

VIERAEA

**FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM
CANARIENSIVM**

**MUSEVM SCIENTIARVM NATVRALIVM
NIVARIENSE**



Volumen 36 (2008)

Santa Cruz de Tenerife

Octubre 2008

**Edita: Organismo Autónomo de Museos y Centros
(Cabildo de Tenerife)**

VIERAEA

FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM CANARIENSIIUM

VIERAEA es una Revista de Biología editada por el Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife. En ella se publican trabajos científicos originales sobre temas biológicos (Botánica, Zoología, Ecología, etc.), que traten sobre las islas Canarias y, en sentido más amplio, sobre la Región Macaronésica. Se invita a los investigadores a enviar artículos sobre estos temas.

VIERAEA aparece regularmente a razón de un volumen anual, con un total aproximado de unas 200 páginas.

Consejo de Redacción

Fundador: Wolfredo Wildpret de la Torre
Director/Secretario: Juan José Bacallado Aránega
Vocales: Julio Afonso Carrillo
Francisco García-Talavera
Fátima Hernández Martín
Pedro Oromí Masoliver
Lázaro Sánchez-Pinto

VIERAEA se puede obtener por intercambio con otras publicaciones de contenido similar, o por suscripción.

Precio suscripción anual

España 15,00 €

Extranjero 30,00 €

Toda la correspondencia (autores, intercambio, suscripciones) dirigirla a:

Redacción de **VIERAEA**
Museo de Ciencias Naturales de Tenerife
OAMC - Cabildo de Tenerife
Apartado de Correos 853
38080 Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias - ESPAÑA

El Productor S. L. *Técnicas Gráficas*
Barrio Nuevo de Ofra, 12
38320 La Cuesta. Tenerife.
Depósito Legal TF 1209/72. ISSN 0210-945X

Comité Científico Internacional /International Scientific Board

M ^a Teresa ALBERDI. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.	M ^a Candelaria GIL. Universidad de La Laguna. Tenerife.	Gloria ORTEGA. Museo de Ciencias Naturales de Tenerife
Xavier BELLÉS. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Barcelona.	Santiago HERNÁNDEZ. Universidad de Las Palmas. Gran Canaria.	Ángel PÉREZ. Dpto. de Ecología Universidad de Murcia.
Manuel José BISCOITO. Laboratorio Biología Marina. Funchal. Madeira.	John A. LINDLEY. Fundación Sir Alister Hardy. Plymouth. Reino Unido.	Salvador RIVAS. Universidad Complutense de Madrid.
Demetrio BOLTOVSKOY. Universidad de Buenos Aires. Argentina.	Dieter LÜPNITZ. Universidad de Maguncia. Alemania.	Arnoldo SANTOS. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Tenerife
Paulo BORGES. Universidad de Azores.	Águedo MARRERO. Jardín Canario Viera y Clavijo. Gran Canaria.	Oswaldo SOCORRO. Universidad de Granada.
Alberto BRITO. Universidad de La Laguna. Tenerife.	Aurelio MARTÍN. Universidad de La Laguna. Tenerife.	Marco TAVIANI. Instituto de Geología Marina. Bolonia. Italia.
Guillermo DELGADO Museo de Ciencias Naturales de Tenerife	José Luis NIEVES. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.	José TEMPLADO. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

POLÍTICA EDITORIAL DE *VIERAEA*

Vieraea es una publicación científica con periodicidad anual que da cabida a artículos y notas científicas inéditas sobre Botánica, Ecología, Paleontología y Zoología relacionados con las islas Canarias o, en sentido más amplio, con la región macaronésica. Tendrán cabida asimismo los comentarios bibliográficos de obras que sean de interés.

El volumen anual puede ser dividido en dos o más números sueltos, en función de las materias contenidas o por razones de agilidad editorial.

Todo trabajo o nota científica remitida a *Vieraea* para su publicación será valorado por al menos un evaluador. Actuarán como evaluadores y correctores los miembros del Consejo de Redacción y aquellas personas elegidas directamente por ellos en razón a su competencia y especialidad. Se prestará especial atención a la originalidad, calidad e interés del contenido del manuscrito y su complemento gráfico, así como al cumplimiento de las normas de redacción vigentes. La aceptación de un manuscrito para su publicación corresponde en todo caso al Consejo de Redacción.

El contenido de los artículos, notas y comentarios bibliográficos publicados en *Vieraea* es de exclusiva responsabilidad de los autores.

Los trabajos y notas aceptados serán publicados por orden de aceptación salvo que, por causa justificada y a propuesta del Director de *Vieraea*, así lo acuerde el Consejo de Redacción.

Vieraea publica trabajos escritos preferentemente en español e inglés. Se aceptan también los idiomas alemán, francés, italiano y portugués.

REMISIÓN DE MANUSCRITOS

El autor enviará al Secretario de *Vieraea* tres copias de su artículo escritas a doble espacio en hojas DIN A4 y por una sola cara. Se recomienda que los artículos no sobrepasen las 25 páginas.

El Secretario notificará al autor el acuerdo de aceptación, si es el caso, y eventualmente, las indicaciones editoriales y correcciones que debe realizar para su oportuna publicación. Hechas éstas, el autor remitirá el manuscrito definitivo

en soporte *magnético e impreso*, y las figuras originales, según las prescripciones siguientes:

- a. Las figuras deberán protegerse entre un soporte rígido y una cubierta protectora de papel transparente que llevará el nombre del autor, artículo al que corresponde, número y su leyenda. El autor podrá indicar el porcentaje de reducción que desea que se aplique a sus figuras.
- b. Las fotos serán reproducidas en blanco y negro. Los originales llevarán por detrás una etiqueta con la misma información exigida en el apartado anterior. Si un autor desea incluir fotos en color deberá abonar el coste que ello genere. En tal caso, se recomienda el envío de diapositivas.
- c. El manuscrito en soporte informático será enviado en disquetes en cualquier formato de procesador de textos compatible con el entorno Windows. Se empleará el espaciado interlineal de 1 línea (8 l/p), justificación completa, cuerpo de letra 12 o equivalente y márgenes laterales de 2,5 cm y superior/inferior de 3 cm para DIN A4 (se ruega no componer la página). **En caso de gráficos digitalizados, los ficheros informáticos de los mismos tendrán que enviarse también por separado, indicando el formato (JPG, TIFF, etc.) y programa con que han sido generados.**
- d. El artículo impreso en papel a partir del archivo informático llevará indicación marginal de la ubicación deseada para las figuras en el caso de que éstas no hayan sido intercaladas en el texto.
- e. En caso de que el autor no disponga de equipo informático, deberá comunicarlo a la Secretaría de *Vieraea* en el momento de remitir su manuscrito por primera vez para que se le indique el coste de la transcripción. Cada autor recibirá 30 separatas gratuitas de su artículo, salvo que solicite expresamente un número mayor, cuyo coste deberá abonar. Deberá indicarlo al remitir las pruebas.

NORMAS DE REDACCIÓN

El contenido de los artículos y notas científicos se ajustarán a las disposiciones de los respectivos códigos internacionales de nomenclatura zoológica y botánica. Se aconseja asimismo atender a las recomendaciones de dichos códigos.

Artículos

- Título en mayúsculas y minúsculas. De existir, los nombres latinos de los taxones del nivel de especie y género irán en cursiva, y se indicará al final del título y entre paréntesis al menos el taxón de nivel de familia y otro superior de conocimiento general.

- El nombre (sin abreviar) y apellidos del autor o los autores.

- Dirección postal de contacto del autor o los autores.

- Reseña bibliográfica del artículo en inglés (o español, si el artículo está escrito en inglés).

- Resumen (ABSTRACT) en inglés de una extensión a ser posible no superior a 12 líneas, seguido de unas 10 palabras claves (Key words), y luego, lo mismo en español (RESUMEN). Cuando el artículo es en inglés, se invierte el orden de los resúmenes, y si está escrito en idioma distinto al español o inglés, podrá seguir otro resumen en dicho idioma.

- Texto del artículo. Si las figuras no se han intercalado en el texto, su posición se señalará en la copia impresa del artículo, al margen. En este caso, la relación de las figuras con sus respectivas leyendas se añadirá al final del artículo, después de la bibliografía. Las figuras llevarán escala en sistema métrico. El apartado de agradecimientos, si lo hay, será el último epígrafe del texto.

- Bibliografía: Ordenada alfabéticamente y según ejemplo adjunto. Los comentarios del autor irán al final [entre corchetes]:

CARLQUIST, S. (1974). *Island biology*.- New York: Columbia University Press, 660 pp.

MOSS, D.N., E.G. KRENZER (JR) & W.A.

BRUN (1969). Carbon dioxide compensation points in related planta species. - *Science* 164: 187-188.

TRYON, R. (1979). Origins of temperate island floras. - pp. 69-85 in: D. Bramwell (ed.). *Plants and islands*.- London: Academic Press, 459 pp.

Notas y comentarios bibliográficos

Las normas para las notas científicas son equivalentes a las de los artículos, pero no llevarán resumen y el nombre del autor y su dirección irán al final de todo.

Las notas podrán llevar una figura siempre que no superen una página impresa, que es su límite, salvo para las notas corológicas. Las notas corológicas simples, noticias y observaciones puntuales quedan excluidas.

Los comentarios bibliográficos irán encabezados por la reseña bibliográfica completa de la obra comentada, así como de la dirección postal del editor y el precio, si se conoce. El nombre del comentarista y su filiación académica o dirección irán al final. Se recomienda que no excedan una página impresa.

Estilo

El estilo de redacción de los trabajos será el propio del lenguaje científico, conciso y con el número mínimo de tablas e ilustraciones. Se recomienda seguir las orientaciones del "Manual de Estilo" e "Illustrating Science" publicados por el Consejo de Editores de Biología, así como las siguientes pautas:

- Los encabezados principales irán en mayúscula (versales), centrados y separados dos líneas del párrafo precedente y una del siguiente.

- Los encabezados secundarios irán en negrilla y al margen izquierdo, separados una línea del párrafo precedente y del siguiente.

- No se deja espacio adicional entre párrafos y el comienzo de cada párrafo se sangrará, salvo que lleve encabezamiento.

- Los encabezados de párrafos irán en mayúsculas (versalitas) o en cursiva, seguidos de dos puntos o un punto y una raya, y luego del texto corrido.

- Para la estructuración del artículo se empleará, si es el caso, el sistema de numeración legal (1., 1.1., 1.1.1., 2., 2.1., etc).

- Las figuras irán numeradas correlativamente con números arábigos (p.ej. fig. 1), y las tablas, con números romanos (p.ej. tabla IV).

- En el texto corrido no se emplearán las mayúsculas salvo para acrónimos. Los nombres de los autores de los taxones o de las obras referenciadas irán en minúscula; si excepcionalmente se ha de diferenciar entre uno

y otro caso, se empleará la mediúscula (versalita) para los autores de obras.

-En el texto principal y titulares, la cursiva se empleará exclusivamente para taxones del nivel especie y genérico. El texto en otro idioma o los títulos de obras referenciadas irán entre «comillas francesas».

-Se procurará que el orden y símbolos de citación de las islas del archipiélago canario sea el siguiente: El Hierro (H), La Gomera (G), La Palma (P), Tenerife (T), Gran Canaria (C), Fuerteventura (F) y Lanzarote (L).

-Las cifras que representan años no llevan punto de millar.

-En español, las mayúsculas van acentuadas.

-En español, la coma separará las cifras decimales.

-Las abreviaturas de kilómetros y de hectáreas irán siempre en minúsculas (p.ej. 8 km, 7 ha).

La redacción de *Vieraea* podrá aplicar un cuerpo menor a aquellas partes del texto que considere menos relevantes o complementarias al discurso principal.

Estas normas de estilo podrán ser modificadas si la estructura del artículo así lo requiere y ello es aceptado por el Consejo de Redacción.

NOTICE TO CONTRIBUTORS

EDITORIAL POLICY OF *VIERAEA*

Vieraea is an annual scientific publication containing unpublished scientific notes on Botany, Ecology, Paleontology and Zoology concerning the Canary Islands or, in a wider sense, the Macaronesian Region. It will also contain bibliographical commentaries on works which are of interest.

The annual volume may be divided into two or more separate issues, depending on the matters contained or for reasons of editorial speed.

Every work or scientific note sent to *Vieraea* for publication will be assessed by at least one evaluator. Acting as evaluers and correctors will be the members of the Editorial Committee and those persons elected directly by them by reason of their competence and speciality. Special attention will be given to the originality, quality and interest of the manuscript's contents and its graphic complement, as well as to the compliance with prevailing writing standards. Approval of a manuscript for its publication rests at all events with the Editorial Committee.

The contents of articles, notes and bibliographical commentaries published in *Vieraea* are the exclusive responsibility of the authors.

Vieraea publishes works written preferably in Spanish and English. Also accepted are those in German, French, Italian and Portuguese.

REMITTING OF MANUSCRIPTS

The author will send the Secretary of *Vieraea* three copies of his article written double-spaced on DIN A-4 paper and on one side only. It is recommended that articles do not exceed 25 pages. The Secretary will advise the author of its approval, if this is the case, and eventually, the editorial instructions and corrections he should carry out for its publication. Having done this, the author will send the final manuscript in a *magnetic* and *printed* support, and the original figures, following these prescriptions:

- a. The figures should be protected between a rigid support and a protecting cover of transparent paper bearing the author's name, article to which the figure corresponds, its number and legend. The author may indicate

the percentage of reduction he wishes for his figures.

- b. The photos will be in black and white, on glossy paper and of contrast. They will have a label on the back with the same information as required in the previous paragraph. If an author wishes to include colour photographs he must pay the cost involved. In such a case, it is advisable to send transparencies.
- c. The manuscript in informatic support will be sent in diskettes in whichever format of text processor compatible with Windows. Interlinear 1 line (8 l/p) spacing will be used, complete justification, letter size 12 or equivalent and 2.5 cm side margins and 3 cm top/bottom margins, for DIN A-4 paper (please, don't make up the pages). **For digitalized graphics, the correspondent informatic files must be sent separately, stating format (JPG, TIFF, etc.) and programme used.**
- d. The article from the informatic file printed on paper will have a marginal indication of the position desired for the figures, in the event that these have not been inserted in the text.
- e. If the author has no informatic equipment he should advise the Secretary of *Vieraea* when sending his manuscript for the first time. In this case, the author must pay the cost of the transcription.

Every author will receive 30 free offprints of his article, unless he expressly requests a larger number, whose cost he must pay for. He should order when sending the proofs.

WRITING STANDARDS

The contents of articles and scientific notes will abide by the provisions of the respective international code of zoological and botanical nomenclature. In like manner it is advisable to pay attention to the recommendations of the said codes.

Articles

-Title in capitals and small letters. If they exist, Latin names of taxons of 'the level of species and genus will be in italics and shown at the end of the title and in brackets, at least the family level taxon and another higher one of general knowledge.

-Name (not shortened) and surnames of author or authors.

-Postal address to contact author or authors.

-Bibliographical review of the article in English (or Spanish if article is written in English).

-Summary in English, if possible not more than 12 lines, followed by about 10 key words, and next, the same in Spanish (SUMMARY). When the article is in English, the order of summaries is reversed and if written in a language different from Spanish or English, another summary may follow in such language.

-Text of the article. If the figures have not been inserted in the text, their position will be marked on the printed copy of the article, in the margin. In this case, the list of figures with their respective legends will be added at the end of the article, after the bibliography. The figures will have a scale in metric system. The section of acknowledgements, if there is one, will be the last heading of the text.

-Bibliography: In alphabetical order and as the following example. The author's commentaries will go at the end in square brackets:

CARLQUIST, S. (1974). *Island biology*.-New York: Columbia University Press, 660 pp.

MOSS, D. N., E.G. KRENZER (JR) & W. A. BRUN (1969). Carbon dioxide compensation points in related planta species.- *Science* 164: 187-188.

TRYON, R. (1979). Origins of temperate island floras.- pp. 69-85 in: D. Bramwe -(ed.). *Plants and islands*.- London: Academic Press, 459 pp.

Notes and bibliographical commentaries

The rules for scientific notes are equivalent to those of the articles, but will not have a summary, and the author's name and address will go right at the end.

The notes may include a figure providing they do not exceed a printed page, which is their limit,

VIII

except to the chorological notes. Short chorological notes, news and single observations are excluded.

Bibliographical commentaries will be headed by the complete bibliographical review of the work discussed, together with the publisher's postal address and the price, if known. The commentator's name and his academic filiation or address will go at the end. It is advisable not to exceed a printed page.

Style

The writing style of works will be as befits the scientific language, concise and with the minimum number of tables and illustrations. It is advisable to follow the guidance of the "Manual de Estilo" and "Illustrating Science" published by the Committee of Biology Editors, as well as the following norms:

-Headings will be in capital letters, centred and separated 2 lines from preceding paragraph, and one line from the next.

-Secondary headings will be in bold type and in left margin, separated one line from preceding paragraph and the next.

-No additional space is left between paragraphs, and the beginning of each paragraph will be indented, unless it has a headline.

-Paragraph headlines will be in small capitals or italics, followed by colon or dot and dash, and then the running text. Note: if your text processor does not operate the small capital, leave words in normal case and underline in pencil on the printed copy.

-For arrangement of the article, if that is the case, the system of legal numeration will be used (1., 1.1., 2., 2.1., etc.).

-The figures will be correlatively numbered with Arabic numerals (for ex. Fig. 1), and the tables, with Roman numerals (for ex. Table IV).

-In the running text, capital letters will only be used for acronyms. Names of the authors of taxons or of referenced works will be in small letters; if exceptionally a difference has to be made between one and the other, small capitals will be used for the authors of works.

-In the main text and headlines, italics will be used exclusively for taxons of species and generic level. The text in another language or titles of referenced works will be in quotationmark («»).

Note: if your text processor does not operate italics, use underlining as a substitute.

-The order and quotation symbols of the different islands of the Canary archipelago should be as follows: El Hierro (H), La Gomera (G), La Palma (P), Tenerife (T), Gran Canaria (C), Fuerteventura (F) and Lanzarote (L).

-Numbers representing years will not have the thousand point.

-In Spanish, capital letters are accentuated.

-In Spanish, the comma will separate decimal numbers.

-Abbreviations of kilometres and hectares will always be in small letters (for ex. 8 km, 7 ha).

The editorial staff of *Vieraea* may apply a smaller size of letter to those parts of the text it considers less relevant or complementary to the main treatise.

These standards of style may be modified if the arrangement of the article requires it and this is accepted by the Editorial Committee.

VIERAEA	Vol. 36	1-28	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	------	--------------------------------------	----------------

Millipedes (Diplopoda) of the Canary Islands: Checklist and key

ERIK ARNDT*, HENRIK ENGHOFF** & JÖRG SPELDA***

* *Anhalt University of Applied Sciences, Department LOEL, Strenzfelder
Allee 28, D-06406 Bernburg, Germany*

** *Natural History Museum Of Denmark, University of Copenhagen,
Universitetsparken 15, DK-2100 København OE, Denmark.*

*** *Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstraße 21,
D-81247 München, Germany*

ARNDT, E., H. ENGHOFF & J. SPELDA (2008). Millipedes (Diplopoda) de las islas Canarias: Catálogo y clave. *VIERAEA* 36: 1-28.

RESUMEN: Se presenta una lista de 83 especies de milpiés para el archipiélago canario. 56 son consideradas endemismos canarios. La familia Fuhrmannodesmidae se cita por primera vez para las islas. Solamente se colectaron hembras, lo que hace imposible la determinación de géneros o especies. Se figuran las especies de Fuhrmannodesmidae y se proporciona una clave de todos los géneros de Diplopoda presentes en el archipiélago, y de todas las especies excepto las del prolífico género *Dolichoiiulus*.

ABSTRACT: A list of the 83 millipede species known from the Canary archipelago is given. 56 species are regarded as Canarian endemics. The family Fuhrmannodesmidae (gen. and sp. indet.) was recorded first time on the islands. Only females were collected which makes the determination of species or genus impossible. The fuhrmannodesmid species is figured and a key to all genera of Diplopoda from the archipelago and all species except those of the prolific genus *Dolichoiiulus* is provided.

INTRODUCTION

Millipedes (class Diplopoda) are one of the well known and diverse groups on the Canary Islands. Vicente & Enghoff (1999) presented the first complete commented Canarian checklist of this group. Most recently Zurita & Oromi (2004) published an updated checklist including 82 species, 56 of which (68.3%) are regarded as Canarian endemics. The species number as well as the proportion of endemic taxa is very high in the archipelago

taking into account the small total land area of 7447 km². Millipedes are generally mesophilous and represent the decomposer assemblage. The majority of Canarian millipede species accordingly occurs in the forest belt of the western islands. The isolation of the seven major islands as well as the separation or fragmentation of forest areas by vulcanism and climatic changes in the younger geological history supported the species radiation and development of so-called “species swarms” in many groups. Canarian millipede swarms have developed in the genera *Dolichoiiulus* Verhoeff, 1900 (Julidae), and *Glomeris* Latreille, 1803 (Glomeridae) (Enghoff, 1992a; Enghoff & Báez, 1993; Golovatch & Enghoff, 2003). *Acipes* Attems, 1937 (Blaniulidae) and *Cylindroiulus* Verhoeff, 1894 (Julidae) includes two further species swarms in a Macaronesian context (Enghoff, 1983, 1992b).

Nowadays, an increasing number of introduced species occur in the archipelago which additionally increase the species numbers of Canarian millipedes (Fig. 1). Zurita & Oromi (2004) list 15 species as probably or surely introduced by man.

One of us (EA) examined patterns of arthropod diversity as well as invasive species in Canarian laurel forests. During this study new faunistic data were obtained but an identification key to the millipede genera and species was missed. Therefore it is the aim of the present paper to publish faunistic data of millipedes from Canarian laurel forest and to give an identification key to the Diplopoda which will enable ecologists or zoologists to include the group in their studies.

MATERIAL AND METHODS

The new faunistic data published here were obtained in a field study by EA in laurel forests of La Palma, El Hierro, and La Gomera. Millipede material was collected by using pit fall traps and soil samples at 21 forests sites (12 sites on La Gomera, 5 sites on La Palma, 4 sites on El Hierro; for a detailed description of sites and sample methods see Arndt & Mattern, 2005) in the period 2002-2003, and additional collection by hand on the three islands as well as the Anaga mountains of Tenerife.

The millipede material collected by Erik Arndt is deposited in the Zoologische Staatssammlung München (Germany), and the Natural History Museum (Zoological Museum), University of Copenhagen (Denmark).

CHECKLIST OF DIPLOPODA OF THE CANARIAN ARCHIPELAGO

Abbreviations: C-Grand Canaria; F-Fuerteventura; G-La Gomera; H-El Hierro; L-Lanzarote; P-La Palma; T-Tenerife.

ORDER POLYXENIDA

Family Lophoproctidae

Lophoproctinus inferus (Silvestri, 1903) T C F

T, C, and F. Grassland, *Kleinia* and *Euphorbia* vegetation in lower regions. The West-Mediterranean species occurs with its North-west African ssp. *maurus* Marquet & Condé, 1950 in the archipelago (Nguyen Duy-Jacquemin, 1996).

Family Polyxenidae

Macroxenus enghoffi Nguyen Duy-Jacquemin, 1996

F. (Dry?) Habitats in lower regions and rock areas. The species is also known from Cape Verde Islands.

Polyxenus fasciculatus Say, 1821

P, H, G, T, C. Laurel forest belt and subalpine zone, a few specimens also known from drier and lower regions (a barranco on La Gomera, 550m). Probably introduced, also known from large parts of U.S.A., Bermuda isl., and Madeira (Vicente & Enghoff, 1999).

Polyxenus oromii Nguyen Duy-Jacquemin, 1996

Endemic on P, T, and F. In coastal (supralittoral) habitats.

ORDER GLOMERIDA

Family Glomeridae

Glomeris alluaudi Brölemann, 1901

Endemic on T. Various habitats.

Glomeris canariensis Golovatch, 1986

Endemic on G. In laurel and fayal-brezal forests.

Glomeris gomerana Attems, 1911

Endemic on G. In laurel, fayal-brezal, and pine forests.

Glomeris hierroensis Golovatch & Enghoff, 2003

Endemic on H. In laurel and fayal-brezal forests.

Glomeris speobia Golovatch & Enghoff, 2003

Endemic on T. In caves.

Glomeris vicentae Golovatch & Enghoff, 2003

Endemic on C. In forests of different types.

ORDER POLYDESMIDA

Family Fuhrmannodesmidae

gen. and sp. indet., Figs 2-4.

Family, genus and species new for the Canary Islands!

Material studied: 15 spms La Palma, 300m (site code M1P; 28°37'14"N 17°49'22"W) and 500m (site code M2P; 28°37'25"N 17°49'27"W) north of Zona recreativa Pared Vieja (street Breña Alta-Cumbre Nueva), laurel forest, 1.200m, East-slope, tree coverage 85%, tree vegetation dominated by *Laurus novocanariensis* and *Myrica faya*, leaf litter about 3cm, March 2002, E. Arndt leg. – 6 spms La Palma, Montana Tagoja, (site code E1P; 28°43'06"N 17°46'48"W), "Fayal-Brezal" forest, 1000m, West-slope, tree coverage 80%, tree layer dominated by *Myrica faya*, *Erica arborea*, *Ilex canariensis* and *Laurus novocanariensis*, leaf litter 3cm, trees not older than 30 years, March 2002, E. Arndt leg. – 1 spm El Hierro, South of Tigaday (site code M3H; 27°44'20"N 018°00'36"W), "Fayal-Brezal" forest, 860m, North-Slope, tree coverage 50%, trees (shrubs) not older than 15

years, mono-dominated by *Myrica faya*, leaf litter 7-10cm, February 2003, E. Arndt leg. All specimens were obtained by searching soil samples (25x25x15 cm).

