3; AU02I; AU02C; USDA 110; SEMIA 5080; LS71	7,2 ± 1,1	16,0 ± 0,6

Tabla VII. Diámetro en mm del halo de inhibición producido por diferentes concentraciones de Cd^{2+} .

Destaca el comportamiento de la estirpe *B. (Lotus)* IB4. No sólo 10 mM Cd^{2+} produjo un halo de inhibición significativamente mayor que en las restantes estirpes, sino que fue la única en la que la concentración de 1 mM produjo un claro halo de inhibición (11 mm). En ningún caso se encontró halo de inhibición cuando la concentración de cadmio fue de 0,1 mM.

Como se ha expuesto en el apartado 3.1, el Pb^{2+} en todos los casos originó halos de inhibición muy pequeños cuando se empleó a concentración 100 mM. No se produjo halo de inhibición a concentraciones de 10 mM o inferiores. Todas las bacterias estudiadas se comportaron igual, no encontrándose ninguna estirpe ni especialmente sensible ni resistente.

Aunque el Al^{3+} no es considerado generalmente como un metal tóxico de importancia ambiental, estudiamos su efecto sobre los bradirizobios porque la estirpe BGA-1 produce un exopolisacárido ácido capaz de formar un precipitado con Al^{3+} [1], mientras que el exopolisacárido producido por otras estirpes no presenta este fenómeno. Teniendo en cuenta que este precipitado exopolisacárido-metal podría constituir un mecanismo de defensa de la bacteria frente a concentraciones tóxicas del aluminio, parecía interesante determinar si existían diferencias de sensibilidad al aluminio entre las diferentes estirpes, y si estas diferencias estaban relacionadas con el tipo de polisacárido producido por cada una. Para ello se usaron exclusivamente las estirpes de las que es conocida la estructura de su polisacárido. En ningún caso el Al^{3+} a una concentración 10 mM o inferior produjo halo de inhibición. A una concentración de 100 mM se produjeron halos de inhibición nítidos, pero no se encontró ninguna relación entre la naturaleza del polisacárido y el diámetro del halo de inhibición.

	BTA-1	BGA-1	BTA-7	BTA-8	BCO-4	USDA 110
Tipo de polisacárido	Neutro	ácido	ácido	ácido	neutro	ácido
Precipitación con Al^{3+}	No	si	no	no	no	no
Diámetro	10,3 ± 0,5	11,8 ± 0,4	10,0*	7,3 ± 0,5	14,4 ± 0,9	7,1 ± 0,6

* El triplicado originó el mismo valor.

Tabla VIII. Diámetro del halo de inhibición (en mm) producido por 100 mM Al^{3+} .

4 DISCUSIÓN

Aunque el método de difusión en agar empleado en este trabajo no es preciso para determinar las concentraciones inhibitorias de los diferentes cationes metálicos, sí que resulta útil para determinar la sensibilidad relativa de las diferentes estirpes estudiadas. En este sentido cabe señalar que la resistencia a metales no está relacionada ni con el origen geográfico ni con la planta hospedadora de la que se aislaron las estirpes. Así, la estirpe AU02I, aislada en las inmediaciones de las minas de pirita de Río Tinto, resultó ser la más resistente a mercurio, y aparece en el grupo de las más resistentes a cadmio y cobre, al igual que AU02C; esto cabría esperarlo teniendo en cuenta su origen. Sin embargo, la estirpe aislada de la misma localidad AU03 no fue especialmente resistente a estos metales. Tampoco se ha encontrado una correlación general en la resistencia a diferentes metales: por ejemplo, las estirpes IB3 y LS71 resultaron resistentes al cadmio pero muy sensibles al cobre. Por su parte la estirpe USDA 110 de *B. japonicum*, de uso generalizado como inoculante de soja, mostró una elevada resistencia a cobre y cadmio.

Por otro lado, este método ha permitido demostrar la existencia del incremento de la sensibilidad al Cu^{2+} en presencia de Hg^{2+} . Este fenómeno reviste un notable interés, ya que en nuestro conocimiento no había sido descrito anteriormente y plantea cuestiones de importancia en cuanto al estudio de la toxicidad de metales pesados. En resumen, el fenómeno considerado tiene las siguientes características: 1) No requiere el contacto directo entre el Cu^{2+} y el Hg^{2+} , lo que implica la transmisión de un compuesto volátil. 2) Es específico para determinadas estirpes. La presunta volatilidad del compuesto activo se puede explicar fácilmente, teniendo en cuenta que uno de los procesos de eliminación de mercurio consiste en

su metilación a metil-mercurio, así mismo tóxico pero volátil. Obviamente se requiere trabajo posterior para confirmar esta hipótesis, pero de ser cierta supondría que el efecto tóxico de los metales no debe ser estudiado aisladamente, dado que se pueden producir efectos de tipo sinérgico que requieran protocolos de estudio adecuados.