These localities are located in the laurel forest belt and are quite influenced by man. Co-occurring millipedes were *Brachydesmus superus* and *Ommatioulus moreleti* (at all sites extremely dominant), on La Palma also *Dolichoiulus typhlops*, and the isopod *Armadillidium vulgare* (Latreille). These are introduced species, like in all probability the fuhrmannodesmid.

All collected fuhrmannodesmid specimens are adult or juvenile females, or juvenile too young to be sexed, indicating parthenogenesis. This is the second parthenogenetic millipede species known from the Canary Island, the first being *Proteroiulus fuscus* (which is probably introduced as well).

Fuhrmannodesmidae is a very poorly known and quite poorly defined family. Species referred to Fuhrmannodesmidae have been described from the Oriental, Afrotropical and Neotropical regions (Hoffman, 1980).

The Canarian fuhrmannodesmid shows no striking morphological traits, with the exception of the peculiar 'knots' on the limbus shown in Figs. 3, 4 (the limbus is the more or less hyaline posterior rim of the body rings and is known to exhibit great variation among millipede taxa, see Schmidt, 1962).

Family Paradoxosomatidae

Oranmorpha guerinii (Gervais, 1837)

All islands except L. Various habitats, also in caves. An introduced species.

Oxidus gracilis (Koch, 1847)

P, G, T. Various, mostly dry and warm habitats, also in caves. An introduced species.

Stosatea italica (Latzel, 1866)

C. In shrubs and forests, probably introduced

Family Polydesmidae

Brachydesmus proximus Latzel, 1889

All islands except H. Various habitats, most common in laurel forests. An introduced species.

Brachydesmus superus Latzel, 1884

P, H, G, T. Various habitats including caves, very common in laurel forests. Probably introduced, widespread in laurel forests and fayal-brezal; co-occurring with *B. proximus*.

Polydesmus coriaceus Porat, 1871

P. In laurel forests. Probably introduced.

Propolydesmus dissimilis (Berlese, 1891)

T. In forests. Probably introduced.

Propolydesmus laevidentatus (Loksa, 1967)

T. In forests and caves, most common in laurel forests. Until recently known only from Macaronesia but now also collected in continental Portugal and Spain. Possibly introduced to the Canary Islands and Macaronesia in general (Enghoff & Golovatch, 2003).

Family Pyrgodesmidae

Cynedesmus formicola Cook, 1896

G, T, C. Several habitats in low and warm regions. Also known from Madeira, regarded an Macaronesian endemic by Vicente & Enghoff (1999) but recently found in a greenhouse in Hungary (Korsós et al., 2002). This find gives rise to a suspicion that the Macaronesian occurrences may be due to introduction. Various habitats in low altitudes.

ORDER POLYZONIIDA

Family Siphonocryptidae

Hirudicryptus canariensis (Loksa, 1967)

G, T. In laurel forests. Also known from Madeira, probably a Macaronesian endemic (Vicente & Enghoff, 1999).

ORDER CHORDEUMATIDA

Family Opisthocheiridae

Ceratosphys poculifer (Brölemann, 1920)

C, H. In open forests and subalpine habitats between 1.000 and 2.000m. Probably introduced. New for El Hierro: Fuentes de los Reyes (leg. Arndt 2003). Beside the Canarian islands, it is known from the type locality in Ciudad Real, continental Spain (Vicente & Enghoff, 1999) and from farmland in Andalusia, Prov. Cordoba (Spelda, unpubl.).

ORDER JULIDA

Family Blaniulidae

Acipes franzi (Loksa, 1967)

P, H, G, T, C. Canarian endemic. Most common in laurel forest and fayal-brezal, also occurring in lower, dry areas (e.g. with *Kleinea* and *Rumex* vegetation (Vicente & Enghoff, 1999).

Blaniulus guttulatus (Fabricius, 1798)

P, H, G, T, C. Various habitats including caves. Introduced, widespread in western Europe. Also known from Madeira and the Azores (Vicente & Enghoff, 1999).

Choneiulus palmatus (Nemec, 1895)

T, C. In various habitats. Probably introduced, widespread in western Europe. Also known from Madeira and the Azores.

Choneiulus subterraneus (Silvestri, 1903)

T. In caves. Probably introduced, also occurring in France and Italy.

Nopoiulus kochii (Gervais, 1847)

P, T, C. In laurel forests and fayal-brezal, also in caves. Probably introduced, widespread from western Europe to the Caucasian region. Also known from Madeira and the Azores, introduced to many localities (Vicente & Enghoff, 1999).

Proteroiulus fuscus (Am Stein, 1857)

P, H, G. In laurel forests, fayal-brezal, and pine forest. Probably introduced, widespread in Europe except the southern part. Parthenogenetic. Also known from Madeira and the Azores, introduced to many localities (Vicente & Enghoff, 1999).

Family Julidae

Anagaiulus blancatypa Enghoff, 1992

Endemic on T. Laurel forests (Anaga mountains).

Brachyiulus lusitanus (Verhoeff, 1898)

P, C. Laurel and fayal brezal forests. Introduced, widespread in south-west Europe. Also known from Madeira and the Azores, introduced to North-America (Vicente & Enghoff, 1999).

Brachyiulus pusillus (Leach, 1815)

P, H, G, T. Various habitats. Introduced, widespread in western Europe. Also known from Madeira and the Azores, introduced to many localities (Vicente & Enghoff, 1999).

Cylindroiulus britannicus (Verhoeff, 1891)

T. Laurel forest. Introduced, widespread in western and Central Europe. Also known from Madeira and the Azores, introduced to many localities (Vicente & Enghoff, 1999).

Cylindroiulus disjunctus Read, 1988

Endemic on H and P. Laurel and pine forest.

Cylindroiulus latestriatus (Curtis, 1845)

T. Leaf litter of several habitats in lower altitudes. Probably introduced, widespread in western and Central Europe. Also known from Madeira and the Azores, introduced to many localities (Vicente & Enghoff, 1999).

Cylindroiulus truncorum (Silvestri, 1896)

T, C. Several habitats including laurel forests. Probably introduced, widespread in North-western and Central Europe, as well as North-Africa. Also known from Madeira (Vicente & Enghoff, 1999).

Dolichoiulus altitenerife Enghoff, 1992

Endemic on T. Pine forest and *Spartocytisus* bushland in 1.300-2.200.

Dolichoiulus alluaudi Enghoff, 1992

Endemic on C. In *Euphorbia* habitats, grassland, bushland, and pine forests from 150-1.900m.

Dolichoiulus aquasilvae Enghoff, 1992

Endemic on T. Laurel forest, in logs.

Dolichoiulus architheca Enghoff, 1992

Endemic on C. In open habitats, typically in *Euphorbia* vegetation from 50-950m.

Dolichoïulus axeli Enghoff, 1992

Endemic on T. Barren habitats, *Euphorbia* vegetation and bushland (“retamar”), from sea-level-970m.

Dolichoïulus baezi Enghoff, 1992

Endemic on T. Xerophytic vegetation.

Dolichoïulus canariensis (Pocock, 1893)

Endemic on T. In a variety of habitats, mostly in pine forests and bushland (“retamar”), but also known from open land near coast; from sea-level to 2.200m.

Dolichoïulus carolineae Enghoff, 1992

Endemic on C. Open and dry habitats, typically in *Euphorbia* vegetation in 50-120m.

Dolichoïulus chioensis Enghoff, 1992

Endemic on T. Only known from the type locality, a cave on western Tenerife.

Dolichoïulus dendromystax Enghoff, 1992

Endemic on T. Laurel forest.

Dolichoïulus dubiosus Enghoff, 1992

Endemic on G. Laurel forest.

Dolichoïulus fjellbergi Enghoff, 1992

Endemic on C. Dry rock area, only known from the type locality, 990m.

Dolichoïulus fuerteventurae Enghoff, 1992

Endemic on F. Open habitats with mosses, herbs and bushes.

Dolichoïulus gara Enghoff, 1992

Endemic on G. Laurel forest.

Dolichoïulus heliophilus Enghoff, 1992

Endemic on C. In arid habitats near the coast.

Dolichoïulus hyaena Enghoff, 1992

Endemic on T. Laurel forest.

Dolichoïulus ingeae Enghoff, 1992

Endemic on T. Habitats of lower regions, like *Euphorbia* vegetation, sea-level to 320m.

Dolichoïulus insularis (Brölemann, 1901)

Endemic on T. *Euphorbia* scrubland and bushland, also in caves.

Dolichoïulus jandiensis Enghoff, 1992

Endemic on F. Rock areas with moss and plant vegetation in about 700-800m of the type locality.

Dolichoïulus jonay Enghoff, 1992

Endemic on G. Laurel forest.

Dolichoiulus kraepelinorum (Latzel, 1895)

Endemic on T. In a variety of habitats, from coastal habitats, *Euphorbia* vegetation, bushland to pine forests; from sea-level to 2.200m.

Dolichoiulus labradae Enghoff, 1992

Endemic on T. In caves.

Dolichoiulus lasiurus Enghoff, 1992

Endemic on T. Laurel forest.

Dolichoiulus martini Enghoff, 1992

Endemic on C. Only known from the type locality, small ledges of bushy rocks in 1125m.

Dolichoiulus mystax (Brölemann, 1901)

Endemic on T. Laurel forest.

Dolichoiulus nemasoma Enghoff, 1992

Endemic on T. Open and dry habitats near the coast as lava fields and abandoned land (Enghoff, 1992).

Dolichoiulus oskari Enghoff, 1992

Endemic on C. Open, often *Euphorbia* dominated habitats; 50-900m.

Dolichoiulus parcestriatus (Brölemann, 1901)

Endemic on C. Open *Euphorbia* vegetation in 150-400m.

Dolichoiulus praesenilis Enghoff, 1992

Endemic on G. Laurel forests and pine plantations.

Dolichoiulus quasimystax Enghoff, 1992

Endemic on T. Laurel forest.

Dolichoiulus rectangulus Enghoff, 1992

Endemic on G. Laurel forest.

Dolichoiulus sansebastianus (Attems, 1911)

Endemic on G. Open and dry habitats, often in *Euphorbia* vegetation also littoral *Salsola* areas; 20-ca. 1.200m.

Dolichoiulus senilis (Attems, 1911)

Endemic on G. Laurel forest.

Dolichoiulus silvahierro Enghoff, 1992

Endemic on . Laurel and *Erica* forests.

Dolichoiulus silvapalma Enghoff, 1992

Endemic on P. Laurel and *Erica* forests.

Dolichoiulus tiendarius (Attems, 1911)

Endemic on T and G. Open and dry habitats, often in *Euphorbia* vegetation also littoral *Salsola* areas; 10-ca. 1.200m.

Dolichoiulus troglhierro Enghoff, 1992

Endemic on H. Only known from the type locality, a cave.

Dolichoiulus typhlops Ceuca, 1973

P, H. An introduced species. Caves and laurel forest.

Dolichoiulus ultimus Enghoff, 1992

Endemic on C. Dry bushland, only known from the type locality in 475m.

Dolichoiulus variabilis Enghoff, 1992

Endemic on G, T. Open habitats near coast.

Dolichoiulus vosseleri (Verhoeff, 1900)

Endemic on T. Open habitats in relatively humid regions from sea-level to 850m, but also in dead *Euphorbia canariensis* (Enghoff, 1992).

Dolichoiulus wunderlichi Enghoff, 1992

Endemic on L and the neighbouring small islets Alegranza and Montaña Clara. Habitats of dry vegetation, e.g. in *Sideritis* litter.

Dolichoiulus xerohierro Enghoff, 1992

Endemic on H. Open and coastal habitats from sea-level to 400m.

Dolichoiulus xeropalma Enghoff, 1992

Endemic on P. Open vegetation from 400-740m.

Dolichoiulus xylomystax Enghoff, 1992

Endemic on T. In laurel forest.

Dolichoiulus ypsilon Enghoff, 1992

Endemic on T. In caves.

Dolichoiulus zygodon Enghoff, 1992

Endemic on C. Moss pads in wet rock crevices outside a forest; only known from the type locality in 475m.

Ommatoiulus moreleti (Lucas, 1860)

All islands except L. Occurring in different habitats from settlements to laurel and pine forests, often very numerous. Introduced species.

KEY TO THE GENERA AND SPECIES (EXCEPT *DOLICHOIULUS*)

Note: "segment" is equivalent to "body ring" and includes a diplosegment or one of the four anterior, single segments. Operculum - anterior part of vulva. Gonopods - 8./9. pair of legs. Metazonite - posterior part of diplosegment. F - female; M - male.

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | Adult individuals very small (≤ 3mm), with long groups of hairs laterally on body rings and at the end of abdomen (Fig. 5). (Polyxenida) | 34 |
| - | Body of adult individuals longer, no remarkable groups of hairs. | 2 |
| 2 | Body with >>13 segments, more or less elongate. | 8 |

- 11-13 segments, body short and wide, “half cylindrical” in cross-section, able to curl up into a sphere. (Glomerida: Glomeridae: *Glomeris* sp) 3
- Note: The following key to *Glomeris* species is a simplified version of that presented by Golovatch & Enghoff (2003).
- 3 Body entirely pallid, only seldom distal halves of tarsi and/or lateralmost parts of terga slightly yellowish; ocelli largely depigmented, only occasionally discernible as pale brownish spotlets. Troglophile, Tenerife. *G. speobia*
 - Body at least partly pigmented (except for very early instars), patterns variable, ocelli always blackish brown. 4
 - 4 Adults up to 11.5 (M) or 13.4 mm (F) long and 6.0 (M) or 6.4 mm (F) wide, body blackish, colour pattern usually absent but sometimes very vague, strongly marbled, paler spots/markings sublaterally on terga 2-10 discernible. *G. canariensis*
 - Adults usually smaller, pattern of clear yellowish spots or stripes always discernible against a darker (brown to black-brown) background, sometimes pallid even dominating (especially so in smaller individuals). 5
 - 5 Midcaudal edge of terga 3(4) to 10 not sinuate; central pale spot on pygidium normally wide and trapeziform (Fig. 6). El Hierro. *G. hierroensis*
 - Midcaudal edge of terga 3(4) to 10 slightly but evidently sinuate; central spot if any on pygidium only seldom trapeziform, but even then not so wide at base. 6
 - 6 Neither axial line nor row of pale spots on terga (Fig. 7). Gran Canaria. . *G. vicentae*
 - Usually an axial row of pale spots on terga 2-10. 7
 - 7 Body medium- to large-sized, 3.4-3.9 (M) or 3.5-5.1 mm (F) wide; venter and legs greyish to grey brown (Fig. 8). La Gomera. *G. gomerana*
 - Body generally smaller, 2.2-3.0 (M) or 2.3-3.5 mm (F) wide; venter and legs pallid to pale brown (Fig. 9). Tenerife. *G. alluaudi*
- 8(2) Body flattened, band-like, head remarkably small and pointed. Yellowish brown, in the middle of metazonites a longish spot, two ocelli in a dark pigmented area. 6-9 mm. Tenerife. *Hirudicryptus canariensis* (Polyzoniida: Siphonocryptidae)
 - Body not band-like flattened, head not small and pointed. Other combination of remaining characters. 9
 - 9 Body consisting of 30 segments; on each side of segments three tubercles with strong setae. Cheeks (basal part of mandibles in lateral view) not obviously divided (cf. Fig. 10). *Ceratosphys poculifer* (Chordeumatida: Opisthocheiridae)
 - Other combination of characters, usually more or less than 30 segments. Cheeks (basal part of mandibles in lateral view) divided into two or three parts in lateral view (Figs. 11, 12). 10

- 10 Body consisting of 18-20 segments, body rings laterally with wing-like or hump-like extensions. Eyes always lacking (Fig. 11). (Polydesmida) 11
- Body rings laterally not extended but circle round. Body consisting of more than 30 segments. Eyes usually present (Fig. 12). (Julida) 20
- 11 Collum very large, covering major part of head or head completely. Body up to 6 mm long (Fig. 13). *Cynedesmus formicola* (Pyrgodesmidae)
- Collum smaller, head visible from above. 12
- 12 Paranota of 2nd segment more extended to ventral side than those of 3rd segment and lateral end of collum (visible in ventral view); gonopods never fused medially, dorsal setae of anal valves removed from caudal margin. (Paradoxosomatidae) 13
- Paranota of 2nd and 3rd segments at about the same level, those of most other body segments larger and stronger projecting laterad; upper setae of anal valves with different pattern. 15
- 13 Uniformly coffee brown to cream dorsally, dark longitudinal line not distinct. Ventral side and legs yellowish brown, antenna, especially distal half of the antennomeres, contrastingly darker. Head smooth without setae. Pleural ridges apparent up to segment 17. Gonopods as in Fig. 14. Body 20-25 mm long. ... *Oranmorpha guerinii*
- Dorsally with at least two shades of brown or beige-yellowish. Other combination of remaining characters. 14
- 14 Colour dark red brown to blackish brown dorsally; paranota, terminal antennal segments and ventral part of body contrastingly yellowish white. Posterior angles of paranota truncate in anterior part of body, pointed in posterior part. Collum with a row of small setae anteriorly and in the middle. Gonopods as in Fig. 15. Body 16-21.5mm long. *Oxidus gracilis*
- Colour yellowish and read brown: lateral and central part of dorsal side brown, the parts between yellowish, giving the impression of two light longitudinal stripes in dorsal view. Posterior angles of lateral ridges on all segments rounded. Collum with 3 rows of small setae. Gonopods in Fig. 16. Body 12-14mm long. *Stosatea italica*
- 15(12) Body narrow, not exceeding 6 mm length; colour pale, white-greyish white, tergites covered with short and stubby spines and with regular fields (Figs 2-4). Fuhrmannodesmidae gen. and sp. indet.
- Body wider and much longer, adults more than 11 mm long. Dorsal part of body yellow, reddish, brown or black; tergites with irregular fields, paraterga with distinctly larger humps. (Polydesmidae) 16
- 16 Body including collum and telson with 20 segments. (*Polydesmus* and *Propolydesmus*) 17
- Body including collum and telson with 19 segments. (*Brachydesmus*) 19

- 17 Dorsum brown to dark brown, with rough and deep sculpture consisting of three distinct rows of tubercles. Gonopods as in Fig. 17. Body 10-16 mm long.
..... *Polydesmus coriaceus*
- Dorsum paler yellow or red brown; sculpture less deep. Gonopods different. 18
- 18 Dorsum yellow to red brown. Gonopods as in Fig. 18. Body 15-23mm long.
..... *Propolydesmus dismilus*
- Dorsum pale red brown. Gonopods as in Fig. 19; body 7-8 mm long.
..... *Propolydesmus laevidentatus*
- 19(16) Lateral side of gonopod telopodite with a thin lamella (Fig. 20). Pale brown to white, body 7.5-10.0 mm long, 1.0-1.1 mm wide. Metazonites distinct but not coarsely sculptured, with comparable long setae. *Brachydesmus superus*
- Lateral side of gonopod telopodite without a lamella. Yellowish white to yellowish brown, rarely reddish brown. Body 9-17mm long, 1.1-2.0mm wide.
..... *Brachydesmus proximus* Latzel
- 20(10) Metazonites without longitudinal striae dorsally, body slender and graceful. Eyes when present in a single row or in a very narrow triangle. Relation length:width >15:1 (Blaniulidae). 21
- Metazonites with longitudinal striae all around, body less slender. Relation length:width about 10:1. Eyes usually present, in a triangular or ovoid group (Julidae). 26
- 21 Eyes lacking. Setae of body rings long, well visible. Pale greyish with a row of shining red spots laterally (colour disappearing and entire body quickly becoming dark purple in ethanol preserved specimens). 7-16mm long. *Blaniulus guttulatus*
- Eyes present. 22
- 22 Relatively stout (Fig. 21), ocelli of adults in a very narrow triangle (Fig. 12). Parthenogenetic, males very rare. *Proteroiulus fuscus*
- Very slender, ocelli of adults in a single line (rarely with a few extra ocelli beside the line). Bisexual, males and females usually about equally abundant. 23
- 23 Body rings with a posterior whorl of numerous very long setae (Fig. 22). Posterior gonopod tip like a regularly fringed funnel, visible without dissection (Fig. 23). Adults 5-12 mm long, 0.3-0.6 mm in diameter. *Choneiulus palmatus*
- Body rings with fewer, shorter setae (as in Fig. 24). Posterior gonopod different. 24
- 24 Anterior gonopod coxal processes with sinuous lateral margin (Fig. 25). Posterior gonopod as in Fig. 26. Adults 8-14 mm long, 0.4-0.7 mm in diameter. .. *Acipes franzi*
- Anterior gonopod coxal processes with straight lateral margin, posterior gonopods different. 25

- 25 Apex of posterior gonopod like an irregular fringed funnel (Fig. 27). Anterior gonopod telopodites with setae (Fig. 28). Second antennal segment of females often S-shaped (Fig. 29). Adults 6-12 mm long, 0.4-0.7 mm in diameter. ... *Choneiulus subterraneus*
- Apex of posterior gonopod divided into a spiny branch and a smooth branch (Fig. 30). Anterior gonopod telopodites without setae (Fig. 31). Second antennal segment of females normal. Adults 5-13 mm long, 0.4-0.7 mm in diameter. *Nopoiulus kochii*
- 26(20) Caudal projection of preanal ring long, pointed, curved upwards (Fig. 32). Large species (up to 40 mm); adults black with pinkish legs and antennae. Juveniles greyish brown with dark lateral spots and often with dark dorsal longitudinal stripe. *Ommatoiulus moreleti*
- Caudal projection of preanal ring absent or very rarely present but short and not curved. Other combination of remaining characters. 27
- 27 A pair of frontal setae on head. Body rings with a whirl of metazonital setae. Body not exceeding 15mm. (*Brachyiulus*). 28
- No frontal setae. Body usually naked (but telson with setae). Body often but not always >15mm. 29
- 28 Gonopods with lamellar, striate phylacum (Fig. 33). *Brachyiulus lusitanus*
- Gonopods without phylacum. *Brachyiulus pusillus*
- 29 Setae on anal valves only along free margin (rarely a few non-marginal setae in *C. disjunctus*). Gonopods consisting of a promerite with flagellum, an independent mesomerite and an opisthomerite (Fig. 34). (*Cylindroiulus*) 30
- Setae on anal valves not only along free margin. Gonopods consisting of a promerite without a flagellum, and an opisthomerite, no mesomerite (Fig. 35), flagellum lacking. 33
- 30 Anal valves each with 3 setae, body of uniform colouration, operculum of vulva with setae (Fig. 36). 31
- Anal valves usually with more than 3 setae each, when not, body with a variegated colour pattern, operculum of vulva without setae (Fig. 37). 32
- 31 Gonopod opisthomerite with a slender apical appendage (Fig. 38). *Cylindroiulus britannicus*
- Gonopod opisthomerite without an apical appendage (Fig. 34). *Cylindroiulus latestriatus*
- 32 Body of uniform colouration, male metazonites with very deep striation, gonopods as in Fig. 39. *Cylindroiulus truncorum*
- Body with a variegated colour pattern, male metazonites with normal striation, gonopods as in Fig. 40. *Cylindroiulus disjunctus*

33(29) Whorl of short setae present on metazonite. Ocelli absent. Restricted to the Anaga mountain forests (Tenerife). *Anagaiulus blancatypa*

- Metazonite without setae. Ocelli present in most species. *Dolichoitulus*

Note: There are 46 species known from the archipelago, most of which are endemic and restricted to one island (see checklist). Enghoff (1992) presents a key to all species.

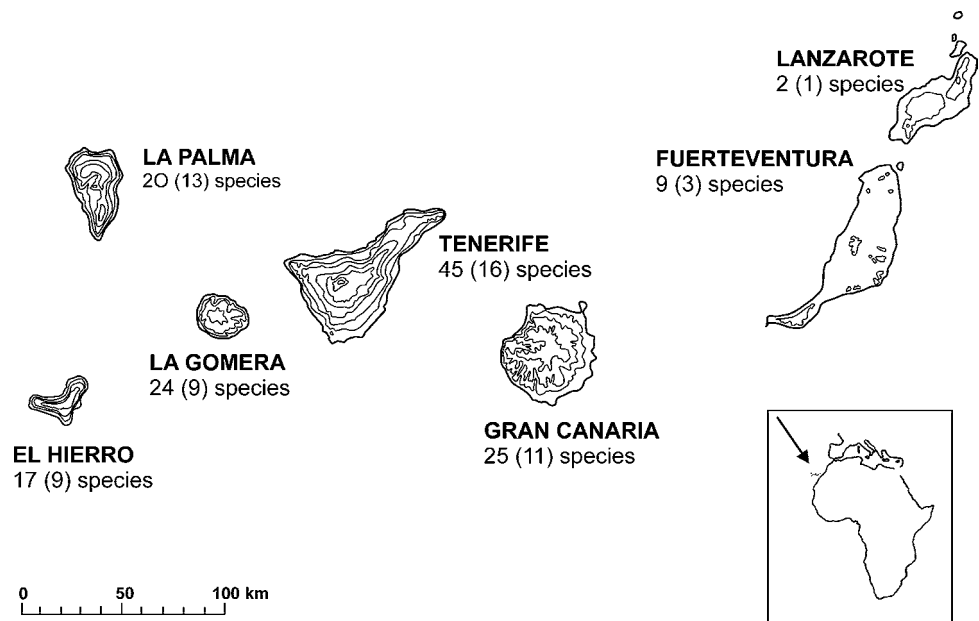
34(1) Last antennal segment about as long as penultimate. Gnathochilarium without palps. Claws simple. Eyes always lacking. *Lophoproctinus inferus* (Lophoproctidae)

- Last antennal segment distinctly shorter than penultimate. Gnathochilarium with palps. Claws of legs with accessory lobes. Eyes often present. (Polyxenidae) 35

35 Telson with one tuft of fringed setae, these setae without barbs; fringed setae in anterior part of head long and thin. Palps of gnathochilarium with short sensory cones (sensillae) distributed over the whole surface (Fig. 41). 3 (M)-4 (F)mm long.
..... *Macroxenus enghoffi*

- Telson with two tufts of fringed setae, some of these setae with barbs; fringed setae in anterior part of head wide and short. Palps of gnathochilarium with longer sensory cones (sensillae) (longer than diameter of gnathochilarium), but only distributed on ventral margin and apical tip. Body less than 2mm long. 36

36 Segments only with elongate club-shaped trichomes dorsally.
..... *Polyxenus fasciculatus*



- Segments also with globular trichomes dorsally (anterior part of head and median row of collum). *Polyxenus oromii*

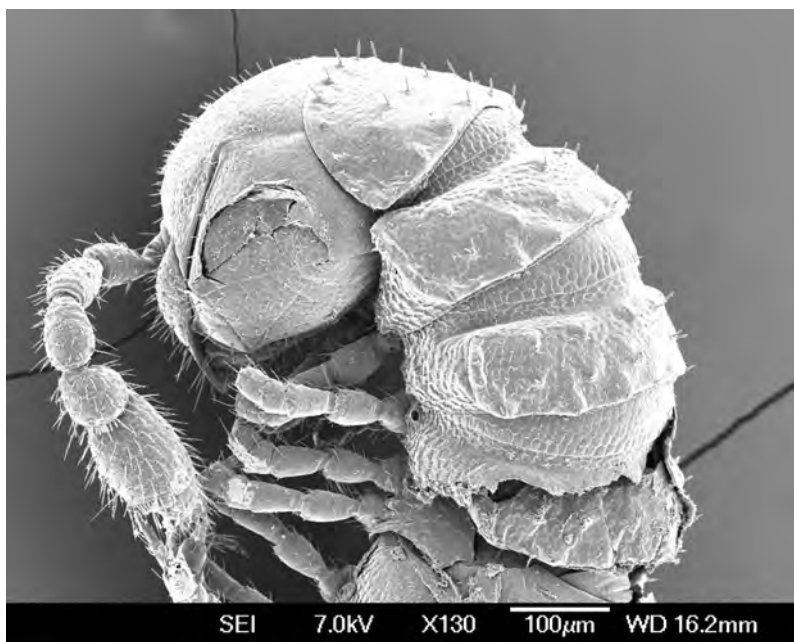


Fig. 1. Map of the Canary Islands with numbers of actually known species (number of probably introduced species in parenthesis).

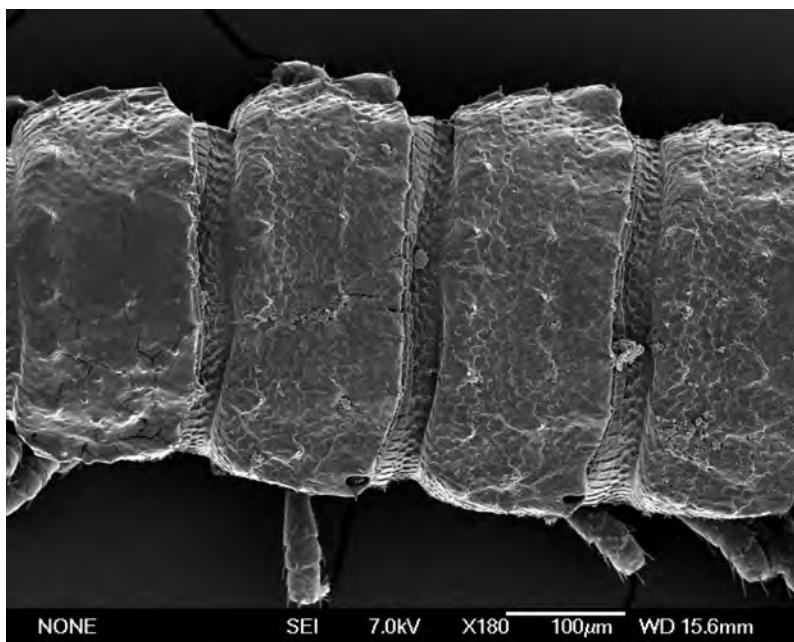


Fig. 2. Fuhrmannodesmidae gen. et sp. indet., head and first segments, lateral view.

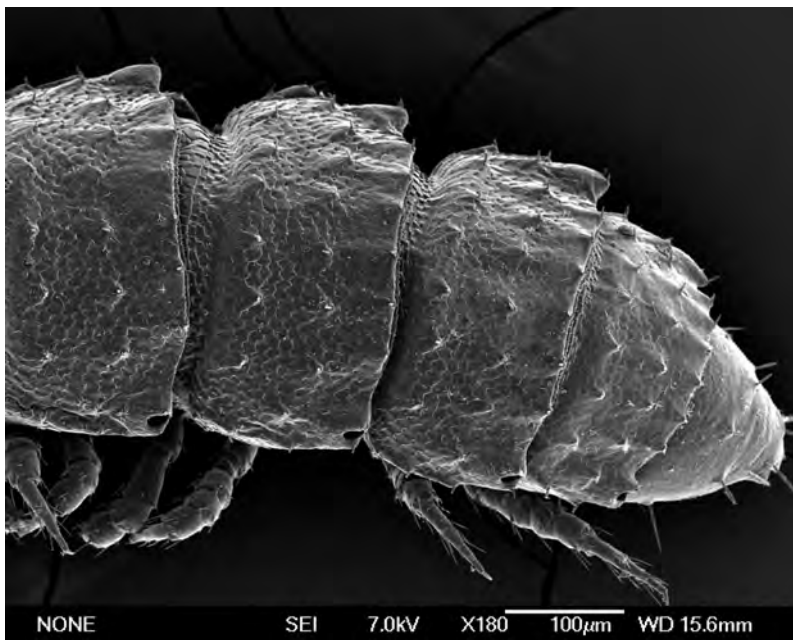


Fig. 3. Fuhrmannodesmidae gen. et sp. indet., body rings, dorsal view.

Fig. 4. Fuhrmannodesmidae gen. et sp. indet., posterior part of body, lateral view.

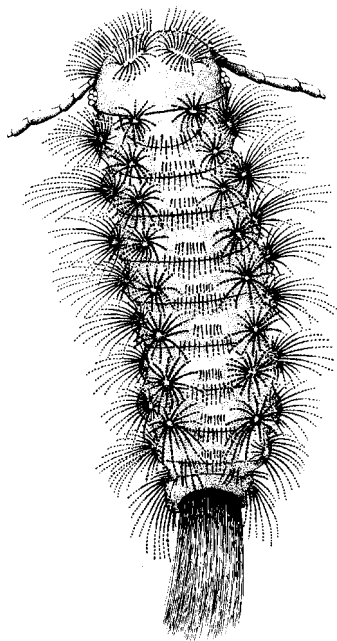


Fig. 5. *Macroxenus enghoffi* (redrawn from Nguyen Duy-Jacquemin, 1996).

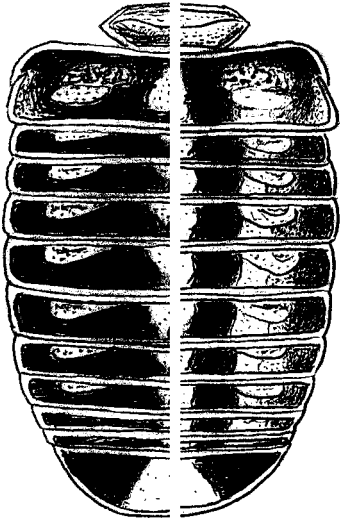


Fig. 6 *Glomeris hierroensis*, two colour pattern (redrawn from Golovatch & Enghoff, 2003).

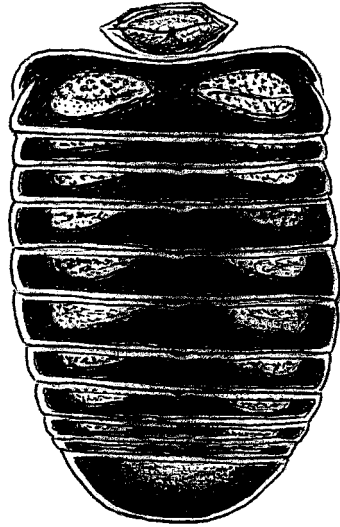


Fig. 7. *Glomeris vicentae* (redrawn from Golovatch & Enghoff, 2003).

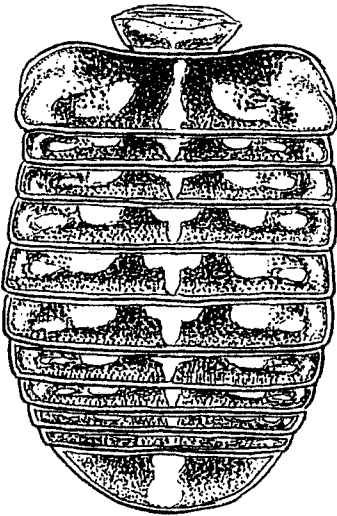


Fig. 8. *Glomeris gomerana* (redrawn from Golovatch & Enghoff, 2003).

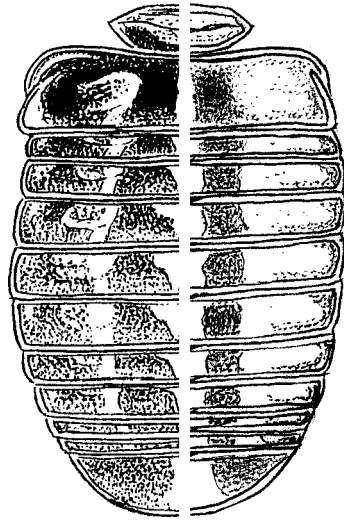


Fig. 9. *Glomeris alluaudi*, two colour pattern (redrawn from Golovatch & Enghoff, 2003).

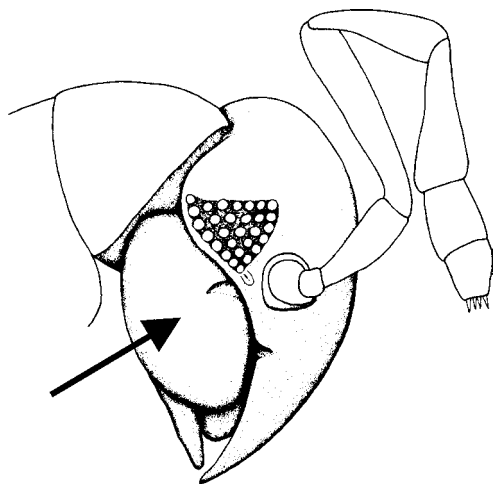


Fig. 10. Head of a Chordeumatida species in lateral view. Arrow indicates the apparently not divided basal part of mandible ("check" sensu Blower; redrawn from Blower, 1985).

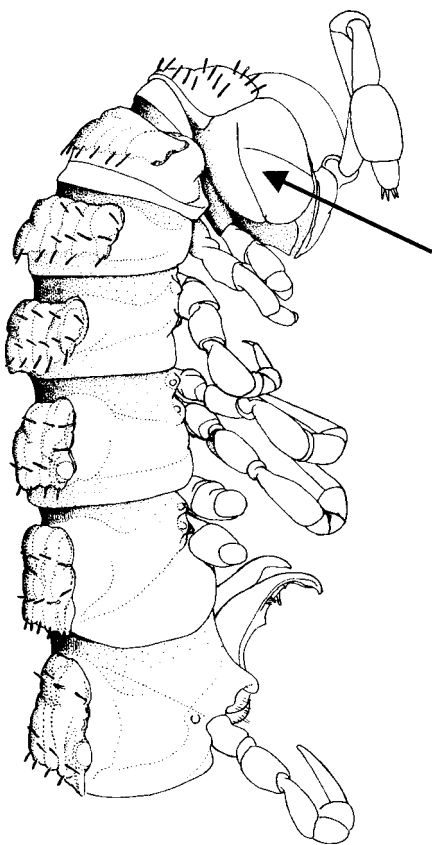


Fig. 11. *Brachdesmus superus*, head, lateral view. Arrow indicates the divided basal part of mandible (redrawn from Blower, 1985).

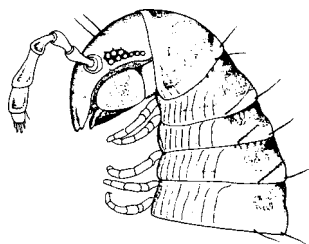


Fig. 12. *Proterulus fuscus*, lateral view of head and first segments (redrawn from Blower, 1985).

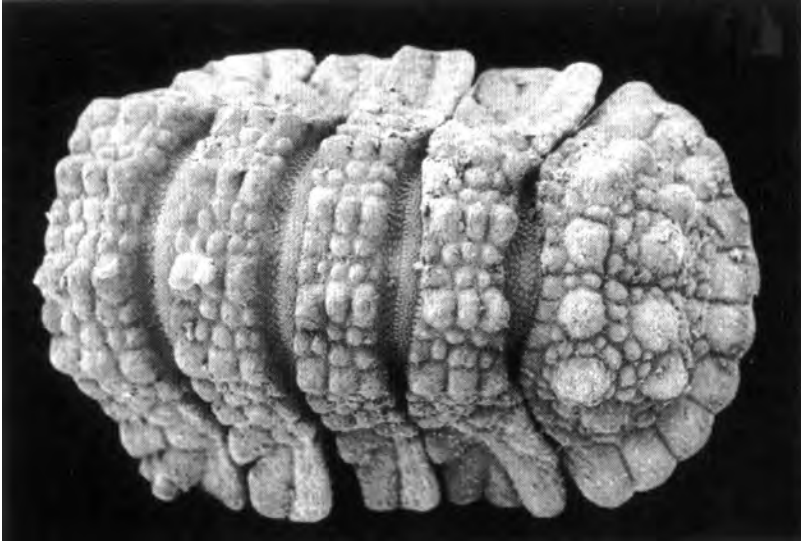


Fig. 13. *Cynedesmus formicola*, clypeus and body rings (redrawn from Vicente & Enghoff, 1999).

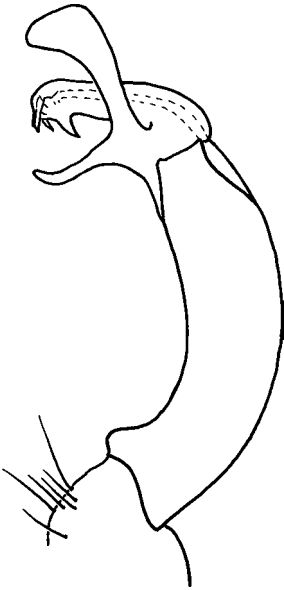


Fig. 14. Gonopods of *Oranmorpha guerini* (redrawn from Attems, 1937).

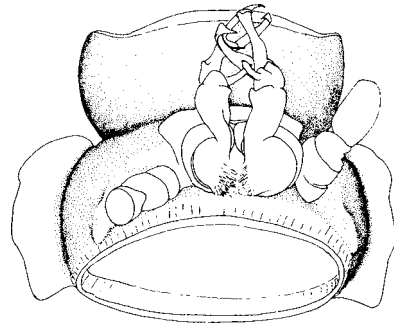


Fig. 15. Ventral view of body ring VII with gonopods of *Oxidus gracilis* (redrawn from Blower, 1985).

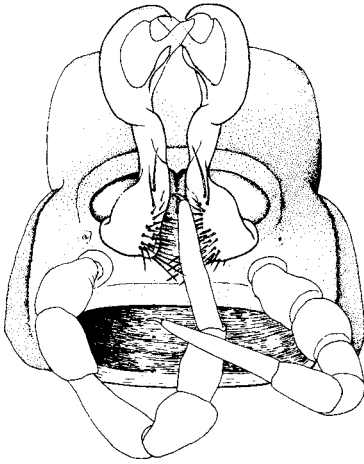


Fig. 16. Ventral view of body ring VII with gonopods and leg 9 of *Stosatea italica* (redrawn from Blower, 1985).

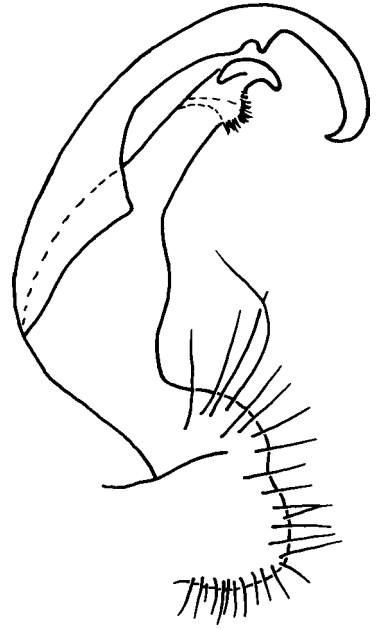


Fig. 17. Gonopods of *Polydesmus coriaceus* (redrawn from Attems, 1940).

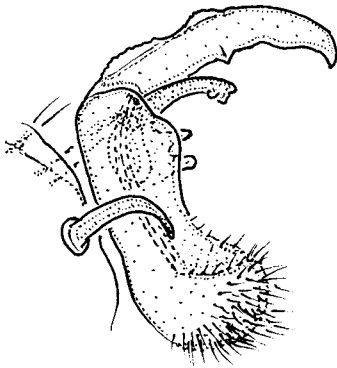


Fig. 18. Gonopods of *Propolydesmus dismilus* (redrawn from Enghoff & Golovatch, 2003).

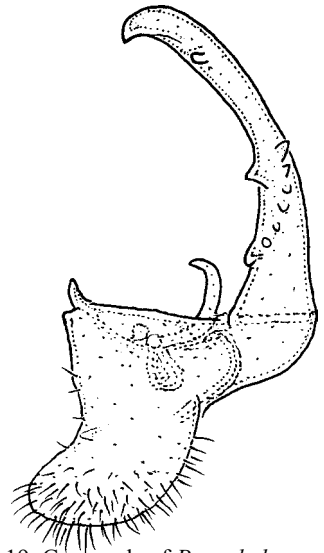


Fig. 19. Gonopods of *Propolydesmus laevidentatus* (redrawn from Enghoff & Golovatch, 2003).

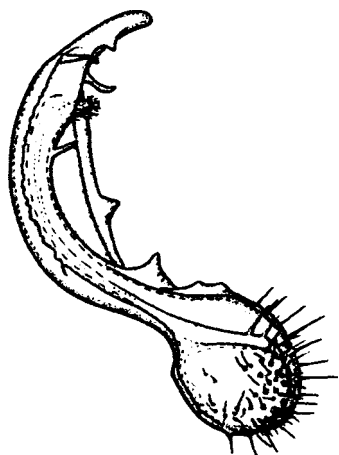


Fig. 20. Gonopods of *Brachydesmus superus* (redrawn from Meidell & Djursvoll, 2005).

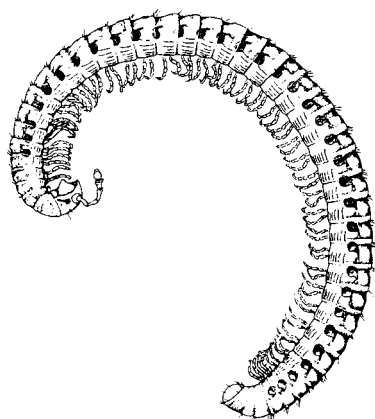


Fig. 21. *Proterulus fuscus* (redrawn from Blower, 1985).

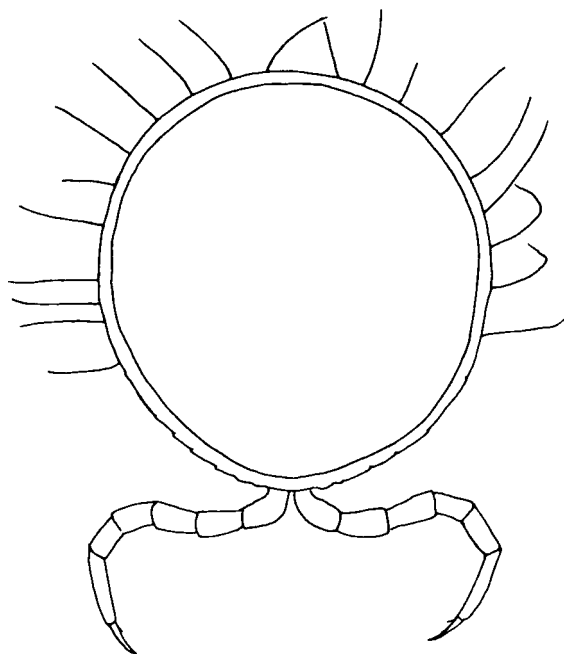


Fig. 22. Body ring of *Choneiulus palmatus* (redrawn from Enghoff & Shelley, 1979).

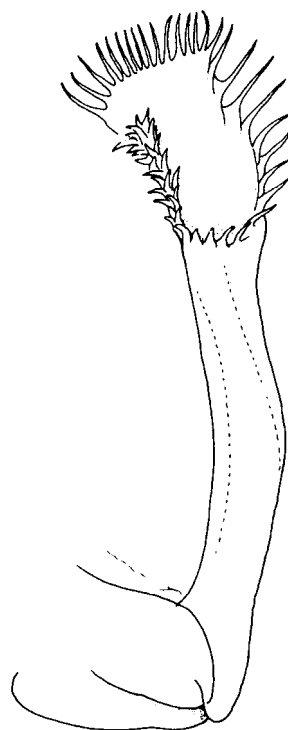


Fig. 23. Posterior gonopod of *Choneiulus palmatus* (redrawn from Blower, 1985).

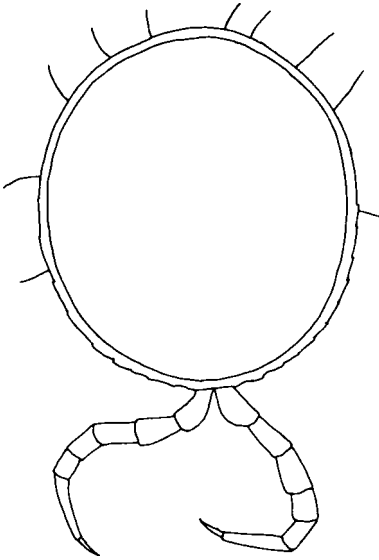


Fig. 24. Body ring of *Nopoiulus kochii* (redrawn from Enghoff & Shelley, 1979).

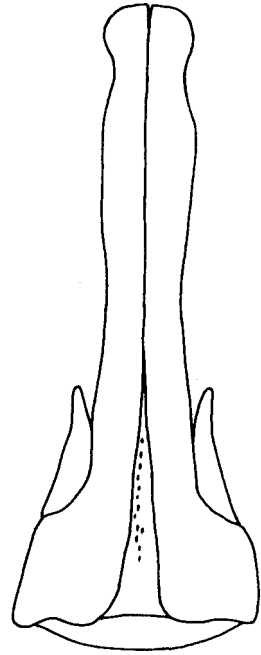


Fig. 25. Anterior gonopod of *Acipes franzi* (redrawn from Enghoff, 1983).

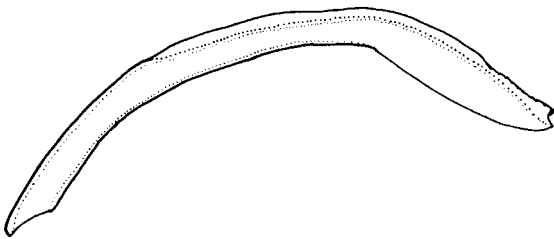


Fig. 26. Posterior gonopod of *Acipes franzi* (redrawn from Enghoff, 1983).

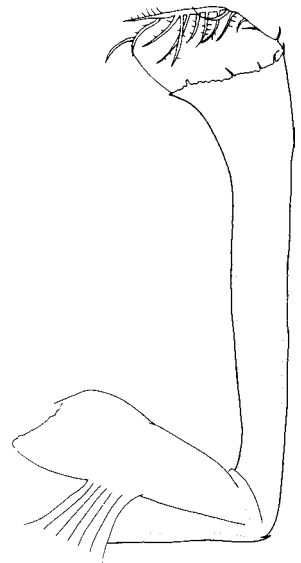


Fig. 27. Left posterior gonopod of *Choneiulus subterraneus* (redrawn from Enghoff, 1984).

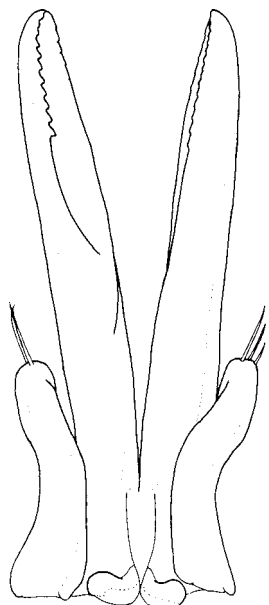


Fig. 28. Anterior gonopod of *Choneiulus subterraneus* (redrawn from Enghoff, 1984).

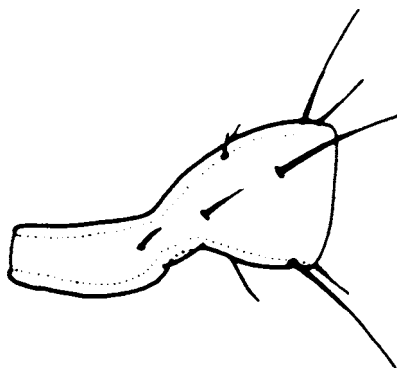


Fig. 29. Antennomere 2 of *Choneiulus subterraneus* (redrawn from Enghoff, 1984).



Fig. 30. Apex of posterior gonopods of *Nopoiulus kochii* (redrawn from Blower, 1985).

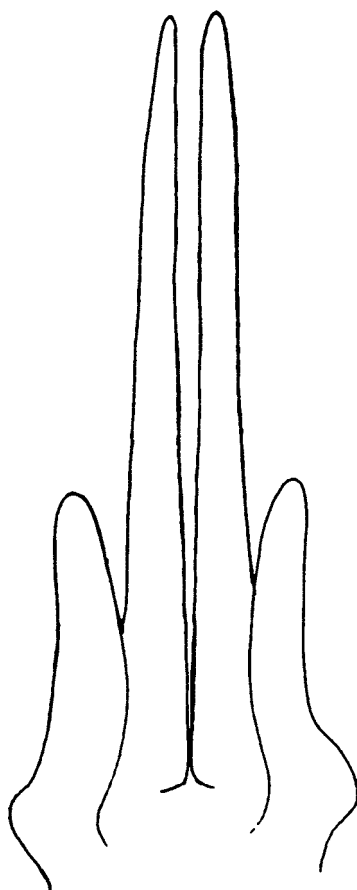


Fig. 31. Anterior gonopods of *Nopoiulus kochii* (redrawn from Blower, 1985).