5 AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos 1997/010 y PI2000/081 del Gobierno de Canarias. J.H.H es poseedor de una Beca CajaCanarias-ULL. W.D. disfrutó una ayuda del Programa VIII de la UNICEN (Argentina).

6 BIBLIOGRAFÍA

- [1] CORZO, J., LEÓN-BARRIOS, M., HERNANDO-RICO, V. y GUTIÉRREZ-NAVARRO, A. M. (1994) Appl. Environ. Microbiol. 60, 4531-4536.
- [2] GUTIÉRREZ-NAVARRO, A. M., LEÓN-BARRIOS, M. y CORZO, J. (1993) Rev. Acad. Canar. Ciencias V (4), 59-115.
- [3] HASSEN, A., SAIDI, N., CHERIF, M. y BOUDABOUS, A. (1998) Bioresource Technology 64, 7-15.
- [4] IRRISARRI, P., MILNITSKY, F., MONZA, J. y BEDMAR, E. J. (1996) Plant Soil 180, 39-74.
- [5] LEDIN, M. (2000) Earth-Sci. Rev. 51, 1-31.
- [6] PURCHASE, D., MILES, R. J. y YOUNG T. W. K. (1997) FEMS Microbiol. Ecol. 22, 85-93.
- [7] SANTAMARÍA, M., AGIUS, F., MONZA, J., GUTIÉRREZ-NAVARRO, A. M. y CORZO, J. (1999) FEMS Microbiol. Ecol. 28, 163-168.
- [8] SANTAMARÍA, M., CORZO, J., LEÓN-BARRIOS, M. y GUTIÉRREZ-NAVARRO, A. M. (1997), Plant Soil 190, 143-152.
- [9] SANTAMARÍA, M., GUTIÉRREZ-NAVARRO, A. M. y CORZO, J. (1998) Appl. Environ. Microbiol. 64, 902-906.
- [10] SANTOS, M. A., VARGAS, M. A. T. y HUNGRÍA, M. (1999) FEMS Microbiol. Ecol. 30, 261-272.
- [11] SMITH., S. R. y GILLER, K. E. (1992) Soil Biol. Biochem. 24, 781-788.
- [12] VINCENT, J. M. (1970), en: *A manual for the Practical study of the Root Nodule Bacteria*, Blackwell Sci. Pub., Oxford.

INTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

1. La Revista de la Academia Canaria de Ciencias publica **artículos de investigación** de Biología, Física, Matemáticas o Química. También publica trabajos sobre **Historia y Filosofía de la Ciencia** y también de **Divulgación Científica** referidos a las áreas anteriormente mencionadas.
2. Los autores enviarán tres copias de los originales al director de la revista:
Prof. N. Hayek
Revista de la Academia Canaria de Ciencias
Fac. de Matemáticas
Universidad de La Laguna
38271-La Laguna, Tenerife
España

Los trabajos serán sometidos a un proceso de revisión a cargo de especialistas o referees designados por el comité editorial de la Revista. En caso de aceptación para su publicación en la Revista, los autores enviarán un disquete o un CD con los ficheros correspondientes.