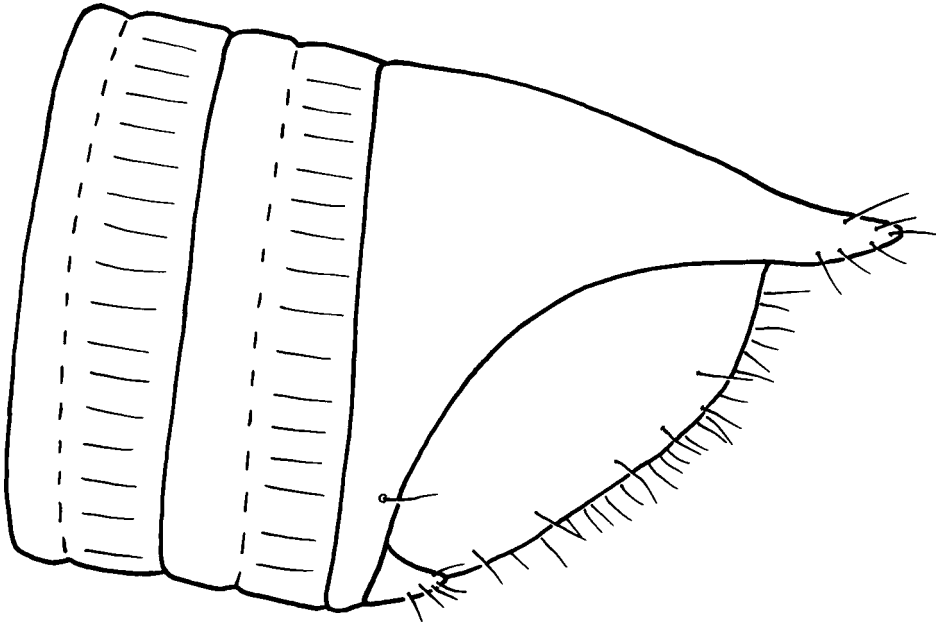


Fig. 32. Preanal and anal ring of *Ommatoiulus moreleti*, lateral view.

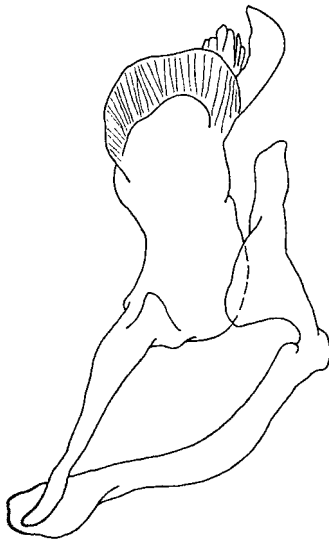


Fig. 33. Gonopods of *Brachyiulus lusitanus* (redrawn from Shelley, 1978).

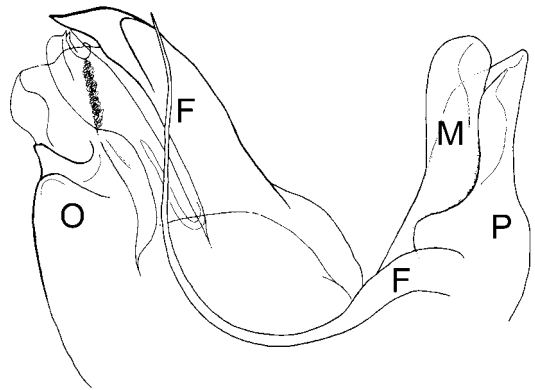


Fig. 34. Right gonopods of *Cyldroiulus latestriatus* (redrawn from Blower, 1985). F-flagellum, M-mesomerite, O-opisthomerite, P-promerite.



Fig. 35. Right gonopods of *Dolichoïulus sp.* (redrawn from Enghoff, 1992).

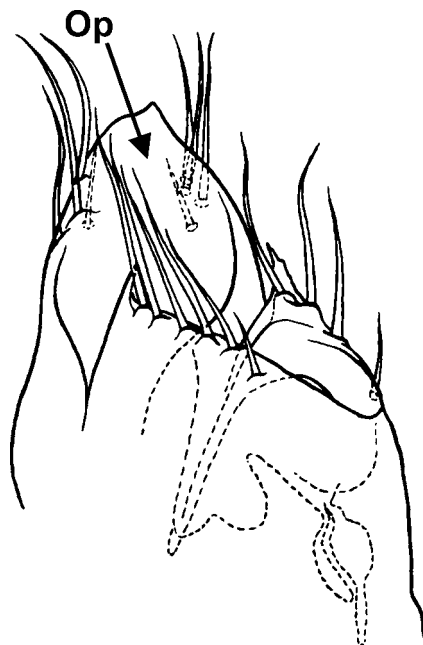


Fig. 36. Posterior view of left vulva of *Cylindroiulus latestriatus* (redrawn from Blower, 1985). Op-Operculum.

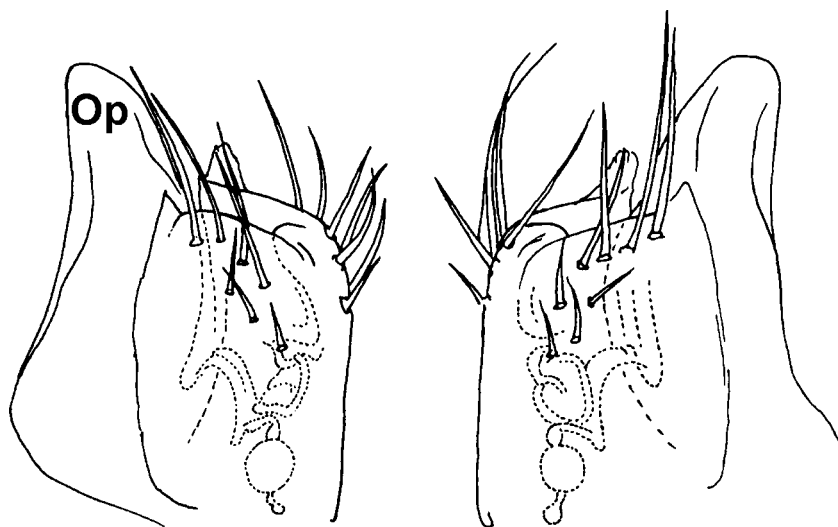


Fig. 37. Vulvae of *Cylindroiulus truncorum* (redrawn from Blower, 1985). Op-Operculum.

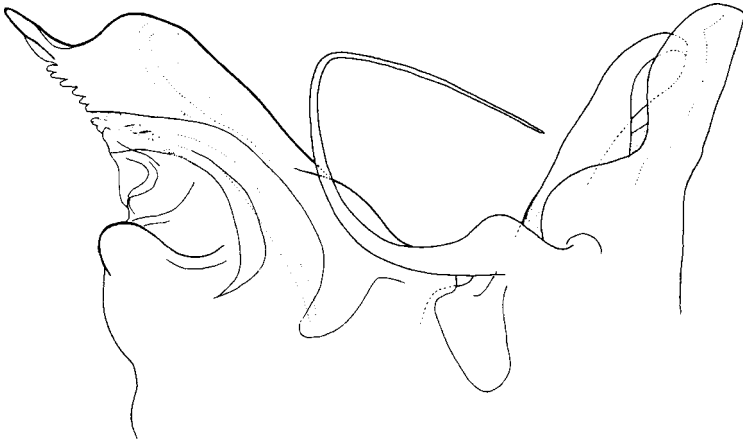


Fig. 38. Right gonopods of *Cylindroiulus britannicus* (redrawn from Blower, 1985).

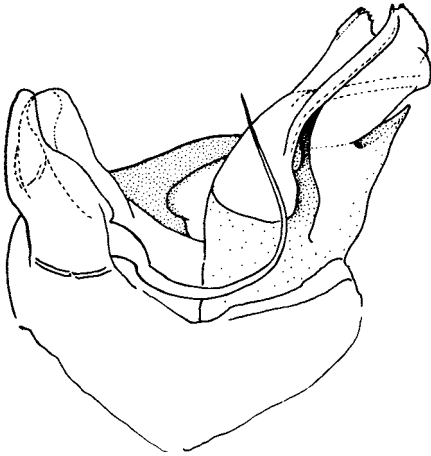


Fig. 39. Left gonopods of *Cylindroiulus truncorum* (redrawn from Blower, 1985).

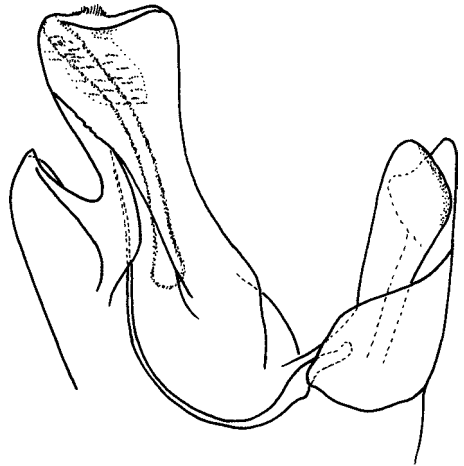


Fig. 40. Right gonopod of *Cylindroiulus disjunctus* (redrawn from Read, 1989).

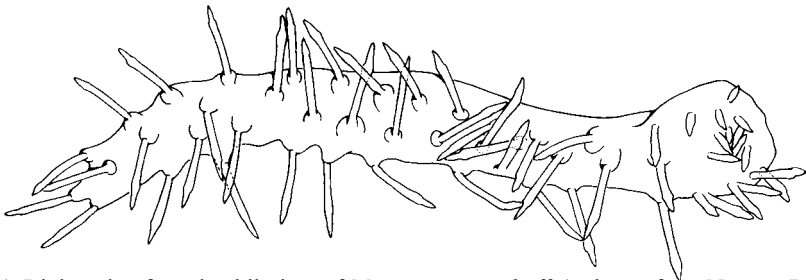


Fig. 41. Right palp of gnathochilarium of *Macroxenus enghoffi* (redrawn from Nguyen Duy-Jacquemin, 1996).

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Ángel Fernández and co-workers (Garajonay National Park, La Gomera), José-María Fernández Palacios (University of La Laguna, Tenerife), and Antonio Machado (University of La Laguna, Tenerife) for the support of our field work. Birte Wisser, Michael Klemm, Pierre Angelo Cocco, and Stephan Fiedler (Anhalt University, Bernburg, Germany) carried out most of the field work spending much of their time in the project.

REFERENCES

- ARNDT, E. & D. MATTERN (2005). Ecological data of isopods (Crustacea: Oniscidea) in laurel forests from the Western Canary Islands. *Vieraea* 33: 41-50.
- ATTEMS, C. (1937). Myriapoda 3. Polydesmoidea I. In: Schulze, F.E., Kükenthal, W. & K. Heider: *Das Tierreich. 68. Lieferung.* - Walter de Gruyter, Berlin, Leipzig: xxii + 300 pp.
- ATTEMS, C. (1940). Myriapoda 3. Polydesmoidea III. In: Schulze, F.E., Kükenthal, W. & K. Heider: *Das Tierreich. 70. Lieferung.* - Walter de Gruyter, Berlin, Leipzig: xxxii + 577 pp.
- BLOWER, J.G. (1985). *Millipedes*. Synopses Br. Fauna (N.S.) 35: 1-242.
- ENGHOFF, H. (1983). *Acipes* - a Macaronesian genus of millipedes (Diplopoda, Julida, Blaniulidae). *Steenstrupia* 9: 137-179.
- ENGHOFF, H. (1984). Revision of the millipede genus *Choneiulus* (Diplopoda, Julida, Blaniulidae). *Steenstrupia* 10: 193-203.
- ENGHOFF, H. (1992a). *Dolichoiiulus* - a mostly Macaronesian multitude of millipedes. *Entomologica scandinavica Suppl.* 40: 1-158.
- ENGHOFF, H. (1992b). Macaronesian millipedes (Diplopoda) with emphasis on endemic species swarms on Madeira and the Canary Islands. - *Biol. J. Linn. Soc.* 46: 153-161.
- ENGHOFF, H. & M. BÁEZ (1993). Evolution of distribution and habitat patterns in endemic millipedes of the genus *Dolichoiiulus* (Diplopoda: Julidae) on the Canary Islands, with notes on distribution patterns of other Canarian species swarms. - *Biol. J. Linn. Soc.* 49: 277-301.
- ENGHOFF, H. & S.I. GOLOVATCH (2003). The millipede genus *Propolydesmus* Verhoeff, 1895 redefined, with a revision of the genus in the Canary Islands (Diplopoda, Polydesmida, Polydesmidae). - *Graellsia* 59: 79-86.
- GOLOVATCH, S.I. & H. ENGHOFF (2003). Pill-millipedes of the Canary Islands: the *Glomeris alluaudi*-group (Diplopoda, Glomeridae). - *Vieraea* 31: 9-25.
- HOFFMAN, R.L. 1980. *Classification of the Diplopoda*. - Muséum d'Histoire naturelle, Genève, 237 pp.
- HOFFMAN, R.L. et al. (2002). 5.2 Diplopoda. In: Adis, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda: identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species*. Pensoft: 505-533:

- NGUYEN DUY-JACQUEMIN, M. (1996). Systématique et biogéographie des diplopodes pénicillates des Îles Canaries et du Cap Vert. - In: Geoffroy, J.-J. & M. NGUYEN DUY-JACQUEMIN (eds). *Acta Myriapodologica. - Mém. Mus. natn. Hist. nat.* 169: 113-126.
- KORSÓS, Z., HORNUNG, E., SZLÁVECZ, K. & J. KONTSCHÁN (2002). Isopoda and Diplopoda or urban habitats: new data to the fauna of Budapest. - *Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung.* 94: 193-208.
- READ, H.J. (1989). New species and records of the *Cylindroiulus madeirae*-group, with notes on phylogenetic relationships (Diplopoda, Julida: Julidae). - *Ent. Scand.* 19: 333-347.
- SCHMIDT, D. (1962). Über die taxonomische Wertigkeit von Strukturen des Metazonit-Hinterrandes bei Diplopoden. - *Senckenbergiana biologica* 43: 65-80.
- SHELLEY, R.M. (1978). Millipeds of the eastern Piedmont region of Northern Carolina, U.S.A. (Diplopoda). *J. nat. Hist.* 12: 37-79.
- ZURITA, N. & P. OROMI (2004). Diplopoda, p. 177-179. In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J.L., ZURITA, N. & M. ARECHA VALETA (eds.). *Lista de especies silvestres de canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias, 501pp.

VIERAEA	Vol. 36	29-54	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

Catálogo comentado de los brúquidos de las islas Canarias (Coleoptera: Bruchidae)

RAFAEL YUS RAMOS

*Urb. El Jardín n° 22, 29700 Vélez-Málaga (Málaga)
rafayus@telefonica.net*

YUS RAMOS, R. (2008), A commented catalogue of seed beetles of the Canary Islands (Coleoptera: Bruchidae). *VIERAEA*, 36: 29-54.

ABSTRACT: In this paper, we offer an updated catalogue of seed beetles (Coleoptera: Bruchidae) of the Canary Islands, made from various collections by local entomologists and institutions such as the Museum of Natural Sciences (Tenerife, in Santa Cruz de Tenerife) and the National Museum of Natural Sciences (Madrid). The last catalogue (made by Machado and Oromí, 2000) covered 24 species from this family and, as a result of this study, three new records of seed beetles were found which, in addition to the records by other authors, currently add up to 33 species. Nevertheless, the elimination of some of these records, which are regarded as doubtful, uncertain or accidental, reduces the catalogue to only 22 established species. A biogeographic interpretation closes this paper.

Key words: Coleoptera, Bruchidae, Taxonomy, Biogeography, Macaronesy.

RESUMEN: En el presente artículo se ofrece un catálogo actualizado de los brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) de las islas Canarias, elaborado a partir de diversas colecciones de entomólogos canarios e instituciones como el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (Santa Cruz de Tenerife) y el Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid). La última catalogación realizada (Machado y Oromí, 2000) comprendía 24 especies de esta familia y como resultado de este estudio se ha encontrado tres citas nuevas de brúquidos, que junto a las citas de otros autores suman actualmente un total de 33 especies. Sin embargo, la eliminación de algunas de estas citas por considerarlas dudosas, inciertas o accidentales, reduce el catálogo a tan sólo 22 especies establecidas. Se concluye el artículo con una interpretación biogeográfica.

Palabras clave: Coleoptera, Bruchidae, Taxonomía, Biogeografía, Macaronesia.

INTRODUCCIÓN

Los brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) de las islas Canarias han sido objeto de diversas incursiones científicas. Los primeros estudios se los debemos a T.V. Wollaston (1854, 1864), quien describió las dos primeras especies endémicas de esta familia (*Bruchidius lichenicola* y *B. antennatus*), más otras que luego fueron sinonimizadas en el contexto general del primer catálogo de coleópteros de estas islas. Los estudios más modernos y sistemáticos fueron iniciados por el entomólogo belga Decelle (1975, 1979), autor de las descripciones de la mayoría de los endemismos canarios hasta ahora conocidos (*Bruchidius wollastoni*, *B. guanchorum*, *Bruchus canariensis*, *B. hierroensis* y *Spermophagus lindbergorum*). Incrementó esta lista el bruquidólogo alemán Anton (1999), quien describió un nuevo endemismo de esta familia (*Bruchidius tenerifensis*), totalizando los ocho endemismos actualmente conocidos de esta familia. Desde entonces se realizaron algunos trabajos de carácter faunístico por parte de entomólogos canarios (Israelson *et al.*, 1982; Oromí, 1984; García, 1986 y Oromí y García, 1995), que contribuyeron a un mejor conocimiento de la distribución de los brúquidos en el conjunto de las islas. De este modo, el último catálogo elaborado (Decelle, 1994), recogido en el Elenco de coleópteros de las islas Canarias (Machado y Oromí, 2000) establecía 24 especies de brúquidos en la fauna canaria. Finalmente, algunos bruquidólogos (Borowiec y Anton, 1993; Ricci y Zampetti, 2007) han aportado nuevas citas, hasta alcanzar un total de 30 especies. El presente estudio aporta tres citas nuevas, por lo que la fauna de coleópteros brúquidos que se cataloga para Canarias incluye un total de 33 especies repartidas en tres subfamilias y ocho géneros.

Como se mostrará en los comentarios de este catálogo, esta relación no es definitiva y se indicará en algunos casos los motivos por los cuales consideramos que algunas de las mismas son dudosas, o bien pueden obedecer a introducciones fortuitas que no han vuelto a ser confirmadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este estudio, además de disponer de toda la bibliografía actualmente existente sobre estos insectos, hemos procedido al estudio sistemático de las principales colecciones españolas institucionales (museos) y privadas existentes sobre brúquidos capturados en Canarias. Los acrónimos utilizados para estas colecciones son los siguientes:

MNCN	Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid)
MCNT:	Museo de Ciencias Naturales de Tenerife
CAA:	Colección Agustín Aguiar
CAM:	Colección Antonio Machado
CMM:	Colección Manuel Morales
CPO:	Colección Pedro Oromí
CRG:	Colección Rafael García

También hemos examinado el material recolectado por D^a Teresa Domingo Quero (Museo Nacional de Ciencias Naturales) en el año 2000 bajo del Convenio de Cooperación Parques Nacionales-CSIC. *Inventario y estudio de la fauna invertebrada del P.N. de la Caldera de Taburiente*, cuyas conclusiones, no significativas para el objeto de este catálogo, no detallamos aquí por formar parte de una tesis doctoral actualmente en curso. Todas estas colecciones han sido gentilmente cedidas en préstamo para el estudio, a continuación de lo cual fueron devueltas, debidamente etiquetadas, incluyendo un informe por escrito. Algunos entomólogos colaboradores de este catálogo han cedido parte de su material para la colección del autor (CRY), hecho que agradecemos profundamente.

El catálogo recoge todas las especies citadas en las islas Canarias, con independencia de su valor, lo cual se discute en cada caso. Junto a cada denominación específica se anota su estatus faunístico en las islas Canarias: a) los endemismos canarios se señalan con una ^(EC) y los endemismos macaronésicos con una ^(EM); b) las especies importadas se han distinguido entre accidentales y no establecidas (^{IA}) y establecidas (^{IE}); c) las de estatus incierto, pues no podemos discernir si son importadas o autóctonas no endémicas, las señalamos con una ^(EI); d) finalmente, también se indican las especies dudosas que proponemos excluir de la fauna del archipiélago por alguna razón (^{DE}). En el catálogo se mencionan todas las especies que han sido citadas en el archipiélago canario, pero sólo se reconocen como presentes en la fauna canaria las que han sido confirmadas en este estudio o por otros autores.

Finalmente, se realiza un ensayo de valoración de la endemidad de esta familia en el archipiélago canario, para lo que hemos creado una serie de parámetros simples ajustados a los datos disponibles. Así para vislumbrar la abundancia relativa de cada especie hemos utilizado como parámetro de **frecuencia** “F” de cada especie el número de localidades y fechas diferentes en que ha sido recolectada cada especie en el material examinado. La endemidad es valorada en función del grado de restricción en la dispersión geográfica de un endemismo en el conjunto del archipiélago, de modo que el **grado de endemidad** “ge” viene definido por el valor inverso del número de islas en que se halla. Para una valoración global de la endemidad respecto al total de especies de brúquidos en cada isla, usamos un **índice de endemidad** “ie” equivalente al número de endemismos respecto al total de especies establecidas.

CATÁLOGO DE BRUCHIDAE DE LAS ISLAS CANARIAS

Subfamilia Amblycerinae Tribu Spermophagini Género: *Spermophagus*

Spermophagus kuesteri Schilsky, 1905^(DE)

Canary Islands: Crotch leg.: [3 ejs.] (British Museum)

Se trata de un brúquido de amplia dispersión en la región paleártica occidental, siendo citado de las islas Canarias sin indicación de localidad. Decelle (1975, 1994) la recogió en su estudio, pero no ha sido confirmada nunca. En nuestro estudio tampoco la hemos visto, pero sí hemos hallado ejemplares depilados de *S. lindbergorum* Decelle que, al tener también los espolones rojizos, podrían ser confundidos con *S. kuesteri*. Por estos

motivos consideramos muy dudosa esta cita y pensamos que posiblemente estos ejemplares sean realmente de la siguiente especie, por lo que sugerimos eliminarla del catálogo.

***Spermophagus lindbergorum* Decelle, 1975^(EC)**

Tenerife: Act. La Culata, 12-X-2003 A. Aguiar leg.: [1 ej.] (CAA). Teno-Masca, 21-XII-1977. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Monte del Agua, 26-VI-1985. R. García leg.: [1 ej.] (CPO). Monte del Agua, 26-IV-1987. R. García leg.: [2 ej.] (*ex Convolvulus canariensis* L.) (CPO). Monte del Agua, 17-IX-1985. R. García leg.: [1 ej.] *ex Convolvulus floridus* (CPO). Monte del Agua, 28-V-1994. P. García leg.: [1 ej.] (CPO). Barranco del Agua-Güimar, 29-V-1985. R. García leg.: [2 ej.] *es Convolvulus floridus* (CRG). Zapata, 26-IV-1987. R. García leg.: [7 ej.] *ex Convolvulus canariensis* (CRG). Barranco del Infierno, 8-XII-2003. R. García leg.: [1 ej.] *ex Convolvulus floridus* (CRG). Cumbres de Erjos, 26-VI-1985. R. García leg.: [1 ej.] *ex Convolvulus floridus* (CRG). Tamargo, 10-VII-2003. R. García leg.: [3 ej.] *ex Convolvulus floridus* (CRG). **La Palma:** Lomo Oscuro, 5-VI-2007. R. García leg.: [14 ej.] *ex Convolvulus canariensis* (CRG). Las Toscas, 10-VII-2005. R. García leg.: [7 ej.] *ex Convolvulus floridus* (CRY). La Grama, 30-VI-2004. R. García leg.: [3 ej.] *ex Convolvulus floridus* (CRG). Cubo de la Galga, 10-IV-1992. R. García leg.: [1 ej.] *ex Convolvulus floridus* (CRG).

Ésta es, por el momento, la única especie de amblicerino conocida del archipiélago canario, y es endémica de estas islas. Fue descrita por Decelle (1975) sólo de Tenerife (Barranco San Antonio, 4-II-1949, Lindberg leg.), sin datos biológicos. Observaciones posteriores (Oromí y García, 1995) ampliaron esta cita a La Palma, e indicando que se obtenían “mangueando *Convolvulus canariensis* L.”. En el presente catálogo se confirma la identidad de sus fitohuéspedes al haberse comprobado por vez primera la emergencia de adultos de semillas de *Convolvulus canariensis* y *C. floridus* L. (R. García, y A. Machado, com.pers.), además de algunas especies de himenópteros parasitoides, potenciales controladores de estos brúquidos, tales como el pteromárido *Dinarmus acutus* Thomson y el eupélmido *Eupelmus urozonus* Dalman, ambos determinados por Daniel Ventura (en prensa), siendo los primeros que se conocen de este brúquido. La asociación a la laurisilva, señalada por Decelle (1994) se debe a la existencia de *C. canariensis* en estas formaciones vegetales, pero el brúquido aparece también en otros enclaves donde existen otras especies de *Convolvulus* (R. García, com. pers.). Un dato biológico adicional ha sido la obtención, por Rafael García, de tres especies de parasitoides de este brúquido:

Subfamilia Bruchinae
Tribu Acanthoscelidini
Género: *Acanthoscelides*

***Acanthoscelides obtectus* (Say, 1931)^(IE)**

Tenerife: Bailadero, 4-VIII-1957 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). V. Tabares, 27-XII-1959 (?) leg.: [1 ej.] (MCNT). La Laguna (vivienda) 1-2004 O. Fragosó leg.: [16 ej.] *ex judías de La Gomera* (MCNT). Las Cañadas 3-VII-1949 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Aguamansa, Orotava, 15-VI-1927 (?) leg.: [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). La Laguna, 10-V-1936 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna, 6-VIII-1935 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN).