3. Puesto que la Revista utiliza el sistema *offset* de edición, los autores deberán cuidar la confección de los originales de los trabajos de acuerdo con las presentes instrucciones. Por ello, se aconseja emplear un procesador de texto, preferentemente WORD o LATEX, con letra de tamaño 12 y a espacio y medio entre líneas, y se debe utilizar papel tamaño DIN A4, dejando márgenes de 3 centímetros, siguiendo el siguiente esquema:
 - a) **TÍTULO DEL TRABAJO**, en **negrita**, centrado y en mayúsculas.
 - b) Apellidos y nombres de los autores, centrado y en minúsculas.
 - c) Institución donde se ha realizado el trabajo, dirección postal y dirección electrónica (centrado y en minúsculas).
 - d) Resumen del trabajo con una extensión máxima de 200 palabras (en minúsculas y subrayado).
 - e) Palabras clave (entre tres y cinco)
 - f) Abstract en inglés y keywords (las correspondientes traducciones de los apartados d y e anteriores).
 - g) El texto del trabajo será dividido en secciones. Los encabezamientos de cada sección, numerados correlativamente, se escribirán en letras minúsculas en **negrita**. Si hubieran subsecciones, se enumerarán en la forma 1.1, 1.2,, 2.1, 2.2,..... escribiéndose los encabezamientos en *cursiva*.
 - h) Las fotos y láminas en color se presentarán en CD y montadas en papel fotográfico o, en su defecto, en diapositivas.
 - i) La bibliografía se presentará ordenada numéricamente o por orden alfabético del primer autor. Si se trata de un artículo, deberá aparecer el autor o autores, el año de publicación, el título entrecomillado, la revista, el número y las páginas. Si se trata de un libro, debe incluirse el autor o autores, el año, el título en cursiva y la editorial.

4. La extensión de los trabajos será, como máximo, de 16 páginas, en el caso de artículos de investigación, y de 25 páginas en el caso de trabajos de divulgación y de Historia y Filosofía de la Ciencia.
5. En caso de ser publicado, los autores recibirán 20 separatas del trabajo.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

1. The Journal of the “Academia Canaria de Ciencias” will publish research papers on Biology, Physics, Chemistry or Mathematics. Manuscripts on History and Philosophy of Sciences and Scientific Divulcation referred to the above fields are also welcome.
2. Authors should submit three original copies to the Editor-in-Chief of the Journal

Prof. N. Háyek
Revista de la Academia Canaria de Ciencias
Facultad de Matemáticas
Universidad de La Laguna.
38271 – La Laguna. Tenerife
ESPAÑA

The manuscripts will be refereed by specialists appointed by the Editorial Board of the Journal. After the acceptance for publication, authors should send a diskette or CD with the corresponding source-files.

3. Since manuscripts will be reproduced by an offset system, authors are requested to carefully type the original works according to the present instructions. For it, manuscripts should be preferently typed using LATEX or WORD, with Roman 12 pt size, one and half spaced making use of A4-format white paper and leaving margins of 3 cm, as follows,
 - a) TITLE OF THE WORK should be typed centered and in bold face
 - b) Name of the authors centered and in small letters
 - c) Affiliation including mailling address and electronic mail.
 - d) Abstract: the abstract must not exceed 200 words. It should be underlined and in small letters
 - e) Key-words (from three to five)
 - f) If the paper is written in English, conditions in item d) should be translated into Spanish.
 - g) The text of the paper should be divided into Sections. The headings of each Section, accordingly numbered, will be written in bold face small letters. In case of subsections, these will numbered like, 1.1,1.2,...2.1, 2.2 Headings of subsections should be now written in italics.
 - h) Colour illustrations and pictures should be presented in CD performed on photographic paper or in slides.
 - i) References should be listed at the end of the article in correct numerical sequence and alphabetically ordered by the first author. Reference citations in the text are indicated by fully-sized bracketed numbers, i.e. [1]. In case of an article, reference should be include, author or authors, issue year, “title”, name of the journal and number of pages. When a book, it should contain author or authors, issue year, title in italics and editorial.
4. The maximum length of a manuscript will be 16 pages for research papers and 25 when concerning works on Scientific Divulcation or History and Philosophy of Sciences.
5. In case of publication of a manuscript , authors will receive 20 reprints

ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
PRESENTACIÓN	5
F. GARCÍA-TALAVERA & L. SÁNCHEZ-PINTO. Moluscos marinos fósiles de Selvagem Pequenha e Ilheu de Fora (Islas Salvajes). Descripción de una nueva especie de neogasterópodo	9
R. HUTTERER, F. GARCÍA-TALAVERA & L. SÁNCHEZ-PINTO. Bird eggs and bones from the miocene of the Selvagens Islands	23
A. CRUZ REYES, M. C. GIL-RODRÍGUEZ, R. J. HAROUN, M. I. PARENTE & C. L. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. Flora y vegetación bentónica de Porto Santo	31
M. PASCUAL, J. NÚÑEZ, M. C. BRITO & R. RIERA. Ctenodrilidos y cirratúlidos (Annelida: Polychaeta) asociados a demosponjas litorales de Canarias y Madeira	49
J. NÚÑEZ, R. RIERA, M. C. BRITO & M. PASCUAL. Presencia del poliqueto intersticial <i>Pinosyllis Homocirrata</i> (Hartmann-Schröder, 1958) (Polychaeta: Syllidae: Eusyllinae) en playas expuestas de Tenerife (Islas Canarias).	61
J. M. FALCÓN, J. A. GARCÍA-CHARTON, A. BRITO & J. J. BACALLADO. Peces litorales de las Islas Azores: especies observadas y recolectadas durante la “Expedición Azores” ...	67
R. BARONE. Observaciones de aves migratorias en la isla de Porto Santo (Archipiélago de Madeira), julio y diciembre de 2000.	79
J. A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ. Decápodos pelágicos (larvas y adultos) de las Islas de Cabo Verde (campana <i>TFM CBM/98</i>)	87
J. A. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. Primeros datos sobre un complejo de especies alrededor de <i>Cuthona willani</i> Cervera, García & López, 1992 (Mollusca: Nudibranchia) en la Macaronesia y Marruecos	101
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. <i>Eubranchus leopoldoi</i> Caballer, Ortea & Espinosa, 2001 (Mollusca: Nudibranchia), un nuevo opistobranquio anfiatlántico	113
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. Descripción de una especie nueva del género <i>Cuthona</i> Alder & Hancock, 1855 (Mollusca: Nudibranchia) de las Islas de Cabo Verde. ...	117
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. Redescrpción de <i>Cuthona pallida</i> (Eliot, 1906) (Mollusca: Nudibranchia) un pequeño aeolidáceo de las Islas de Cabo Verde y Canarias ...	123
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. El género <i>Catriona</i> Winckworth, 1941 (Mollusca: Nudibranchia) en las Islas de Cabo Verde.	133
J. A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, S. JIMÉNEZ & E. TEJERA. Decápodos planctónicos de la isla de Gran Canaria	141
E. MORALES, H. CONTRERAS, H. LÓPEZ & P. OROMÍ. Artrópodos de Puntallana (La Gomera): especies de particular interés y su conservación	153
A. OJEDA. El género <i>Ceratium</i> Schrank (Dinophyceae) en las Islas Canarias	167

J. A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ. A protozoa of solenoceridae (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) from the Canary Islands	181
M. C. BRITO & J. NÚÑEZ. Crustáceos intersticiales asociados a praderas de Cymodocea Nodosa en Canarias, variación temporal y distribución vertical	187
F. SIVERIO, D. TRUJILLO & J. J. RAMOS. Notes on the distribution of the madeiran barn owl <i>Tyto Alba Schmitzi</i> (aves: Tytonidae)	199
M. C. BRITO, J. NÚÑEZ & M. PASCUAL. <i>Schistomeringos Albomaculata</i> (Åkesson & Rice, 1992), un nuevo dorvilleido (Annelida: Polychaeta) para la funa del Océano Atlántico	207
M. PASCUAL, J. NÚÑEZ, R. RIERA & M. C. BRITO. Filodócidos y hesiónidos (Polychaeta, Aciculata) endobiontes de esponjas de Canarias y Madeira	213
C. J. PALACIOS. Situación actual de las rapaces en las isla de Santo Antao, archipiélago de Cabo Verde	223
M. FERNÁNDEZ DEL CASTILLO. Las aves migratorias costeras de Punta del Hidalgo (Tenerife, islas Canarias): descripción de la comunidad y evolución anual	233
J. ESPINOSA, J. J. BACALLADO & J. ORTEA. Crecimiento de echinometra lucunter (Echinodermata: Echinoidea) en dos localidades del litoral habanero, Cuba	243
J. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, W. DRAGHI & J. CORZO. Efecto de metales tóxicos sobre diferentes de bacterias del género Bradyrhizobium	253
INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES	263
INSTRUCTIONS TO AUTHORS	265

Esta publicación de la Academia Canaria de Ciencias
se terminó de imprimir el día 6 de agosto de 2002
en los talleres de Nueva Gráfica, S.A.L.

ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
PRESENTACIÓN	5
F. GARCÍA-TALAVERA & L. SÁNCHEZ-PINTO. Moluscos marinos fósiles de Selvagem Pequenha e Ilheu de Fora (Islas Salvajes). Descripción de una nueva especie de neogasterópodo	9
R. HUTTERER, F. GARCÍA-TALAVERA & L. SÁNCHEZ-PINTO. Bird eggs and bones from the miocene of the Selvagens Islands	23
A. CRUZ REYES, M. C. GIL-RODRÍGUEZ, R. J. HAROUN, M. I. PARENTE & C. L. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. Flora y vegetación bentónica de Porto Santo	31
M. PASCUAL, J. NÚÑEZ, M. C. BRITO & R. RIERA. Ctenodrilidos y cirratúlidos (Annelida: Polychaeta) asociados a demosponjas litorales de Canarias y Madeira	49
J. NÚÑEZ, R. RIERA, M. C. BRITO & M. PASCUAL. Presencia del poliqueto intersticial <i>Pinosyllis Homocirrata</i> (Hartmann-Schröder, 1958) (Polychaeta: Syllidae: Eusyllinae) en playas expuestas de Tenerife (Islas Canarias)	61
J. M. FALCÓN, J. A. GARCÍA-CHARTON, A. BRITO & J. J. BACALLADO. Peces litorales de las Islas Azores: especies observadas y recolectadas durante la "Expedición Azores"	67
R. BARONE. Observaciones de aves migratorias en la isla de Porto Santo (Archipiélago de Madeira), julio y diciembre de 2000	79
J. A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ. Decápodos pelágicos (larvas y adultos) de las Islas de Cabo Verde (campaña <i>TFMCBM/98</i>)	87
J. A. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. Primeros datos sobre un complejo de especies alrededor de <i>Cuthona willani</i> Cervera, García & López, 1992 (Mollusca: Nudibranchia) en la Macaronesia y Marruecos	101
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. <i>Eubranchus leopoldoi</i> Caballer, Ortea & Espinosa, 2001 (Mollusca: Nudibranchia), un nuevo opistobranquio anfiatlántico	113
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. Descripción de una especie nueva del género <i>Cuthona</i> Alder & Hancock, 1855 (Mollusca: Nudibranchia) de las Islas de Cabo Verde	117
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. Redescripción de <i>Cuthona pallida</i> (Eliot, 1906) (Mollusca: Nudibranchia) un pequeño aeolidáceo de las Islas de Cabo Verde y Canarias	123
J. ORTEA, M. CABALLER & L. MORO. El género <i>Catriona</i> Winckworth, 1941 (Mollusca: Nudibranchia) en las Islas de Cabo Verde	133
J. A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, S. JIMÉNEZ & E. TEJERA. Decápodos planctónicos de la isla de Gran Canaria	141
E. MORALES, H. CONTRERAS, H. LÓPEZ & P. OROMÍ. Artrópodos de Puntallana (La Gomera): especies de particular interés y su conservación	153
A. OJEDA. El género <i>Ceratium</i> Schrank (Dinophyceae) en las Islas Canarias	167
J. A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ. A protozoa of solenoceridae (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) from the Canary Islands	181
M. C. BRITO & J. NÚÑEZ. Crustáceos intersticiales asociados a praderas de <i>Cymodocea</i> <i>Nodosa</i> en Canarias, variación temporal y distribución vertical	187
F. SIVERIO, D. TRUJILLO & J. J. RAMOS. Notes on the distribution of the madeiran barn owl <i>Tyto Alba Schmitzi</i> (aves: Tytonidae)	199
M. C. BRITO, J. NÚÑEZ & M. PASCUAL. <i>Schistomerings Albomaculata</i> (Åkesson & Rice, 1992), un nuevo dorvilleído (Annelida: Polychaeta) para la funa del Océano Atlántico	207
M. PASCUAL, J. NÚÑEZ, R. RIERA & M. C. BRITO. Filodócidos y hesiónidos (Polychaeta, Aciculata) endobiontes de esponjas de Canarias y Madeira	213
C. J. PALACIOS. Situación actual de las rapaces en las isla de Santo Antao, archipiélago de Cabo Verde	223
M. FERNÁNDEZ DEL CASTILLO. Las aves migratorias costeras de Punta del Hidalgo (Tenerife, islas Canarias): descripción de la comunidad y evolución anual	233
J. ESPINOSA, J. J. BACALLADO & J. ORTEA. Crecimiento de <i>echinometra lucunter</i> (Echinodermata: Echinoidea) en dos localidades del litoral habanero, Cuba	243
J. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, W. DRAGHI & J. CORZO. Efecto de metales tóxicos sobre diferentes de bacterias del género <i>Bradyrhizobium</i>	253
INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES	263
INSTRUCTIONS TO AUTHORS	265