Puerto de la Cruz-Bco. Martínez, I-1927 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna, 13-VII-1926. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Mte. Aguirre, III-1927. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, 24-XII-1929. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). -Santa Cruz de Tenerife, 19-III-1972. J. Bonnet leg.: [1 ej.] (CAM). Santa Cruz de Tenerife, 15-XI-1971. J. Bonnet leg.: [1 ej.] (CAM). La Laguna, 1971. J. Bonnet leg.: [1 ej.] (CAM). Bajamar, 17-II-1986. R. García leg.: [1 ej.] (CPO). Valle Guerra, II-1984. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Mercedes, 25-X-1981. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). **La Palma**: Lomo Oscuro, 25-IX-2006. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). La Grama, 9-VII-1992. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). **Lanzarote**: Tinajo, 30-IX-1985. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). **Fuerteventura**: El Rosario, 17-XII-1981. R. García leg.: [5 ej.] (CRG).

Se trata de una conocida plaga de origen neotropical ampliamente distribuida por todo el mundo a través del tráfico comercial de judías (*Phaseolus vulgaris* L.) y otras leguminosas de consumo humano. Esta especie ha demostrado poseer una gran capacidad adaptativa y reproductora, desarrollándose tanto en los cultivos como en los graneros, logrando varias generaciones al año (multivoltina). Así pues, su presencia en la mayoría de las islas del archipiélago canario es atribuible a una introducción comercial. Fue citada por Decelle (1975) por vez primera de Tenerife (Tacoronte, Puerto de la Cruz, Las Arenas, Güímar), y posteriormente de La Palma por Oromí y García (1995). Franz (1996) la citó de El Hierro (Las Playas). Nosotros la hemos hallado también en Lanzarote y Fuerteventura, por lo que, aunque no ha sido hallada aún en Gran Canaria y La Gomera, podemos considerarla como presente potencialmente en todo el archipiélago, al tratarse de una plaga común de las judías almacenadas. De hecho, por las localidades donde se ha hallado y por algunas observaciones (ej. manguendo sobre *Chamaecitysus proliferus* Link. en Oromí y García, 1995), consideramos que esta especie ya está aclimatada al medio natural de estas islas.

Género *Mimosestes*

Mimosestes mimosae (Fabricius)^(1E)

Tenerife: Santa Cruz de Tenerife, 14-III-1972. A. Machado leg.: [2 ej.] (CAM). **Gran Canaria**: Playa del Cardón, VI-1984. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Puerto de Mogán, 26-VII-1978. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Puerto de Mogán, 26-VII-1978. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CRY). Puerto de Mogán, 26-VII-1978. P. Oromí leg.: [1 ej.] *ex Acacia* sp.) (CRG)

Es otra especie procedente del Nuevo Mundo, posiblemente de Centroamérica, principalmente a través de semillas de especies ornamentales neotropicales del género *Acacia*. Decelle ya la citaba de Gran Canaria (Las Palmas, Arguineguín), y García (1986) de La Palma (Las Ledas). Por otra parte, uno de los captadores (P. Oromí) indica en la etiqueta la obtención de imagos a partir de semillas de *Acacia* importadas. Decelle (1994) especula sobre la posibilidad de que fuera una *Acacia farnesiana* (L.), aunque no descarta otra especie. Aunque la especie es rara, aún puede estar presente asociada a determinados árboles y arbustos ornamentales de este género en las islas, por lo que la consideramos establecida.

Tribu Bruchidini
Género: *Bruchidius*

***Bruchidius antennatus* (Wollaston, 1864)^(EC)**

Tenerife: Vilaflor, 3-V-1973 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). El Riachuelo, 7-V-1973 J. M. Fernández leg.: [4 ej.] (MCNT). Aguamansa-Orotava, 15-VI-1927 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Aguamansa-Orotava, 3-I-1928 (?) leg.: [7 ej.] (MNCN). Aguamansa, 17-V-1927 (?) leg.: [13 ej.] (MNCN). Aguamansa, 15-V-1927 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Aguamansa-Montaña Bermeja, XII-1927 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Aguamansa, 15-V-1927 (?) leg.: [3 ej.] (MNCN). Aguamansa, 17-V-1927 (?) leg.: [14 ej.] (MNCN). Aguamansa-Orotava, 3-I-1928 (?) leg.: [6 ej.] (MNCN). Las Cañadas-La Fortaleza, 1-V-1973. A. Machado leg.: [3ej.] Decelle det., 1979 (CAM). Las Cañadas, 7-VI-1995. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 7-VI-1995. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas 11-VI-1995. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas 11-VI-1995. N. Zurita leg.: [1 ej.] (CPO). Guajara, VI-1973. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Izaña, 5-VI-1986. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Barranco del Río 17-V-1985. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). Barranco del Agua-Güímar, 28-V-1985. R. García leg.: [4 ej.] (CRG).. Aguamansa-Orotava, 8-V-1927. Mt. Vilaflor, 8-VIII-1965 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] var. rufescente (MCNT). E. Appenhagen leg.: [1 ej.] (CRY). **La Palma:** El Paso, 1-V-1973. A. Machado leg.: [2 ej.] (CAM). El Riachuelo, 7-V-1973. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM); [2 ej.] (CRY). El Paso, 1-V-1973. A. Machado leg.: [3 ej.] Decelle det., 1979 (CAM). Hoya Larga (Garafia), 26-V-1997. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). Corralejo (El Paso) 10-VII-1982. R. García leg.: [1 ej.] (CRG).

Este inconfundible endemismo canario fue citado de Gran Canaria, La Palma y Tenerife por su descriptor (Wollaston, 1864), posteriormente confirmada en estas islas por Decelle (1975, 1994), cita ampliada por Ricci y Zampetti (2007) a Fuerteventura. En el presente estudio se confirman las primeras citas de estas islas y se amplían las localidades. Decelle le atribuye una distribución por altitudes medias (500-1.100 m), donde se encuentra en zonas forestales (pinares y matorrales), siendo recolectada frecuentemente en *Cistus symphytifolius*. También fue recolectada por Domingo-Quero en diversos puntos de La Caldera de Taburiente (La Palma) entre el III y el IX del año 2000. Decelle, que la incluye en el grupo *biguttatus*, considera igualmente que muy posiblemente su fitohuésped sean cápsulas de *Cistus*, si bien esto no ha sido comprobado aún. Nosotros hemos hallado en en Tenerife (MCNT) y en La Palma (Domingo-Quero leg.), una variedad rufescente desconocida hasta la fecha, con patas y antenas rojizas y una gran mancha rojiza ocupando gran parte del élitro.

***Bruchidius bimaculatus* (Olivier, 1795)^(ED)**

Tenerife: La Laguna, 15-III-1964 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Teno Alto, 30-III-2002 A. Aguiar leg.: [1 ej.] (CAA). La Laguna 14-V-1970. A. Machado leg.: [2 ej.] Decelle det. 1979 (CAM). La Laguna, 14-V-1970. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Anaga-Caserío, Azur, 29-VIII-1978. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). La Laguna, 4-IV-1972. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Afur 21-V-1989. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Mesa Mota, 4-V-1982. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Mesa Mota, 4-III-1982. R. García leg.: [4 ej.] (CRG).

La Laguna, 10-IV-1983. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). **Gran Canaria:** San Mateo, 23-III-1995. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Andén Verde, 27-II-1998. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Lagunetas, 12-I-2001. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). **La Palma:** La Grama, 18-VIII-2001. R. García leg.: [1 ej.] (CRG).

Se trata de una especie de distribución paleártico-occidental, especialmente la región mediterránea, que seguramente ha sido importada accidentalmente a las islas, posiblemente con semillas de sus plantas huésped (leguminosas de los géneros *Medicago*, *Vicia*, etc.). Decelle (1975) la citó de Tenerife y Gran Canaria, citas que confirmamos en el presente estudio. Recientemente, Ricci y Zampetti (2007) la citan también de La Palma, dato que se confirma en este catálogo, por lo que la especie se encuentra bien establecida en el archipiélago.

***Bruchidius foveolatus* (Gyllenhal, 1833)^(E1)**

Tenerife: Los Rodeos, 27-IV-2002 A. Aguiar leg.: [6 ej.] (CAA). Las Mercedes, 18-VI-1972. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). **La Gomera:** Túnel Arure, 6-XII-2006. R. García leg.: [1 ej.] (CRG)

Citada recientemente por Ricci y Zampetti (2007) de Tenerife, nosotros la confirmamos, ampliando la distribución a La Gomera. Especie de origen mediterráneo que seguramente ha sido importada accidentalmente en las islas a través de semillas de algunos de sus fitohuéspedes (leguminosas de los géneros *Lotus* y *Sarothamnus*). Esta importación debe ser relativamente reciente, a juzgar por las fechas de los especímenes capturados. Su presencia es escasa, pero al ser confirmadas debemos suponer que ya están establecidas. No obstante llamamos la atención sobre la posible confusión de los especímenes de pequeño tamaño con *Bruchidius guanchorum* Decelle, con el que comparte un aspecto general muy parecido.

***Bruchidius guanchorum* Decelle, 1975^(E2)**

Tenerife: La Laguna, 26-V-1964 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). Monte Mercedes, 30-IV-1950 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). S. Diego, 9-V-1954 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). La Laguna, 26-IV-1964 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Anaga-Cabezo del Tejo, 19-IV-1974. A. Machado leg.: [1 ej.] Decelle det. 1979 (CAM). La Laguna, 10-III-1987. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). La Laguna, 10-III-1987. R. García leg.: [2 ej.] (CRY). **La Palma:** San Pedro, 20-VIII-1981. R. García leg.: [2 ej.] (CRG).

Este endemismo canario fue señalado en Tenerife como localidad tipo por Decelle, (1975), quien posteriormente lo consideró exclusivo de esta isla (Decelle, 1994). Sin embargo, García (1986) la citó también de La Palma, dato que confirmamos en este catálogo. Más tarde, Oromí y García (1995) la citan también de Gran Canaria, donde la obtienen “mangueando *Cistus monspeliensis* L.”. García también la ha recolectado en La Palma sobre *Cistus symphytifolius* (com.pers.). Decelle (1975) la atribuye al grupo *pygmaeus* y advierte sobre la existencia de variedades rufescentes estivales. Debemos advertir aquí la posible confusión de esta especie con ejemplares pequeños de *B. foveolatus* (Gyll.) o bien con *B. villosus* (F.), hecho observado en algunas colecciones inspeccionadas.

***Bruchidius incarnatus* (Boheman, 1833)^(1A)**

Tenerife: Sta. Cruz. Martínez leg. (*teste* Schilsky, 1905)

Se trata de una antigua cita de Schilsky (1905) de Tenerife que jamás ha sido confirmada posteriormente, salvando la dudosa cita de Franz (1996) de El Hierro. Es una especie norteafricana que también está establecida en la península ibérica, normalmente asociada a leguminosas de consumo (*Cicer*, *Pisum*, *Lens*, etc.), por lo que es muy posible que su detección en Tenerife obedeciera a alguna importación accidental con alimentos, pero la falta de confirmaciones nos indica que esta especie no está establecida en las islas, por lo que la incluimos como dato histórico.

***Bruchidius lichenicola* (Wollaston, 1854)^(EM)**

Tenerife: S. Andrés, 1-IV-1950 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). Taganana, 29-IV-1951 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Güímar IX-1977 P. Oromí leg.: [8 ej.] (MCNT). Las Mesas, 8-XII-1955 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). La Laguna, 15-III-1964 J. M. Fernández leg.: [3 ej.] (MCNT). Bajamar, 25-X-1953 J. M. Fernández leg.: [8 ej.] (MCNT). La Resbala, 10-VII-2003 A. Aguiar leg.: [6 ej.] en *Lotus* (MCNT). Sta. Cruz 8-XII-1955 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). Aguirre, 5-1921 [1 ♂] A. Compte det. (MNCN). La Cuesta, 2-1921 [1 ♂] A. Compte det. (MNCN). M. Silos, V-1921 [3 ej.] A. Compte det. (MNCN). Sta. Cruz, 2-1921 [2 ej.] A. Compte det. (MNCN). Sta. Cruz, 2-1921 [2 ♀♀] A. Compte det. (MNCN). Médano IX-1926 (?) leg.: [5 ej.] (MNCN). Médano VI-1928 (?) leg.: [5 ej.] (MNCN). Médano, V-1927 (?) leg.: [2 ej.] (MNCN). Médano, V-1930 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Cuesta, 29-X-1928 (?) leg.: [3 ej.] (MNCN). Tenerife (Canarias), fecha (?) Col. A. Cabrera.: [1 ej.] (MNCN). La Cuesta, 29-X-1928 (?) leg.: [3 ej.] (MNCN). Médano, 9-V-1928 Col. A. Cabrera.: [3 ej.] (MNCN). Médano, 9-V-1928 Col. A. Cabrera.: [5 ej.] (MNCN). Bajamar, X-1926 Col. A. Cabrera.: [1 ej.] (MNCN). Fuente Fria-Esperanza, 22-V-1921 Col. A. Cabrera.: [3 ej.] (MNCN). Volcán Güímar, IV-1927 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Los Valles-Laguna, VIII-1915. A. Cabrera leg.: [1 ej.] (MNCN). Tenerife, IV-1921 M. Escalera leg.: [2 ej.] (MNCN). Aguamansa-Orotava, 15-VI-1927 Col. A. Cabrera.: [2 ej.] (MNCN). Médano, IX-1926 (?) leg.: [6 ej.] (MNCN). Médano, IX-1931 (?) leg.: [4 ej.] (MNCN). Médano, 22-III-1934 (?) leg.: [4 ej.] (MNCN). Médano, 24-VII-1930 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, 27-VII-1930 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, 3-IV-1931 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Tenerife, 31-XII-1926 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Cuesta, (fecha?) 300-400 m (?) leg.: [3 ej.] (MNCN). Mte. Aguirre, V-1921 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, 9-V-1928 Col. A. Cabrera.: [3 ej.] (MNCN). La Punta del Hidalgo, 10-VI-1928 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Aguamansa-Montaña Bermeja, IX-1927 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Arenales de Güímar, 10-VI-1928 Col. A. Cabrera: [1 ej.] (MNCN). El Médano, 7-VII-1970. A. Machado leg.: [1 ej.] Decelle det., 1979 (CAM). Vilaflor-Madrie del Agua, 30-VII-1976. J. Bonnet leg.: [2 ej.] (CAM). Barranco del Infierno-Adeje, 1-V-1994. A. Machado leg.: [5 ej.] (CAM). Alajeró, 11-IV-1975. M. Morales leg.: [4 esj.] (CMM). Las Cañadas, 7-VI-1995. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 17-VI-1996. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 28-VI-1996. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 23-X-1996. N. Zurita leg.: [1 ej.] (CPO). Los Silos-Bco. Cochinos, 23-VII-1980. P. Oromí leg.: [1 ej.] (*in Dorycnium broussoneti*) (CPO). Güímar, IX-1977. P. Oromí leg.: [9 ej.] (CPO). La Corujera, 7-VII-2003. R. García leg.: [9 ej.] (CRG). Barranco del Río, 16-XI-1984. R. García leg.: [7 ej.] (CRG). Vilaflor-La Florida, 6-XII-2003.

R. García leg.: [5 ej.] (CRY). Charca Tahodio, 7-VI-1959. J. de Ferrer leg.: [2 ♀] (CJF). Monte Mercedes, IV-1974. Pardo Alcaide leg.: [1 ej.] (CRY). Teide, (2.250 m) 20-VIII-1985. J.I. López-Colón leg.: [1 ej.] (CRY). **La Palma:** Marcos y Cordero, 2-III-1987. P. Oromí leg.: [2 ej.] (CPO). Fuencaliente, 31-VI-1983. P. Oromí leg.: [1 ej.] (*in Echium brevirame*) (CPO). Llano Negro, 1-II-1975. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Fuencaliente, 27-I-1990. R. García leg.: [9 ej.] (CRG). Mña. Tagoja, 3-V-1990. R. García leg.: [4 ej.] (CRG). Fuencaliente, 7-II-1983. La Caldereta 7-XII-2005. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). P. Oromí leg.: [11 ej.] (CPO). La Caldera, 18-VII-1973. Pardo Alcaide leg.: [1 ej.] (CRY). Isla La Palma, 18-VII-1973. Pardo Alcaide leg.: [3 ej.] (CRY). **Gran Canaria:** Agaete-Balneario, 21-X-1931 (?) leg.: [3 ej.] (MNCN). Barranco Berrazales-Agaete, 15-X-1931 (?) leg.: [2 ej.] (MNCN). Cruz de Tejada, V-1934. A. Cabrera leg.: [1 ej.] (MNCN). Tamadaba, 10-III-1989. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). Barranco Azuaje, X-1930. Col. A. Cabrera.: [1 ej.] (MNCN). **El Hierro:** Las Playas, 6-XII-1999. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). Valverde, 14-VII-1999. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). **La Gomera:** Alajeró, 11-IV-1976. J. M. Fernández leg.: [7 ej.] (MCNT). Pinar de Argumame, 26-VI-1977. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Inchereda, 15-VIII-1981. P. Oromí leg.: [7 ej.] (*in Cistus* sp.) (CPO). Majona, 8-XII-2006. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). **Lanzarote:** Haría, 30-XII-1977. M. Brito leg.: [3 ej.] (MCNT). Riscos Famara, 6-II-1989. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). **Fuerteventura:** Los Lajares, 27-II-2006. R. García leg.: [4 ej.] (CRG).

Este endemismo macaronésico es uno de los más ampliamente distribuidos por todas las islas, y también el que más asciende (hemos visto un ejemplar cazado en Las Cañadas del Teide, a 2.250 m de altitud). Fue citado por su descriptor (Wollaston, 1854) de las islas Madeira y de las Canarias (Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, El Hierro y La Gomera) bajo el género *Bruchus*. El mismo autor la confirmó más adelante (Wollaston 1864) pero esta vez describiéndola como *Bruchus floricola*, que obviamente entra en sinonimia con la primera. Posteriormente fue confirmada por Decelle (1975) en estas islas, incluyéndola en el género *Bruchidius* y luego el mismo autor (Decelle, 1994) añadió una cita en La Palma, que se amplía en este estudio con nuevas localidades. También fue recolectada por Domingo-Quero en diversos puntos de La Caldera de Taburiente (La Palma) entre el III y el IX del año 2000. Su denominación específica obedece a que Wollaston la halló refugiada entre los líquenes y grietas de las rocas, pero se desconoce la planta huésped. El imago se recolecta en numerosas plantas en flor, especialmente las compuestas y cistáceas (*Cistus symphytifolius*). Recientemente se ha obtenido de semillas de *Lotus hillebrandii* (García, com. pers., 2008).

***Bruchidius lividimanus* (Gyllenhal, 1833)^(E1)**

Tenerife: Güímar I-1978. P. Oromí leg.: [2 ej.] (CPO)

Esta especie fue citada por primera vez de Tenerife por Gyllenhal (1839) pero bajo la denominación de *Bruchus teneriffae*, especie creada por él a partir de ejemplares de *B. lividimanus*, hecho observado por Decelle (1975), quien la puso en sinonimia de ésta. Posteriormente fue citada por García (1986) de La Palma, si bien nuestro examen de este espécimen nos ha revelado que se trata realmente *B. wollastoni* Decelle. No obstante hemos hallado un par de ejemplares capturados por P. Oromí en Tenerife, pero su presencia parece muy escasa. Esta especie es originaria de la región paleártica occidental (región europea y mediterránea), por lo que su presencia en las islas seguramente se debe a una importación accidental con algunos de sus fitohuéspedes (*Calicotome*, *Lotus*, etc.). Aunque escasa, debemos considerarla como establecida, al menos en Tenerife.

***Bruchidius murinus* (Boheman, 1829)^(IA)**

Canary Islands, Crotch leg.: [1 ej. ♀] (British Museum)

Especie citada de manera imprecisa de Canarias a partir de un solo ejemplar, cita que fue aceptada en la revisión de Decelle (1975); no ha sido confirmada posteriormente, salvo la dudosa cita de Franz (1996) en El Hierro. Se trata de una especie de distribución paleártico-occidental, región mediterránea, de modo que la falta de confirmación de esta especie nos induce a considerar que posiblemente se trate de una especie importada con sus fitohuéspedes, no llegando a establecerse en Canarias.

***Bruchidius quinqueguttatus* (Olivier, 1795)^(IA)**

Tenerife: Tenerife, dint. 9-IV-1974. M.D'Accordi leg.: [1 ej.] (Colección Zampetti)

Especie citada recientemente por Ricci y Zampetti (2007) a partir de un ejemplar recolectado por M. Daccordi. Perteneciente al grupo *serraticornis*, esta especie se distribuye exclusivamente por el Mediterráneo oriental y Medio Oriente, por lo que su presencia en las islas, de ser cierta, es puramente accidental, pudiendo haber entrado con alguna semilla de consumo humano como *Cicer arietinum*. Esta única cita, que no ha sido confirmada posteriormente, nos induce a considerar que no está establecida en las islas y por tanto carece de valor faunístico.

***Bruchidius seminarius* (Linné, 1767)^(DE)**

Canary Islands Crotch leg. : [1 ej.] (British Museum)

Tenerife: Anaga-Las Canteras, 22-IV-1984, E. Colonnelli leg. (Colección Zampetti).

Gran Canaria: Portales, 17-XI-1988, G. Gillerfors leg.

Esta especie, de origen paleártico-occidental, fue incluida inicialmente en la fauna canaria por Decelle (1975) a partir de un ejemplar del British Museum con localidad general de las islas Canarias. Posteriormente, el mismo autor (Decelle, 1994) amplía estas citas a Tenerife y Gran Canaria, lo que podría suponer una confirmación. En nuestro examen de numerosas colecciones jamás hemos hallado un ejemplar de esta especie, y en cambio sí hemos hallado *Bruchidius taorminensis* (Blanchard, 1844), que en tiempos de Decelle se consideraba sinónima de *Bruchidius seminarius* (L.), pero que en la revisión posterior de Anton (1998) fue separada de esta última especie. Por estas razones consideramos que la cita de *B. seminarius* probablemente se refiera a algún ejemplar de *B. taorminensis*, hecho por el cual *B. seminarius*, cuya cita nunca ha sido confirmada, debe ser excluida de la fauna del archipiélago canario.

***Bruchidius taorminensis* (Blanchard, 1844)^(ED)**

Tenerife: Los Rodeos, 27-IV-2002 A. Aguiar leg.: [1 ej.] (CAA). Barranco Bufadero, 27-XII-1982. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). La Laguna, 18-VII-1986. R. García leg.: [1 ej.] (CPO). Barranco de Araca, 3-IV-1989. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Bajamar, 31-III-1987. R. García leg.: 8 ejs.] (CRG). Mesa Mota, 31-III-1987. R. García leg.: [4 ejs.] (CRG). La Laguna, 27-X-1987. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). **La Palma:** La Grama, 19-III-1995. R. García leg.: [5 ejs.] (CRG). La Grama, 20-VII-1998. R. García leg.: [5 ejs.] (CRG). La Grama, 8-VIII-1995. R.

García leg.: [3 ej.] (CRG). La Grama, 25-VII-2006. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). La Grama, 26-VII-2001. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). Carretera Juan Adalid, 5-XII-2004. R. García leg.: [10 ej.] (CRG). Playa de Taburiente, 2-VII-2000, R. García leg.: [3 ej.] det. *Callosobruchus maculatus* (MNCN¹).

Se trata de una especie de origen mediterráneo que seguramente fue introducida en las islas con semillas de alguna de sus plantas huéspedes (leguminosas del género *Scorpiurus*), hecho que, a juzgar por las fechas de captura, posiblemente fuera relativamente reciente. Se cita aquí por vez primera, habiendo sido hallada en Tenerife y La Palma en número suficiente para considerarla como establecida. Como hemos señalado antes, esta especie seguramente ha sido confundida con *B. seminarius* (L.), especie del mismo grupo señalada con anterioridad en las mismas islas.

***Bruchidius tenerifensis* Anton, 1999^(EC)**

Tenerife: Tenerife, (fecha?). Col. Cabrera: [1 ej.] (MNCN). Médano, IX-1926. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna, 6-XI-1881 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, V-1930 (?) leg.: [1 ej.] sobre flores de *Allium* (MNCN). Médano, IX-1926 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, VI-1928 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Tejina de Guía, 24-IV-1981. M. Morales leg.: [1 ej.] (CRY). **Gran Canaria:** Tejeda, 25-IV-1993. R. García leg.: [1 ej.] Tejeda, 25-IV-1993. R. García leg.: [1 ej.] (CRY).

Éste es el último endemismo canario descrito de la familia Bruchidae, a cargo de Anton (1999), y por ello no figura en el Elenco (Machado y Oromí, 2000). Hasta ahora solo se conocía de Tenerife, pero su presencia en Gran Canaria revela que esta especie no es exclusiva de Tenerife. El propio autor asimila esta especie a grupo *cisti*, guardando gran semejanza con *B. robustus* Luck.-T.M., 1957, del Mediterráneo oriental. Su biología es desconocida, pero Anton (1999) considera que muy posiblemente su fitohuésped sea *Cistus canariensis* Jacq., 1782, hipótesis que no ha sido confirmada aún.

***Bruchidius villosus* (Fabricius, 1792)^(1A)**

Tenerife: Puerto de la Cruz, IV-1967. F. Ermisch leg. [1 ej.]

La única cita disponible de esta especie ha sido suministrada recientemente por Ricci y Zampetti (2007), quienes la citan bajo el nombre sinónimo de *B. fasciatus* (Olivier, 1795). Se trata de una especie de origen paleártico-occidental, repartida por la zona mediterránea y europea. En nuestra revisión no hemos hallado ningún ejemplar de esta especie, aunque sí hemos observado que algunos ejemplares de *B. guanchorum* guardan cierto parecido con *B. fasciatus*, por lo que posiblemente se trate de una confusión. No obstante, también ha podido ser introducida accidentalmente con algunas de sus plantas huéspedes (leguminosas de los géneros *Calicotome*, *Cytisus*, etc.). En cualquier caso, al no haberse confirmado su presencia en estas islas, consideramos que no está establecida.

***Bruchidius wollastoni* Decelle, 1975^(EC)**

Tenerife:.. Chinyero, 3-V-1973 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Mt. Vilafior, 3-V-1973 J. M. Fernández leg.: [4 ej.] (MCNT). La Laguna, 11-III-1951 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Las Cañadas, 2-VII-1949 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Las Caña-

das, 3-VII-1949 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Las Cañadas, 19-III-1978 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). Las Cañadas, 5-V-1960 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Las Cañadas, 15-V-1980 J. M. Fernández leg.: [3 ej.] (MCNT). Las Cañadas, 12-VI-1964 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Las Cañadas, 5-VII-1950 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). Mte. La Esperanza, 26-III-1964 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). P. Icod, 4-1921 (?) leg.: [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Aguamansa-Orotava, 15-VI-1927. (?) leg.: [4 ej.] (MNCN). Aguamansa-Orotava, 3-I-1928. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Cañada Diego Hernández, VIII-1934. Col. Cabrera.: [1 ej.] (MNCN). Fuente Fría, 10-V-1927. Col. A. Cabrera. (*Bruchus terminatus*): [1 ej.] (MNCN). Médano, IX-1926. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, IX-1931. (?) leg.: [2 ej.] (MNCN). Médano, VI-1928. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, IV-1932. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, V-1927. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Barranco Martiánez-Orotava, 25-I-1927. (?) leg.: [4 ej.] (MNCN). Volcán de Icod, XI-1903. (?) leg. *Bruchus tenerifée* Woll. (en *Cytisus*): [1 ej.] (MNCN). Las Cañadas, 2-III-1969. J. Vives leg.: [1 ej.] (MNCN). Cañada del Portillo, 12-VIII-1928. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Orotava-Cumbre, IV-1923. Col. A. Cabrera A. Cabrera.: [5 ej.] (MNCN). Médano, V-1927 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, VI-1928 (?) leg.: [5 ej.] (MNCN). Médano, V-1930 (?) leg.: [4 ej.] (MNCN). Tenerife, (fecha ?) A. Cabrera leg.: [1 ej.] (MNCN). Fuente Fría-La Esperanza, 12-XII-1926. Col. A. Cabrera: [1 ej.] (MNCN). Orotava, IV-1929. Col. A. Cabrera: [1 ej.] (MNCN). Vilaflor, 5-IV-1931. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Las Cañadas, 20-V-1984. A. Machado leg.: [3 ej.] (CAM). Guamasa, 4-VII-1970. A. Machado leg.: [1 ej.] Decelle det. (CAM). Cumbres de Anaga, 10-X-1971. A. Machado leg.: [1 ej.] Decelle det., 1979 (CAM). Candelaria, 9-III-1972. J. Bonnet leg.: [1 ej.] (CAM). Carretera Arafo, 10-V-1986. M. Morales leg.: [9 ej.] (CMM). Montaña Los Poleos, 12-VI-1088. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Cabezo del Tejo, 12-VII-1987. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Llano Los Viejos, 6-VI-1982. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Bermeja-El Portillo, 27-III-1983. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Valle Tahodio, 6-V-2003. M. Morales leg.: [2 ej.] (CMM). El Portillo, 1-V-1962. M. Morales leg.: [2 ej.] (CMM). El Ortigal, 20-XII-1959. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Vilaflor, 19-VI-1966. M. Morales leg.: [3 ej.] (CMM). Ajare 24-VII-1971. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Las Cañadas, 20-VIII-1996. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 23-V-1996. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 25-VI-1996. N. Zurita leg.: [2 ej.] (CPO). Las Cañadas, 1-V-1996. A. Camacho leg.: [4 ej.] (CPO). Las Cañadas, 11-V-1996. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 17-V-1996. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas 23-X-1996. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, XII-1995. A. Camacho leg.: [1 ej.] (CPO). Izaña, 26-II-1983. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). El Contador-Arico, 5-III-2000. P. Oromí leg.: [2 ej.] (CPO). Barranco del Agua, 26-III-1993. P. Oromí leg.: [4 ej.] (*in Vicia cirrhosa*) (CPO). Las Cañadas, 28-V-1996. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas, 27-VI-1982. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Cañadas 11-VI-1995. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Llano de Chaja 30-V-1984. P. Oromí leg.: [4 ej.] (CPO). Los Silos, 23-VII-1980. P. Oromí leg.: [1 ej.] (*in Dorycnium broussoneti*) (CPO). Mancha Redonda-Santiago del Teide, 19-III-2000. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Caramujo, 25-V-1987. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). Cumbre Erjos, 3-V-1987. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). Bco. del Infierno, 9-IV-1974. Pardo Alcaide leg.: [2 ej.] (CRY). Mte. Los Poleos, 7-IV-1974. Pardo Alcaide leg.: [11 ej.] (CRY). Los Carrizales, 15-XI-2003 A. Aguiar leg.: [2 ej.] en *Euphorbia* (CAA). **La Palma**: El Riachuelo, 7-V-1973 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Altos del Porís, 8-XII-2005 A. Aguiar leg.: [1 ej.] en *Retama* (CAA). Las Moradas-Garafia, 15-XI-2003 A. Aguiar leg.: [2 ej.] (CAA). Teneguía-

Costa, VIII-1986. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Bajamar, 8-II-1984. R. García leg.: [1 ej.] (CPO). Roque Muchachos, 1-III-1987. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Roque Faro, 20-III-1994. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). Barlovento, 7-IV-1985. R. García leg.: [9 ej.] (CRG). **Gran Canaria:** Cruz de Tejada, 6-III-1950 H. Lindberg leg.: [1 ej.] *Bruchidius teneriffae* Lindberg det (MCNT). Cruz de Tejada, 26-IX-1973. A. Machado leg.: [5 ej.] Decelle det., 1979 (CAM). Gramas, 20-III-1928 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Tirajarra, V-1934 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Siberia, 17-VI-1985. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Barranco La Villa, 5-XII-2002. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Valsendero-Barranco Oscuro, I-1998. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM). Las Lagunetas, 12-I-2001. P. Oromí leg.: [3 ej.] (CPO). Las Lagunetas, 24-II-1998. P. Oromí leg.: [7 ej.] (CPO). Roque Nublo, 27-V-1993. P. Oromí leg.: [3 ej.] (CPO). Cruz de Tejada, 8-I-1988. P. Oromí leg.: [3 ej.] (CPO). Barranco Cernícalos, 6-III-1988. R. García leg.: [1 ej.] (CPO). Barranco La Mina, 30-V-2000. M. Morales leg.: [4 ej.] (CMM). Bediesta, 31-VII-1994. R. García leg.: [4 ej.] (CRG). Caldera de los Marteles, 29-I-1989. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). Los Berrazales, 10-III-1989. R. García leg.: [3 ej.] (CRY). Barranco Oscuro, 10-IV-1989. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). Barranco Cernícalos, 14-III-1988. R. García leg.: [11 ej.] (CRG). Barranco La Mina, 20-IV-2002. M. Morales leg.: [6 ej.] (CMM). Fuente Bruma, 4-II-1994 (?) leg.: [1 ej.] M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). **La Gomera:** Alto Contadero, 10-V-1992. P. Oromí leg.: [2 ej.] (CPO). Alajeró, 11-IV-1975. J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (CPO). Pajarito, 20-IV-1995. P. Oromí leg.: [3 ej.] (CPO). El Palmar, 16-II-2003. Oromí y Pérez leg.: [1 ej.] (CPO). El Cercado, 20-XII-2003. P. Oromí leg.: [1 ej.] (*in Cistus monspeliensis*) (CPO). Hermigua, 13-IV-1974. P. Oromí leg.: [6 ej.] (CPO). El Paso, 2-VIII-1993. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). El Paso, 4-III-1983. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Majona, 7-IV-1974. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Gerduñe, 5-V-1986. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Garajonay, 8-VII-1984. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Laguna Grande, 8-VII-1984. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Gerduñe, 6-VI-1992. M. Morales leg.: [4 ej.] (CMM). Garajonay, 6-VI-1992: [M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). **El Hierro:** Mt. Ajare, 19-V-1963 J. M. Fernández leg.: [4 ej.] (MCNT). Montaña Los Tomillos 5-II-1982. A. Machado leg.: [2 ej.] (CAM). Hoya del Morcillo, 4-II-1997. P. Oromí leg.: [2 ej.] (*in Pinus sp.*) (CPO). Valverde, 14-VII-1999. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). La Montañeta, 6-XII-1999. R. García leg.: [4 ej.] (CRG). S. Andrés, 5-XII-1999. R. García leg.: [5 ej.] **Lanzarote:** Riscos Famara, 6-II-1989. R. García leg.: [1 ej.] (CPO). **Fuerteventura:** El Jable, 28-II-1990. R. García leg.: [3 ej.] (CPO).

Este endemismo canario, que Wollaston confundiera con *Bruchus teneriffae* Gyllenhal, 1864 (sinonimia de *B. lividimanus*), es una de las especies de *Bruchidius* más ampliamente extendida por todo el archipiélago, donde se encuentra muy frecuentemente magueando todo tipo de plantas. Fue señalada por su descriptor (Decelle, 1975) de Gran Canaria, Tenerife, La Palma y El Hierro, y más tarde la señaló también de La Gomera (Decelle, 1999). También fue recolectada por Domingo-Quero en diversos puntos de La Caldera de Taburiente (La Palma) entre el III y el IX del año 2000. En el presente estudio se añade como novedad las dos únicas islas que no se habían citado hasta ahora: Lanzarote y Fuerteventura. Según Decelle (1999), posiblemente sus plantas huésped sean genísteas locales, habiéndose encontrado imagos en flores de retamas (*Spartocytisus nubigena*), codesos (*Adenocarpus viscosus*) y escobones (*Chamaecytisus proliferus*). Recientemente se ha obtenido a partir de semillas de *Chamaecytisus proliferus* (García, com. pers., 2007).

Género: *Callosobruchus*

***Callosobruchus chinensis* (Linné, 1758)^(1A)**

Tenerife: La Laguna, 14-V-1970. A. Machado leg.: [1 ej.] Decelle det., 1979 (CAM)
 Especie citada por primera vez por Decelle (1975) de La Palma (Puntallana) en un apéndice final de su monografía. Posteriormente, el mismo autor (Decelle, 1994) la cita de Tenerife (La Laguna), cita que confirmamos indicando además que se trata de su forma “activa”. Su presencia en estas islas es accidental, seguramente importada con leguminosas de consumo humano (*Cicer*, *Glycine*, *Phaseolus*, *Lens*, etc.) de las que es una plaga de origen oriental y de distribución pantropical. La falta de confirmaciones posteriores, parece indicar que, de ser introducida, no sobrepasa los almacenes, no estando establecida en el medio natural, por lo que carece de valor faunístico.

***Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775)^(1A)**

Tenerife: Sta. Cruz, 6-VI-1950 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Sta. Cruz, 6-I-1950 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). La Laguna, 6-V-1910 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna, 7-XI-1910 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Santa Cruz de Tenerife, XII-1950. M. Morales leg.: [1 ej.] (*ex Cicer arietinum*) (CMM).

Este *Callosobruchus* ha sido hallado más frecuentemente que el anterior. Decelle (1975) ya lo citó por vez primera de Tenerife (Santa Cruz), no reencontrándolo más tarde (Decelle, 1994). En cambio nosotros sí hemos hallado algunos ejemplares en diversas colecciones de Tenerife, aunque siempre ligada a medios antrópicos pues, al igual que la especie anterior, aparece en leguminosas de consumo humano importadas (*Cicer*, *Phaseolus*, *Vigna*, etc.), de las que es una plaga de almacén de origen africano y de amplia distribución pantropical. Sin embargo, todo parece indicar que la especie no se reproduce en el medio natural, apareciendo solo ocasionalmente en partidas de leguminosas importadas, por lo que no está establecida en las islas y carece por tanto de valor faunístico.

Tribu: Bruchini

Género: *Bruchus*

***Bruchus brachialis* Faharaeus, 1839^(DE)**

Gran Canaria: 1934. Cott leg. (pág. 321): [1 ej.] Extraído de la digesta de una rana
 Esta antigua y única cita aparece señalada en Elenco (Machado y Oromí, 2000) donde se le considera “excluida” porque no ha sido confirmada posteriormente. Aunque no hemos tenido ocasión de examinar estos restos, consideramos que posiblemente se trate de una lógica confusión con *Bruchus canariensis*, especie que tiene características muy semejantes a *B. brachialis* y que fuera confundida con otras especies del mismo grupo (*B. ibericus* Anton). En los tiempos de la cita de Cott (1934), aún no se había

separado la especie *B. canariensis* de *B. brachialis*, por lo que la confusión es más que plausible. Por estos motivos descartamos esta especie de la fauna canaria.

***Bruchus canariensis* Decelle, 1975^(EC)**

Tenerife: Bermeja, 9-V-1965 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] *B. canariensis* Oromí det. (MCNT). Aguamansa-Orotava, 3-I-1926. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Los Rodeos, 27-IV-2002 A. Aguiar leg.: [1 ej.] (CAA). Garachico, 25-III-2002 A. Aguiar leg.: [1 ej.] (CAA). Cumbre de Anaga, 21-I-1982. M. Morales leg.: [1 ej.] (CRY). Barranco del Agua, 26-III-1993. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). El Contador-Arico, 5-III-2000. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Caramujo, 9-V-1992. M. Peña leg.: [1 ej.] (CPO). Barranco del Río, 17-V-1985. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). Barranco del Agua-Güimar, 28-V-1985. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). Bco. del Infierno, 9-IV-1974. Pardo Alcaide leg.: [1 ej.] (CRY). **Gran Canaria.** Siberia, 17-VI-1985. A. Machado leg.: [1 ej.] (CAM).

Se trata del primer endemismo canario del género *Bruchus*, descrito por Decelle (1975) a partir de ejemplares capturados en un bosque de pinos de Tenerife (Aguamansa). El autor la aproxima a *B. ulicis* Muls., pero pertenece al grupo *brachialis*, pues presenta caracteres muy parecidos a *B. brachialis*, con la que se ha debido confundir en una cita antigua (véase anotaciones anteriores). A este grupo también pertenece *B. ibericus* Anton, una especie de la península ibérica con la que H. Wendt confundió este endemismo canario, hecho por el cual el propio Decelle (1994) la descartó como especie endémica de las islas. Sin embargo, en esta revisión hemos podido comprobar que *B. canariensis* Decelle es una buena especie, diferente de *B. ibericus*, hecho por el cual afirmamos que se trata de un endemismo canario que, por las localidades hasta ahora recogidas, parecía restringida a Tenerife, pero Israelson *et al.* (1982) también la citaron de La Gomera (Bco. de Majona) y nosotros la hemos hallado en Gran Canaria, siendo ésta la primera cita de esta isla.

***Bruchus ervi* Fröhlich, 1799^(IE)**

Tenerife: Santa Cruz de Tenerife, 15-X-1971. J. Bonnet leg.: [1 ej.] (CAM) y [1 ej.] (CRY). **Gran Canaria:** Las Palmas, 27-III-1986. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Las Palmas, 27-III-1986. P. Oromí leg.: [2 ej.] (CRY). **La Palma:** Sta. Cruz La Palma, 6-VIII-1984. R. García leg.: [2 ej.] (CPO). La Grama, 27-VI-1994. R. García leg.: [10 ej.] (CRG). Sta. Cruz de La Palma, 6-VIII-1984. R. García leg.: [7 ej.] (CRG). **Lanzarote:** Tinajo, 30-IX-1985. R. García leg.: [6 ej.] (CPO); Tinajo 30-XI-1991. R. García leg.: [6 ej.] (CRG). Tinajo, 30-XI-1991. R. García leg.: [4 ej.] (CRY).

Citada por primera vez por Decelle (1994) de La Palma (San Antonio), no había sido confirmada hasta el presente estudio, en el que se amplía su área de distribución a Gran Canaria, Tenerife y Lanzarote. Esta especie es una plaga de leguminosas de consumo humano (*Lens*) y de ganado (*Vicia*) de origen mediterráneo, causando daños ocasionales en los graneros, principalmente en el norte de África. Su presencia en el archipiélago se debe sin duda a una introducción accidental con semillas de importación. Algunos de los especímenes examinados de colecciones locales estaban etiquetadas como *B. lentis* Fröhl., hecho que seguramente llevaría a incluir esta última especie en el catálogo canario. A pesar de ser introducida, el hecho de haber sido capturada en el medio natural en diversas

ocasiones nos hace considerar que posiblemente se haya establecido en las islas, por lo que la incluimos para la fauna canaria.

***Bruchus hierroensis* Decelle, 1979^(EC)**

El Hierro: El Sabinar, V-1977 P. Oromí leg.: [1 ej.] (MCNT). El Sabinar, 2-III-1977 P. Oromí leg.: [1 ej.] (MCNT). El Sabinar, VIII-1977 P. Oromí leg.: [30 ej.] (MCNT). El Sabinar, 21-III-1977. P. Oromí leg.: [7 ej.] (*ex Vicia cirrhosa*) (CPO). El Sabinar, 21-III-1977. P. Oromí leg.: [2 ej.] (*ex Vicia cirrhosa*) (CRY).

El segundo y último endemismo canario del género *Bruchus* es una especie distribuida exclusivamente en El Hierro, de donde proceden todas las capturas realizadas por P. Oromí, quien a su vez las obtuvo por incubación de legumbres de *Vicia cirrosa* Webb & Berth., proporcionadas por unos botánicos que advirtieron una infestación. Su descripción corrió a cargo de Decelle (1979), y posteriormente fue confirmada por Franz (1996). El examen de algunos de los muchos ejemplares recolectados (gran parte depositados en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife) nos revela que es una buena especie que puede adscribirse al grupo *brachialis*, el mismo al que pertenece *B. canariensis*.

***Bruchus lentis* Fröhlich, 1799^(DE)**

La Palma: La Grama, 27-VI-1994. R. García leg. [10 ej.] (CRG). **Tenerife:** La Esperanza, 8-III-1982 [2 ej.]; **Lanzarote:** Tinajo, 30-X-1985 [14 ej.] en huertas sembradas con *Lens* sp.

Esta única cita se debe a Oromí y García (1995), a partir de ejemplares capturados en La Palma, Tenerife y Lanzarote. Sin embargo, hemos comprobado que en realidad se trata de *Bruchus signaticornis* Gyllenhal, una especie que también es frecuente como plaga en los cultivos y semillas de lentejas. Aunque no se descarta la posible introducción de esta especie a través de semillas de consumo humano, consideramos que esta confusión y el hecho de no haberse confirmado posteriormente, le otorga un carácter dudoso y por tanto debe ser excluida de la fauna de las islas Canarias.

***Bruchus pisorum* (Linnaeus, 1758)^(DE)**

Tenerife: Las Mesas, 18-XII-1955. J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Las Mesas, 8-III-1959 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Los Rodeos, 14-IV-1949 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Sta. Cruz, 19-I-1964 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Sta. Cruz, 15-III-1968 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). San Diego, 8-II-1953 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Bajamar, Loma de Marianos, (fecha ?) (?) leg.: [1 ♂] A. Compte det. (MNCN). Bajamar, Loma de Marianos (fecha?) (?) leg.: [13 ej.] A. Compte det. (MNCN). Guauamara, (fecha ?) (?) leg.: [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Bajamar, IX-1921 (?) leg.: [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). La Laguna, VI-1934 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna, XI-1929 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Ajajima?, 20-X-1981 (?) leg. (*Bruchus rufimanus* det.): [1 ej.] (MNCN). La Laguna, 14-III-1972. A. Machado leg.: [1 ej.] CAM). La Caldereta (Anaga), 8-III-1994. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Las Mesas, 24-I-1971. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Montaña del Topo, 5-III-2000. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). **Lanzarote:** Tinajo, 30-IX-1981. R. García leg.: [2 ej.] (CRG).

Se trata de una especie muy conocida porque, aunque su origen parece ser mediterráneo (posiblemente la zona oriental), actualmente ha llegado a ser paracosmopolita, habiéndose encontrado en muchas regiones del mundo merced al tráfico de semillas. Antes de la monografía de Decelle (1975) ya había sido citada por Wollaston (1864) de todo el archipiélago y posteriormente confirmada por otros autores (J. M. Fernández, Lindberg, Mateu, etc.), de modo que se puede decir que está bien establecida en todo el archipiélago, frecuentemente asociada a cultivos de guisantes (*Pisum sativum*) de los que es una importante plaga, aunque puede desarrollarse en la naturaleza en otros fitohuéspedes del género *Vicia*.

***Bruchus rufimanus* Bohemann, 1833^(1E)**

Tenerife: La Laguna, 16-VII-1961 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). La Laguna, 19-III-1951 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). La Laguna, 25-III-1968 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). La Laguna, 19-III-1954 A. González leg.: [2 ejs.] (MCNT). Las Mesas, 4-IV-1954 A. González leg.: [1 ej.] (MCNT). San Diego, 12-III-1972 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). San Diego, 8-II-1953 J. M. Fernández leg.: [9 ejs.] (MCNT). San Diego, 8-III-1953 J. M. Fernández leg.: [5 ej.] (MCNT). Bco. Santos, 2-III-1963 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). El Sarzal, 2-IV-1953 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Pto. Cruz, 27-III-1966 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Sta. Cruz, 2-1921 [1 ♂] A. Compte det. (MNCN). La Laguna, V-1921, M. Escalera leg. [9 ejs] A. Compte det. (MNCN). Laguna, 1-1921 [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Bajamar, 4-1921 [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). M. Silos, V-1921 [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Montaña de Guerra, V-1928 [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Taganaga, 5-1921 [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Médano, IX-1926 [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). La Cuesta, 300-400 m. [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Laguna, 26-X-1927 [1 ej.] [*Bruchus pisi* L.] A. Compte det. (MNCN). Bajamar, 0-600 m.; Tenerife, IV-1921, M. Escalera leg. [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Fuente Fría, Esperanza, 20-XII-1929. (?) leg.: [1 ♀?] A. Compte det. (MNCN). Barranco de Tahodio, III-1927 [1 ej.] A. Compte det. (MNCN). Médano, 2-1-1900 [1 ej.] [*Bruchus pisi* L.] A. Compte det. (MNCN). Médano, XII-1934 (?) leg.: [2 ejs.] (MNCN). San Andrés, III-1934 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna, 5-X-1930 (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna, 2-V-1920. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). La Laguna-La Atalaya, 4-I-1972. J. Bonnet leg.: [1 ej.] (CAM). Ladera Barranco Santos, 2-III-1963. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). El Ortigal, 11-I-1959. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). La Esperanza, 8-III-1981. P. Oromí leg.: [2 ejs.] (CPO). La Laguna, 2-V-1972. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). La Laguna, 2-III-1973. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). La Laguna, 8-III-1982. R. García leg.: [3 ejs.] (CRG). **La Palma:** Llano Negro, 16-IV-1987. R. García leg.: [9 ejs.] (CRG). Lomo Oscuro, 2-IV-2007. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). San Pedro, 20-VIII-1981. R. García leg.: [2 ejs.] (CRG). San Pedro, 3-X-1981. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). Sta. Cruz de La Palma, 20-VIII-1981. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). La Grama, 5-IV-1992. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). **La Gomera:** Inchereda, 2-IV-1983. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Túnel Hermigua, 8-IV-1982. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO).

Al igual que la anterior, esta especie, cuyo origen parece ser del Oriente Próximo, se encuentra actualmente extendida por gran parte del globo terrestre, merced al tráfico de habas (*Vicia faba*) y otras leguminosas de consumo humano, de las que es una importante plaga. Cuando Decelle (1975) elaboró su monografía, Wollaston (1864) ya la había señalado en todo el archipiélago, frecuentemente asociada a cultivos de habas, aunque

también se puede desarrollar en otras leguminosas de consumo como *Pisum*, *Lens*, etc. y *Lathyrus* y *Vicia* silvestres. Nosotros la hemos hallado frecuentemente de Tenerife y mucho menos en La Palma y La Gomera, pero es evidente que esta especie está perfectamente establecida en todo el archipiélago y debe formar parte de la fauna canaria.

***Bruchus rufipes* Herbst, 1783^(IE)**

Tenerife: San Diego, 12-III-1972 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] *B. rufipes* Oromí det. (MCNT). La Laguna, 18-IX-1949 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] *B. rufipes* Oromí det. (MCNT). La Laguna, 11-III-1951 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Guamasa, 25-IX-1960 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Los Rodeos, 27-IV-2002 A. Aguiar leg.: [1 ej.] (CAA). Las Lagunetas, 24-V-1981. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). La Laguna, IX-1974. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). La Esperanza, 8-III-1981. R. García leg.: [5 ej.] (CRG). La Laguna, 22-III-1983. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). **La Palma:** La Grama, 8-VIII-1998. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). Casas de Taburiente, 31-VIII-1999, R. García leg.: [1 ej.] (MNCN¹).

Especie de origen paleártico-occidental (región europea y mediterránea) que seguramente ha sido importada en las islas a través de algunos de sus fito huéspedes, entre los que se encuentran semillas de consumo humano (*Lens*, *Vicia*, *Lathyrus*). Fue citada por vez primera por Decelle (1975), quien la señaló de Gran Canaria (Cruz de Tejeda) y Tenerife (La Laguna, Guamasa, Aguamansa, Las Mercedes, El Rosario, Las Cañadas). Posteriormente Oromí y García (1995) la citaron de La Palma (Santa Cruz, La Grama, Llano Negro). La mayoría de los ejemplares examinados son de Tenerife, donde parece estar más extendida, encontrándose en parajes naturales, no necesariamente ligada a cultivos (Oromí y García la obtuvieron magueando *Chamaecytisus proliferus* (L.f.) Link, por lo que esta especie está bien establecida en el archipiélago.

***Bruchus signaticornis* Gyllenhal, 1833^(IE)**

Tenerife: Barranco del Agua, 16-IV-1978. P. Oromí leg.: [3 ej.] (CPO). Bco. del Infierno, 9-IV-1974. Pardo Alcaide leg.: [3 ej.] (CRY). **La Gomera:** Majona, 7-IV-1974. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). **La Palma:** Buenavista, 17-IV-1987. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). Llano Negro, 16-IV-1987. R. García leg.: [4 ej.] (CRG).

Como otros *Bruchus* hallados en el archipiélago, esta especie de origen paleártico-occidental ha debido ser introducida con leguminosas de consumo humano, principalmente lentejas (*Lens culinaris*), o de ganado (*Vicia ervilia*). Además de la cita genérica de las islas Canarias por Crotch (British Museum), Decelle (1975) la citó de Gran Canaria (Las Lagunetas, Cruz de Tejeda, Valle de Tejeda) y Tenerife (Valle de Segovia). Posteriormente Oromí y García (1995) la citan de La Palma (Llano Negro), y si se acepta la confusión con *B. lentis*, también se encontraría en El Hierro y Lanzarote, y en este estudio se añade La Gomera. Su presencia en las islas parece estar bien establecida ya que se halla frecuentemente en el medio natural (Oromí y García la obtuvieron magueando *Chamaecytisus proliferus*), por lo que debe ser incluida en la fauna canaria.

***Bruchus tristiculus* Fahraeus, 1839^(ED)**

Tenerife: San Diego, 13-III-1972 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). San Diego, 12-III-1972 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). San Diego, 8-II-1953 J. M. Fernández leg.: [2 ej.] (MCNT). San Diego, 31-XII-1972 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Hortigal, 20-IV-1975 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Las Mesas, 18-XII-1955 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). El Boquerón, 7-V-1978 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). El Sauzal, 26-IV-1953 J. M. Fernández leg.: [7 ej.] (MCNT). Los Rodeos, 15-I-1950 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Guamasa, 25-IX-1960 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). Los Rodeos, 27-IV-2002 A. Aguiar leg.: [5 ej.] (CAA). Tanque Bajo, 29-III-1999. A. Machado leg.: [1 ej.] CAM). La Laguna-Los Rodeos, 12-IX-1986. A. Machado leg.: [1 ej.] CAM). Rodeo Alto, 27-IV-2003. M. Morales leg.: [2 ej.] (CMM). Chinamada, 5-V-2002. M. Morales leg.: [2 ej.] (CMM). Valle Tahodio, 6-V-2003. M. Morales leg.: [2 ej.] (CMM). Cumbre Taganana, 6-III-1961. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). Rodeo Alto, 27-IV-2003. M. Morales leg.: [2 ej.] (CMM). El Ortigal, 11-I-1959. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). El Ortigal, 20-XII-1959. M. Morales leg.: [1 ej.] (CMM). -Mesa Mota, 8-I-1976. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). La Perdoma, 26-X-1975. P. Oromí leg.: [1 ej.] (CPO). Los Naranjeros, 19-XII-1971. P. Oromí leg.: [3 ej.] (CPO). La Laguna, 10-III-1985. P. Oromí leg.: 2 ej.] (CPO). Cumbre de Erjos, 9-V-1987. R. García leg.: [1 ej.] (CRG). Mte. Las Mercedes, IV-1974. Pardo Alcaide leg.: [2 ej.] (CRY). **Gran Canaria:** Las Lagunetas, 24-II-1998. P. Oromí leg.: [4 ej.] (CPO). Barranco La Mina 19-VI-1985. A. Machado leg.: [1 ej.] CAM). Lomo Bethencourt 8-VII-1999. A. Machado leg.: 1 ej.] CAM). Barranco La Mina (Canaria), 20-IV-2002. M. Morales leg.: [3 ej.] (CMM). **La Palma:** Caldera de Taburiente, 4-V-1973. A. Machado leg.: [4 ej.] Decelle det., 1979 (CAM). Caldera de Taburiente, 4-V-1973. A. Machado leg.: [5 ej.] (CAM). La Caldera, 19-VII-1973. Pardo Alcaide leg.: [1 ej.] (CRY). La Grama, 25-VII-2006. R. García leg.: [5 ej.] en *Lathyrus* (CRG). La Grama, 9-VII-1992. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). La Grama, 28-III-1983. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). Llano Negro, 16-IV-1987. R. García leg.: [19 ej.] (CRG). Bajamar, 15-IV-1985. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). Montaña Tagoja, 16-IV-1987. R. García leg.: [3 ej.] (CRG). Bco. Las Traves, 25-III-2006. R. García leg.: [5 ej.] (CRG). **El Hierro:** Mte. Ajare, 19-V-1963 J. M. Fernández leg.: [1 ej.] (MCNT). La Montaneta, 6-XII-1999. R. García leg.: [2 ej.] (CRG). S. Andrés, 5-XII-1999. R. García leg.: [1 ej.] (CRG)

Se trata de la especie de *Bruchus* más frecuente en las recolecciones de material entomológico en casi todas las islas. En realidad es una especie de origen paleártico-occidental (regiones centroeuropea y mediterránea) pero que ha debido introducirse en diversos puntos de la región macaronésica, lo que incluye las Azores (donde se le bautizó erróneamente como *Bruchus azoricus* Crotch, 1867, oportunamente sinonimizada por Decelle, 1975) y las islas Canarias, donde está perfectamente establecida en fitohuéspedes silvestres de los géneros *Vicia* y *Lathyrus*. En estas islas fue señalada por vez primera por Decelle (1975), quien la citó de Gran Canaria (Maspalomas, Bandama, Cruz de Tejada y Las Lagunetas), Tenerife (Los Silos, San Andrés, Las Mercedes, Icod el Alto, Aguamansa, Orotava y La Laguna), La Palma (Puntallana, El Paso) y El Hierro (Guarazoca y Valverde). Fue confirmada posteriormente por Decelle (1994) ampliándola a La Gomera (Playa Avalo, Santiago) y finalmente por Franz (1996) en El Hierro. También fue recolectada por Domingo-Quero en diversos puntos de La Caldera de Taburiente (La Palma) entre el III y el IX del año 2000.

***Bruchus ulicis* Mulsant y Rey, 1858^(1E)**

Tenerife: Las Mesas, 4-IV-1954 A. González leg.: [1 ej.] *B. ulicis* Oromí det. (MCNT). La Laguna, 10-V-1909. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN). Médano, 6-XI-1910. (?) leg.: [1 ej.] (MNCN)

Especie de origen paleártico-occidental (regiones europea y mediterránea) que seguramente entraría en las islas Canarias a través de semillas de consumo humano, pues a veces ataca a lentejas (*Lens culinaris*) y guisantes (*Pisum sativum*), o bien de ganado (*Vicia ervilia*). Fue detectada por vez primera en Canarias por Wollaston (1864), quien la denominó *Bruchus terminatus*, término que fue oportunamente sinonimizado por Decelle (1975). Posteriormente, Decelle (1975) la citó de Tenerife (Santa Cruz) y Gran Canaria (Tafira y Valle de Tejeda) con fechas de captura anteriores al año 1949, hecho que destacaría Decelle (1994). En el presente estudio confirmamos la cita de Tenerife, con una fecha algo posterior (1954), pero ciertamente no aparecen ejemplares posteriores a esta fecha, lo que indica que posiblemente esta especie esté débilmente establecida en las islas.

Subfamilia Pachymerinae**Tribu: Caryedontini****Género: *Caryedon******Caryedon serratus* (Olivier, 1790)^(1E)**

Tenerife: Sta. Cruz, 3-IX-1964 R. Arozarena leg.: [1 ej.] (MCNT). Santa Cruz de Tenerife, 6-XI-2000. A. Machado leg.: [1 ej.] (en Jardín del Museo) (CAM). Santa Cruz de Tenerife, XII-1991. M. Morales leg.: [8 ejs.] (CMM) y 16 ejs.] (*ex* vainas de *Tamarindus indica* L.) (CRY).

Esta exótica especie, de origen afrotropical, es una de las plagas más importantes de los cacahuetes (*Arachis hypogaea* L.) aunque también frecuente diversas especies africanas de *Acacia* y otras especies de leguminosas arbustivas. Ocasionalmente se la ha citado también en frutos del tamarindo (*Tamarindus indica* L.), si bien la especie depredadora original es *Caryedon gonagra* (F., 1798). Sin embargo, todos los ejemplares observados correspondieron con *C. serratus*, diferenciable de aquélla por una serie de caracteres (Delobel et al., 2003). Esta especie, no señalada nunca en el archipiélago canario, fue capturada por vez primera en el año 1964 (actualmente depositada en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife). Pero en 1991 se recolectaron muchos ejemplares emergiendo de semillas de tamarindo (M. Morales com. pers.). Más adelante se volvió a coger en los jardines del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (A. Machado, com.pers.), todo lo cual nos indica que esta especie, seguramente importada con tamarindos infestados, está establecida en las islas, aunque de forma restringida.

Tribu Pachymerini
Género: *Caryobruchus*

***Caryobruchus gleditsiae* (Linné, 1763)^(1A)**

Tenerife: Cumbres de Anaga, 20-I-1983. A. Machado leg.: [1 ej.] (en escobones) (CAM)

Este imponente brúquido, cuya longitud pronoto-elitral alcanza los 8 mm, uno de los más grandes de esta familia de coleópteros, es una especie norteamericana cuya presencia en las islas Canarias obedece, sin duda alguna, a una importación accidental, posiblemente con la palmera sabal (*Sabal palmetto* (Walter)), una especie común en Florida (Estados Unidos). Aunque no lo podemos asegurar, cabe la posibilidad de que provenga del Palmetum de Santa Cruz de Tenerife, en donde sabemos que fueron importadas semillas recolectadas en Florida. Su detección en las cumbres de Anaga podría deberse a un desplazamiento ayudado por el viento. Sin embargo, hasta la fecha no ha vuelto a detectarse ningún ejemplar de esta especie, por lo que esta cita no deja de ser una interesante anécdota, pero al no estar establecida debe ser excluida de la fauna canaria.

CONCLUSIONES

En el presente estudio hemos abarcado cerca de dos millares de brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) de Canarias, pertenecientes a diversas colecciones de museos y particulares. De este modo, el resultado puede ser considerado como representativo de la fauna real de brúquidos de estas islas, si bien consideramos que hay islas que no son suficientemente conocidas aún.

En la Tabla I se recoge un total de 33 especies de Bruchidae citadas en estas islas, entre las citas históricas y las nuevas aportadas por el autor. De éstas, concluimos que sólo 22 especies pueden ser consideradas como establecidas. Las 11 restantes han sido descartadas por tratarse de importaciones accidentales no establecidas o bien determinaciones erróneas o dudosas. Se aportan tres nuevas citas para el archipiélago, de las cuales al menos dos están bien establecidas. Por otra parte, hemos añadido 11 citas nuevas para algunas islas, completando con ello el conocimiento de la dispersión en el conjunto del archipiélago. Finalmente, hemos confirmado 43 citas de 27 especies en la mayoría de las islas señaladas anteriormente, lo que junto a las nuevas citas significa que en esta revisión se ha supervisado todas las especies consideradas como válidas y establecidas en el archipiélago canario.

Desde el punto de vista biogeográfico, el archipiélago canario cuenta con siete endemismos canarios y un endemismo macaronésico. El resto de las especies señaladas corresponde a especies paleártico-occidentales, bien establecidas en las islas, pero con un estatus imposible de evaluar con los datos disponibles, pues algunas pueden haber sido introducidas accidentalmente por el hombre, pero otras podrían formar parte de la fauna autóctona no endémica. Completa la fauna canaria de brúquidos una serie de especies introducidas, procedentes de una fauna relativamente alejada (neártica, neotropical y

afrotropical) o más cercana (paleártico-occidental), casi siempre a través de leguminosas de consumo humano o ganadero. De estas introducciones únicamente algunas especies de la zona mediterránea y alguna cosmopolita han logrado aclimatarse en las islas, formando parte actualmente de la fauna canaria.

La isla con mayor diversidad de brúquidos parece ser Tenerife, si bien esto podría explicarse por un mayor número de capturas, además de ser una de las islas más grandes, con más tráfico de leguminosas y con una gran diversidad de hábitats. Este estudio muestra que esta isla recoge 22 de las 23 especies catalogadas (tan sólo *B. hierroensis*, exclusiva de El Hierro, no está presente. En cuanto al resto de las islas, ignoramos si un muestreo sistemático en las mismas incrementaría significativamente la biodiversidad que recoge el presente catálogo.

La abundancia relativa de cada especie la estimamos por la **frecuencia** “F” de estas especies en que aparece en las recolectas, excluyéndose aquí la enorme cantidad capturada por Domingo-Quero en La Palma y conservada en etanol (552 ejemplares, la mayoría *B. wollastoni* y *B. lichenicola*). Como se advierte en la Tabla I, sobre un total de 542 localidades/fechas estudiadas para toda la familia, la especie más frecuente en el conjunto de colecciones examinadas ha sido el endemismo canario *B. wollastoni* (F=142), seguida del endemismo macaronésico *B. lichenicola* (F=90) y el endemismo canario *B. antennatus* (F=34), todas del género *Bruchidius*. En cambio, en el género *Bruchus* la especie más frecuente introducida y bien establecida *B. tristiculus* (F=53), seguida de *B. rufimanus* (F=46) y de *B. pisorum* (F=20), igualmente establecidas, lo que contrasta con la débil frecuencia de las especies endémicas: *B. canariensis* (F=13) y *B. hierroensis* (F=6). Esta asimetría en frecuencia entre ambos géneros es normal en cualquier parte de la región paleártica, pues el género *Bruchus* siempre es menos frecuente, pero en el caso de las islas Canarias, todo parece indicar que mientras que las especies endémicas de *Bruchidius* han tenido un gran éxito ecológico en las islas, no ha sucedido lo mismo con las del género *Bruchus*, y en cambio sí lo han tenido algunas de las especies introducidas de este género, posiblemente potenciadas por los cultivos locales de leguminosas.

El **grado de endemidad** “ge” ($1/n^{\circ}$ islas en que se halla) es muy acentuado en el género *Bruchus*, de forma que cada una de las dos especies endémicas de este género es exclusiva de una (ej. *B. hierroensis* de $ge=1$ sólo se ha encontrado en El Hierro) o pocas islas (ej. *B. canariensis*, de $ge=0,2$ sólo se halla en Tenerife y La Gomera). En el género *Bruchidius* la endemidad es menor en 3 de las especies endémicas, ya que están repartidas en varias (ej. *B. antennatus* con $ge=0,25$) o en todas las islas (ej. *B. lichenicola*, *B. wollastoni* con $ge=0,14$), pero también es acentuado en una de ellas (*B. tenerifensis*, con $ge=0,5$), que sólo se encuentra en Tenerife y Gran Canaria. El único amblicerino de las islas (*S. lindbergorum*) también es un endemismo de distribución restringida, habiéndose hallado solo en Tenerife y La Palma ($ge=0,5$). A la vista de estos datos, Tenerife aparece como la que mayor número de endemismos presenta. Debe señalarse también que mientras que algunas de estas especies endémicas (*B. lichenicola*, *B. wollastoni*) tienen poblaciones muy numerosas y en localidades muy diversas, a juzgar por la frecuencia y abundancia con que son recolectadas, otras (como *B. hierroensis*, *B. tenerifensis*) tienen poblaciones de ubicación restringida a localidades muy específicas. Para una valoración global de la endemidad en el contexto de la fauna de brúquidos en cada isla, usamos un **índice de endemidad** “ie” (n° de endemismos respecto al total de especies establecidas), que en general se sitúa entre el 0,30 y 0,42, pero este valor depende mucho de la actividad

recolectora realizada por los entomólogos canarios, de modo que la mayor frecuencia de algunos endemismos canarios de amplia dispersión hace que en islas poco prospectadas, como Fuerteventura o El Hierro, este índice se eleve a 0,42, mientras que en la isla que más endemismos posee sólo alcanza el 0,36.

Comparando especies endémicas con especies introducidas establecidas de Bruchidae, encontramos que la proporción de especies endémicas (34,8%) es muy inferior a la de especies introducidas (65,2%). Sin embargo, esta proporción de endemismos es algo superior a la media hallada entre todos los taxones de las islas, cifrado en un 28% (Vilá y López-Darias, 2006). Según los mencionados autores, por sus características, un archipiélago es una zona propicia a la aparición de especies endémicas, pero también es muy vulnerable a las invasiones de especies exóticas. En el caso de los brúquidos, la creación de endemismos ha sido importante, frecuentemente ligado a fitohuéspedes igualmente endémicos (al menos los que se conocen). Este panorama de partida se vería alterado por la entrada histórica de los españoles en las islas y los productos alimenticios (para el hombre o para el ganado) y ornamentales provenientes de la zona mediterránea y algo menos de otras regiones biogeográficas, que incluyen fitohuéspedes habituales de la mayoría de las especies calificadas como introducidas en este catálogo. Estas introducciones han sido más frecuentes en las islas con mayor presencia humana, hecho que explica, en parte, la desigual proporción de endémicas/exóticas entre diferentes islas. El establecimiento de las especies introducidas depende de varios factores, entre los que destacamos las limitaciones tróficas (los brúquidos son oligotróficos) y las limitaciones climáticas (algunas especies importadas son de origen tropical). Sin embargo, a nuestro juicio, algunas especies introducidas que no llegaron a establecerse, no habría sido por falta de fitohuéspedes, sino porque el clima no era apropiado (ej. las dos especies de *Callosobruchus*) o porque no fueron importados en suficiente cantidad como para asegurar la formación de poblaciones que permitan su perpetuación (ej. el *Caryobruchus gleditsiae*). Otras, están débilmente establecidas, restringidas únicamente a las localidades donde se hallan sus fitohuéspedes (cultivados o espontáneos), como es el caso de *Mimosastes mimosae* o *Caryedon serratus*. Las restantes, entre las que debemos destacar el 77% de las especies del género *Bruchus*, han logrado establecerse en las islas con cierto éxito, a juzgar por la frecuencia con que se hallan en el medio natural (especialmente *Bruchus tristiculus*), posiblemente conjugando los fitohuéspedes originales introducidos (cultivados o espontáneos) y posiblemente también algunos autóctonos.

Tabla I: Bruchidae de las islas Canarias

Género	Especies y estatus	“F”	Islas						
			H	P	G	T	C	F	L
<i>Acanthoscelides</i> (1) 1	<i>obtectus</i> (Say, 1931) ^(IE)	22	X	C		C		C	N
<i>Bruchidius</i> (14) 9	<i>antennatus</i> (Wollaston, 1864) ^(EC)	35		C		C	X	X	
	<i>bimaculatus</i> (Olivier, 1795) ^(EI)	14		C		C	C	X	
	<i>foveolatus</i> (Gyllenhal, 1833) ^(EI)	3			N	C			
	<i>guanchorum</i> Decelle, 1975 ^(EC)	8		C		C	X		
	<i>incarnatus</i> (Boheman, 1833) ^(IA) (no confirmada)	(1)	X			X			
	<i>lichenicola</i> (Wollaston, 1854) ^(EM)	90	C	C	C	C	C	C	C
	<i>lividimanus</i> (Gyllenhal, 1833) ^(EI)	1				C			
	<i>murinus</i> (Boheman, 1829) ^(IA) (no confirmada)	(1)	X						
	<i>quinqueguttatus</i> (Olivier, 1705) ^(IA) (no confirmada)	(1)				X			
	<i>seminarius</i> (Linné, 1757) ^(DE) (confusión con <i>taorminensis</i> ?)	-				X	X		
	<i>taorminensis</i> (Blanchard, 1844) ^(EI)	14		N*		N*			
	<i>tenerifensis</i> Anton, 1999 ^(EC)	9				C	N		
	<i>villosus</i> (Fabricius, 1792) ^(IA) (confusión con <i>guanchorum</i> ?)	(1)				X			
<i>wollastoni</i> Decelle, 1975 ^(EC)	142	C	C	C	C	C	N	N	
<i>Bruchus</i> (11) 9	<i>brachialis</i> Faharaeus, 1839 ^(DE) (confusión con <i>canariensis</i> ?)	-					X		
	<i>canariensis</i> Decelle, 1975 ^(EC)	13			X	C	N		
	<i>ervi</i> Fröhlich, 1799 ^(IE)	10		C		N	N		N
	<i>hierroensis</i> Decelle, 1979 ^(EC)	6	C						
	<i>lentis</i> Fröhlich, 1799 ^(DE) (confusión con <i>signaticornis</i> ?)	-	X	X	X	X	X	X	X
	<i>pisorum</i> (Linné, 1758) ^(IE)	20	X	X	X	C	X	X	C
	<i>rufimanus</i> Boheman, 1833 ^(IE)	46	X	C	C	C	X	X	X
	<i>rufipes</i> Herbst, 1783 ^(IE)	11		C		C	X		
	<i>signaticornis</i> Gyllenhal, 1833 ^(IE)	6		C	N	C	X		
	<i>tristiculus</i> Fähræus, 1839 ^(EI)	53	C	C	X	C	C		
<i>ulicis</i> Muls.Rey, 1858 ^(IE)	3				C	X			
<i>Callosobruchus</i> (2) 0	<i>chinensis</i> (Linné, 1758) ^(IA)	(1)		X		C			
	<i>maculatus</i> (Fabricius, 1775) ^(IA)	(6)				C			
<i>Mimosestes</i> (1) 1	<i>mimosae</i> (Fabricius, 1781) ^(IE)	5		X		N	C		

<i>Spermophagus</i> (2) 1	<i>kuesteri</i> Schilsky, 1905 ^(DE) (confusión con <i>linbergorum</i> ?)	-							
	<i>linbergorum</i> Decelle, 1975 ^(EC)	16		C		C			
<i>Caryedon</i> (1) 1	<i>serratus</i> (Olivier, 1790) ^(IE)	3				N*			
<i>Caryobruchus</i> (1) 0	<i>gleditsiae</i> (Linné, 1763) ^(IA) (cita puntual)	(1)				N*			
TOTAL	33 especies	542	10	18	9	30	17	8	7
ESTABLES	22 establecidas	530	7	15	8	22	14	7	6
Índice endemidad (i = EC+EM / EC+EM+IE)			0,42	0,33	0,37	0,36	0,33	0,42	0,33

H:	P:	G:	T:	C:	F:	L:
El Hierro	La Palma	La Gomera	Tenerife	Gran Canaria	Fuerteventura	Lanzarote
X: citas anteriores no confirmadas (según Elenco)				N: citas nuevas en islas		
N*: citas nuevas para el archipiélago				C: citas anteriores confirmadas		

AGRADECIMIENTOS

Un trabajo de estas características no sería posible sin la gentil colaboración de muchas personas, de entre las que tengo que destacar, como muestra de mi profundo agradecimiento, a los entomólogos canarios: Rafael García Becerra, Antonio Machado Carrillo, Manuel Morales Martín, Pedro Oromí Masoliver y Gloria Ortega Muñoz, así como a Isabel Izquierdo (Madrid), por el préstamo de sus colecciones particulares e institucionales, así como por sus aclaraciones y orientaciones. A Daniel Ventura por la determinación de los parasitoides de *Spermophagus linbergorum*. A Juan de Ferrer por facilitarme direcciones y contactos con colegas canarios, así como bibliografía. A los revisores anónimos por su laboriosa contribución a la mejora de la presentación del manuscrito. Finalmente, agradecemos a Miguel Ángel Alonso y Teresa Domingo-Quero (MNCN) el préstamo del material recolectado bajo el Convenio de Cooperación Parques Nacionales-CSIC. *Inventario y estudio de la fauna invertebrada del P.N. de la Caldera de Taburiente*. Mención aparte merece, a título póstumo, Anselmo Pardo Alcaide, ilustre entomólogo melillense quien en vida me obsequió con los primeros ejemplares de Bruchidae de las islas Canarias para mi colección científica, recolectados por él mismo en sus excursiones con el Dr. D. Paulino Plata durante los años 1973 y 1974.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTON, K.W. (1999), "*Bruchidius tenerifensis*, a new species of the *B. cisti* group from the Canary Islands (Coleoptera: Bruchidae: Bruchinae)". *Genus*, 10 (3): 399-402.
- ANTON, K.W. (1998), "Revision of the Genus *Bruchidius*. Part I: The *B. seminarius* Group (Coleoptera: Bruchidae)". *Stuttg. Beitr. Natur. Ser.A (Biologie)*, 573 (13S): 1-13.

- BOROWIEC, L. y ANTON, K.W. (1993), "Materials to the knowledge of seed beetles of the Mediterranean Subregion (Coleoptera: Bruchidae)". *Ann. Upp. Siles. Mus. Entom.*, 4: 99-152.
- CAMPOS, C., GARCÍA, R. PERAZA, J.M. & OROMÍ, P. 1986. Variabilidad y modelos de distribución temporales de las poblaciones de coleópteros de superficie en la vertiente NE del Teide (Tenerife, Islas Canarias). *Act. VIII Jorn. Asoc. esp. Entomol.*: 506-514.
- DECELLE, J., 1975, "Les *Bruchidae* (Coleoptera) des Iles Canaries". *Bull. Ann. Soc. R. Ent. Belg.*, 111: 109-142.
- DECELLE, J., 1979, "Une nouvelle espèce de *Bruchus* (Coleoptera), Bruchidae) des Îles Canaries". *Vieraea*, 8 (1): 143-146
- DECELLE, J., 1994, "Les Bruchidae (Coleoptera) des Îles Canaries". *Bull. Annl. r. belge Ent.*, 130: 129-134.
- DELOBEL, A.; SEMBÈNE, M.; FEDIERE, G. y ROGUET, D. (2003), "Identity of the groundnut and tamarind seed-beetles (Coleoptera: Bruchidae: Pachymerinae), with the restoration of *Caryedon gonagra* (F.)". *Ann. Soc. Entom. France* (n.s.), 39 (3): 197-206.
- FRANZ, H., 1996. Familie *Bruchidae* (in: "Die Ergebnisse meiner langjährigen Aufsammlungen der Coleopterenfauna auf der Insel Hierro (Kanarische Inseln)" p.114-115). *Sitzb. math. nat. kais. Akad. Wiss*, 202 (1995): 71-138
- GARCÍA, R. (1986), Nuevos datos sobre la distribución de la fauna coleopterológica de Canarias, *Vieraea* 16: 73-79.
- ISRAELSON, G.; MACHADO, A.; OROMÍ, P. y PALM, T. (1982), Novedades para la fauna coleopterológica de las Islas Canarias. *Vieraea*, 11 (1-2): 100-134
- MACHADO, A. y OROMÍ, P. (2000), *Elenco de los Coleópteros de las Islas Canarias*. Instituto de Estudios Canarios, La Laguna .
- OROMÍ, P. (1984), Nuevas aportaciones al conocimiento de la distribución de los coleópteros de Canarias. *Vieraea*, 13 (1-2): 233-240
- OROMÍ, P. y GARCÍA, R. (1995), Contribución al conocimiento de la fauna de coleópteros de Canarias y su distribución. *Vieraea*, 24: 175-186
- PERAZA, J.M., R. GARCÍA, C. CAMPOS & P. OROMÍ. 1986. Estudio de las poblaciones de coleópteros de superficie en dos zonas de pinar de Tenerife (Islas Canarias). *Act. VIII Jorn. Asoc. esp. Entomol.*: 600-608.
- RICCI, M.S. y ZAMPETTI, M.F. (2007), "Contributo alla conoscenza dei Bruchidi del Nord Africa e delle Isole Canarie". *Boll. Soc. entomol. ital.*, 139 (1): 43-57.
- VILÁ M. y LÓPEZ-DARIAS, M.(2006). Contrasting biogeography of endemic and alien terrestrial species in the Canary Islands. *Orsis*, 21: 91-101
- WOLLASTON, T.V. (1854). *Insecta Maderensis; being an account of the insects of the islands of the Madeiran group*. Van Voorst, London, p.319-422
- WOLLASTON, T.V. (1864), *Catalogue of the coleopterous insects of the Canaries in the collection of the British Museum*. London, Taylor & Francis, 648 pp.

VIERAEA	Vol. 36	55-71	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

Morfología y distribución de las especies de *Polysiphonia* de las islas Canarias. 3. *Polysiphonia ceramiaeformis*, *P. denudata*, *P. furcellata* y *P. tepida* (Rhodophyta, Rhodomelaceae)

BERTA ROJAS-GONZÁLEZ & JULIO AFONSO-CARRILLO

*Departamento de Biología Vegetal (Botánica).
Universidad de La Laguna. E-38071 La Laguna. Islas Canarias.*

ROJAS-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2008). Morphology and distribution of the species of *Polysiphonia* from the Canary Islands. 3. *Polysiphonia ceramiaeformis*, *P. denudata*, *P. furcellata* y *P. tepida* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *VIERAEA* 36: 55-71.

ABSTRACT: The vegetative and reproductive morphology and the distribution in the Canary Islands of four *Polysiphonia* species from the section *Polysiphonia* (species with more of four pericentral cells) are examined. These species have a small number of pericentral cells (5-13): *P. ceramiaeformis* (11-13), *P. denudata* (5-7), *P. furcellata* (7-8) and *P. tepida* (7-8). *P. ceramiaeformis* is well characterized by the number of pericentrales cells, *P. denudata* by its completely erect habit and its radial ramification, *P. furcellata* by its erect habit and its forcipate branches, and *P. tepida* by its entangled axes and abundant prostrate axes. The specimens from the Canary Islands are in agreement with previous descriptions of these species, but they exhibit reduced dimensions. Canarian populations of *P. denudata* have fertile specimens, both gametophytes and tetrasporophytes. Whereas populations of *P. tepida* have only tetrasporophytes and female gametophytes, in *P. ceramiaeformis* populations tetrasporophytes were only present, and in *P. furcellata* populations only sterile specimens occurred.

Key words: Canary Islands, marine algae, phenology, morphology, *Polysiphonia*, *P. ceramiaeformis*, *P. denudata*, *P. furcellata*, *P. tepida*, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

RESUMEN: Se describe la morfología vegetativa y reproductora, así como la distribución en Canarias de cuatro especies de *Polysiphonia* de la sección *Polysiphonia* (especies con más de cuatro células pericentrales). Estas especies tienen un número medio de células pericentrales: *P. ceramiaeformis* (11-13), *P. denudata* (5-7), *P. furcellata* (7-8) y *P. tepida* (7-8). *P. ceramiaeformis* está bien

caracterizada por el número de células pericentrales, *P. denudata* por su hábito completamente erecto y ramificación radial, *P. furcellata* por su hábito erecto y sus ramas forcipadas y *P. tepida* por sus ejes enmarañados con ejes postrados abundantes. Los especímenes de Canarias están en general de acuerdo con las descripciones previas de estas especies, pero exhiben dimensiones algo más reducidas. Las poblaciones canarias de *P. denudata* contienen gametófitos y tetrasporófitos fértiles. Mientras las poblaciones de *P. tepida* tienen solamente tetrasporófitos y gametófitos femeninos, las de *P. ceramiaeformis* sólo tetrasporófitos, y las de *P. furcellata* sólo especímenes estériles.

Palabras clave: algas marinas, Canarias, fenología, morfología, *Polysiphonia*, *P. ceramiaeformis*, *P. denudata*, *P. furcellata*, *P. tepida*, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

INTRODUCCIÓN

En trabajos previos, Rojas-González & Afonso-Carrillo (2007a,b) iniciamos la revisión de las especies del género *Polysiphonia* Greville (1823) de Canarias. Este género de algas rojas está representado en esta región por unas veinticinco especies (Afonso-Carrillo & Sansón, 1999; Haroun *et al.*, 2002), la mayor parte de ellas escasamente estudiadas. La presente contribución está dedicada a cuatro especies de la sección *Polysiphonia* (especies con ejes con más de cuatro células pericentrales) caracterizadas por que sus ejes presentan un número medio (entre 5-13) de células pericentrales.

Excepto *Polysiphonia furcellata*, que fue citada por primera vez por Montagne (1840) y posteriormente recogida en algunos catálogos florísticos de La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote (Vickers, 1896; Børgesen, 1930; Gil-Rodríguez & Afonso-Carrillo, 1980; Jorge *et al.*, 1986; Audiffred & Weisscher, 1984; Audiffred & Prud'homme van Reine, 1985; Betancort & González, 1992; Kristiansen *et al.*, 1993; Afonso-Carrillo & Sansón, 1999; y Sangil *et al.*, 2003), las restantes especies han sido documentadas mucho más recientemente. *P. ceramiaeformis* fue recolectada por primera vez en Tenerife por Rojas-González *et al.* (1994) y posteriormente identificada en La Palma (Rojas-González & Afonso-Carrillo, 2000a). *P. denudata* fue encontrada inicialmente en Tenerife y El Hierro por Rojas-González *et al.* (1994), y luego reportada para Lanzarote (Guadalupe *et al.*, 1995) y La Palma (Rojas-González & Afonso-Carrillo, 2000a). Por último, *P. tepida* fue citada con dudas para Gran Canaria por Audiffred & Prud'homme van Reine (1985) y posteriormente confirmada para El Hierro, Fuerteventura y Lanzarote por Rojas-González & Afonso-Carrillo (2000b). Haroun *et al.* (2002), Gil-Rodríguez *et al.* (2003) y John *et al.* (2004) recopilaron las citas de todas estas especies.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones están basadas en (1) especímenes frescos recolectados entre 1991 y 1993 en diversas localidades de las islas Canarias, conservados en formalina al 4 % en agua de mar y depositados en TFC; y (2) especímenes secos de herbario depositados

en TFC. Para las observaciones microscópicas se seleccionaron fragmentos vegetativos o ramas fértiles del material conservado en medio líquido que fueron teñidos, cuando fue necesario, durante 10 minutos con anilina azul al 1 % en agua, lavados con agua y montados en una solución acuosa de Karo al 50 %. Los especímenes secos de herbario fueron rehidratados previamente en una solución de formalina al 4 % en agua de mar. Los dibujos en cámara clara fueron obtenidos usando un microscopio Zeiss. Las abreviaturas de los herbarios siguen a Holmgren *et al.* (1990).

OBSERVACIONES

***Polysiphonia ceramiaeformis* P. Crouan et H. Crouan**

Crouan, P.L. & H.M. Crouan (1867), p. 158; Lauret (1970), p. 130, lám. 5, fig. 13, lám. 7, figs 1-13, lám. 8, figs 14-22; Maggs & Hommersand (1993), p. 317, figs 96, A-G; Rojas-González *et al.* (1994), p. 134, figs 4 y 5.

Localidad tipo: Bahía de Laninon, Brest, Francia.

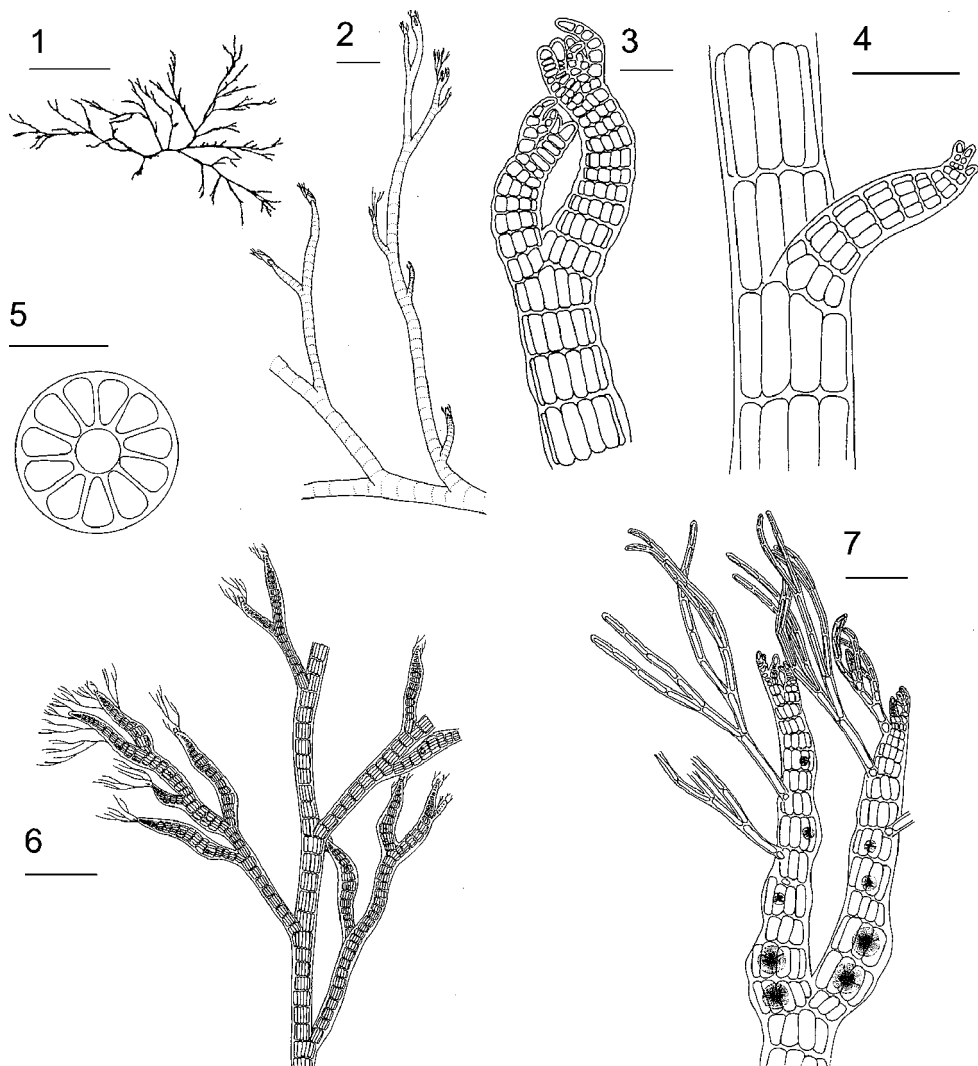
Distribución: Mediterráneo Occidental y costas Atlánticas próximas (islas Británicas, Francia, Salvajes y Canarias).

Material examinado: LA PALMA: La Fajana (05.07.1993, TFC Phyc 9293, 9294). TENERIFE: Puerto de la Cruz (19.05.1992, TFC Phyc 7883; 27.02.1993, TFC Phyc 7884; 17.05.1993, TFC Phyc 7885), La Tejita (09.04.1993, TFC Phyc 9292).

Hábitat y fenología: *Polysiphonia ceramiaeformis* crece epilítica en el interior de charcos intermareales, frecuentemente en puntos poco iluminados, tanto en localidades expuestas como algo más protegidas frente a las olas. Crece entremezclada con otras especies como *Herposiphonia* sp., *Polysiphonia furcellata* (C. Agardh) Harvey, *Griffithsia opuntioides* J. Agardh y *Valonia utricularis* (Roth) C. Agardh. Plantas fértiles con tetrasporangios han sido observadas en febrero y mayo.

Hábito: Plantas de color rojo pardo a marrón formando grupos de contorno redondeado, de hasta 25 mm de alto y 40 mm de ancho (Fig. 1), constituidos por ejes erectos ramificados originados a partir de una base decumbente, fija al sustrato por rizoides originados en los ejes postrados. Ejes erectos de hasta 0,2 mm de diámetro, ramificados de forma alterna en pocos órdenes (Fig. 2), últimas rámulas forcipadas (Fig. 3).

Estructura vegetativa: Los ejes totalmente desprovistos de corticación crecen a partir de una célula apical de hasta 20 µm de diámetro, e incrementan su grosor hasta 225 µm en las zonas basales (Figs 3, 4). Los ejes tienen 11-13 células pericentrales dispuestas alrededor de una célula axial de igual diámetro (Fig. 5). Los segmentos de las partes medias de la planta (Fig. 4) son tan largos como anchos (relación largo / ancho = 1). Los rizoides son septados, unicelulares y digitados, originados a partir de células pericentrales de los ejes postrados. Los tricoblastos son escasos, de hasta 600 µm de longitud, ramificados hasta 3 veces, progresivamente atenuados desde 25 µm hasta 12 µm, son caducos y al caer dejan una célula cicatriz (Figs 6, 7). Las ramas laterales son cortas, incurvadas, reemplazando a los tricoblastos a intervalos de 5-10 segmentos. Ramas adventicias son frecuentes en las zonas basales.



FIGS 1-7. *Polysiphonia ceramiaeformis* P. Crouan *et* H. Crouan (TFC Phyc 9294, excepto indicados). Fig. 1. Hábito (Escala = 1 cm). Fig. 2. Aspecto parcial del hábito (Escala = 500 μ m). Fig. 3. Detalle del ápice de un eje mostrando la disposición de jóvenes tricoblastos (Escala = 50 μ m). Fig. 4. Detalle de un eje mostrando los segmentos y una joven rama lateral (Escala = 100 μ m). Fig. 5. Sección transversal de un eje en el que se observa la célula axial rodeada por 11 células pericentrales (Escala = 100 μ m). Fig. 6. Aspecto de los ejes terminales de un tetrasporófito con tetrasporangios dispuestos en series espiraladas (Escala = 500 μ m) (TFC Phyc 7885). Fig. 12. Detalle de un eje fértil con un tetrasporangio por segmento (Escala = 100 μ m) (TFC Phyc 7885).

Reproducción: No fueron observados gametófitos fértiles. Los tetrasporangios son esféricos, de 50-63 μm de diámetro, y están dispuestos en series poco espiraladas interrumpidas por segmentos estériles, distorsionando levemente las rúmulas (Figs 6, 7).

***Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville ex Harvey**

Harvey (1833), p. 332; Taylor (1957), p. 339, lám. 56, fig. 3, lám. 57, figs 6-10. lám. 59, fig. 1; Taylor (1960), p. 580; Lauret (1970), p. 123, lám. 1, figs 1-19, lám. 2, figs 20-22; Schnetter & Bula-Meyer (1977), p. 89, figs 17, 1-9; Kapraun (1977), p. 321, figs 38-42; Kapraun (1979), p. 109, figs 24-27; Kapraun (1980), p. 76, figs 193-195; Kapraun & Norris (1982), p. 228, figs 107, d-f; Kapraun *et al.* (1983), p. 885, figs 39 y 40; Schneider & Searles (1991), p. 463, figs 545, 546; Maggs & Hommersand (1993), p. 319, figs 97, A-G; Rojas-González *et al.* (1994), p. 135, fig. 6.

Basiónimo: *Conferva denudata* Dillwyn (1809), p. 85, lám. G.

Localidad tipo: Southampton, Hampshire, Gran Bretaña.

Sinónimos: *Polysiphonia variegata* (C. Agardh) Zanardini (1840), p. 202.

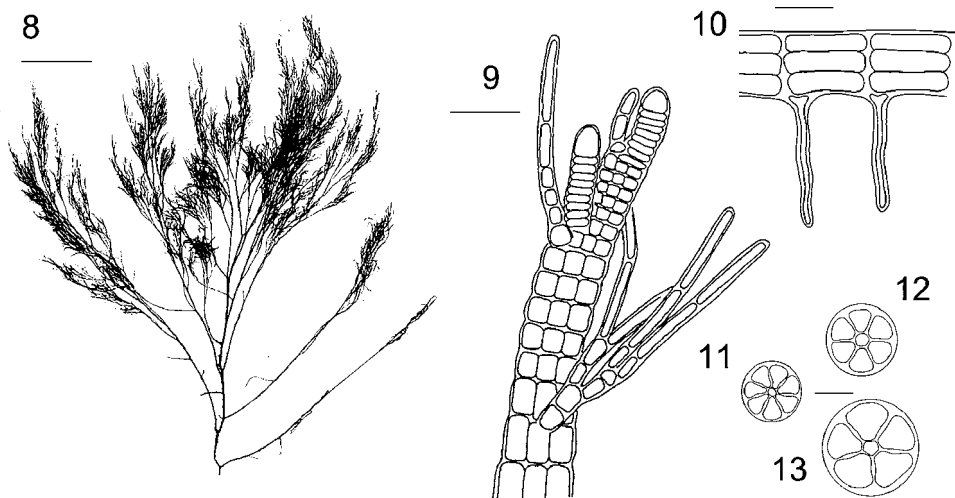
Distribución: Atlántico Occidental (desde Nueva Escocia a Brasil), Atlántico Oriental (desde las islas Británicas a Senegal, Macaronesia), Mediterráneo. Costas pacíficas de Australia, Isla Mauricio e India.

Material examinado: LA PALMA: Tazacorte (04.07.1993, TFC Phyc 9185). EL HIERRO: La Restinga (22.11.1991, TFC Phyc 7886; 21.03.1992, TFC Phyc 9171; 15.06.1992, TFC Phyc 9180; 13.11.1992, TFC Phyc 7888; 20.04.1993, TFC Phyc 9182). TENERIFE: Las Teresitas (14.02.1992, TFC Phyc 9177; 12.08.1992, TFC Phyc 9188; 28.07.1993, TFC Phyc 9187), Los Gigantes (16.04.1992, TFC Phyc 7887; 29.11.1992, TFC Phyc 9188; 08.04.1993, TFC Phyc 9133), Puerto Colón (18.07.1993, TFC Phyc 9184), Radazul (27.09.1993, TFC Phyc 9181), Candelaria (19.08.1993, TFC Phyc 9186). FUERTEVENTURA: Puerto del Rosario (09.05.1993, TFC Phyc 9183), Corralejo (15.05.1993, TFC Phyc 9189).

Hábitat y fenología: En las islas Canarias, *Polysiphonia denudata* ha sido identificada en localidades protegidas frente al oleaje. Crece sobre los cascos de barcos, pantalanes, boyas, hélices, cuerdas y cadenas en el interior de muelles, junto a otras especies como *Polysiphonia harveyi* Bailey, *Polysiphonia funebris* De Notaris, *Ulva rigida* C. Agardh y *Dictyota spp.* Especímenes fértiles, tanto gametófitos como esporófitos, están presentes durante todo el año.

Hábito: Plantas de color rojo púrpura, formando tufos de contorno redondeado suaves al tacto y flácidos cuando jóvenes, luego cartilaginosos y rígidos, de hasta 65 mm de alto y 80 mm de ancho, constituidas por un solo eje erecto repetidamente ramificado (Fig. 8), fijas al sustrato por grupos de rizoides reunidos en una base discoide. Ejes erectos de hasta 0,3 mm de diámetro en las zonas basales, progresivamente más delgados hacia las porciones terminales, ramificados de forma pseudodicótoma en varios órdenes, con las últimas rúmulas profusamente divididas (Fig. 8).

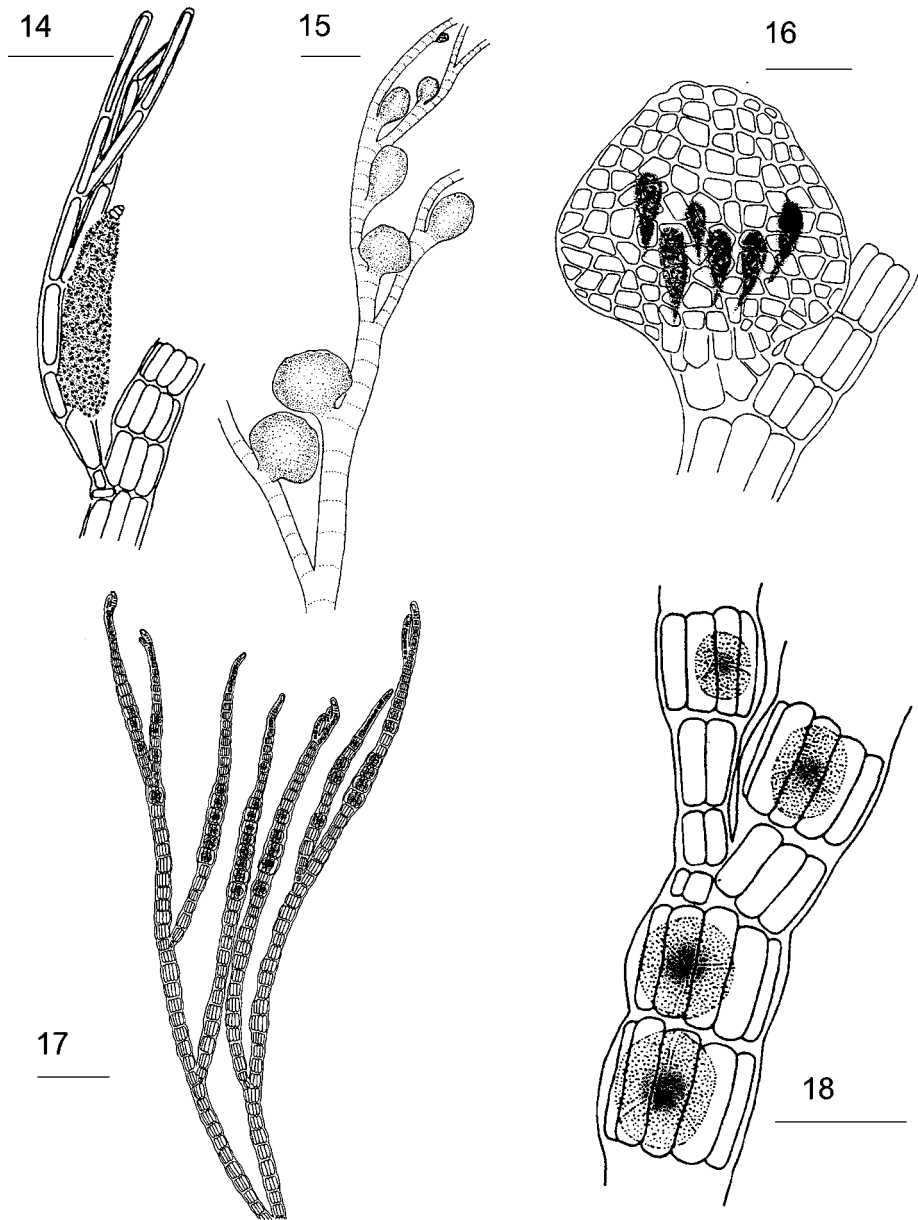
Estructura vegetativa: Los ejes carecen de corticación o tienen corticación restringida a la zona basal, y crecen a partir de una célula apical de *c.* 8 μm de diámetro (Fig. 9), incrementando su grosor hasta 275 μm en la zonas basales. Los rizoides son septados, unicelulares y digitados, y están originados de las células periaxiales de la zona basal (Fig. 10) y frecuentemente reunidos en un disco de fijación, ocasionalmente están presen-



FIGS 8-13. *Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville ex Harvey (TFC Phyc 9177). Fig. 8. Hábito (Escala = 1 cm). Fig. 9. Detalle del ápice de un eje mostrando la célula apical y la disposición de los tricoblastos (Escala = 50 μ m). Fig. 10. Detalle de un eje postrado con dos rizoides unicelulares septados originados desde células pericentrales (Escala = 100 μ m). Figs 11-13. Secciones transversales de ejes con la célula axial rodeada por un número variable (5-7) células pericentrales (Escala = 100 μ m).

tes en las ramas laterales, aislados y no digitados (Fig. 10). Los ejes tienen 5-7 células pericentrales dispuestas alrededor de una célula axial de menor diámetro (Figs 11-13). Los segmentos en las zonas medias del talo son más largos que anchos (relación largo / ancho = 1,5-2). La corticación basal, cuando está presente, está constituida por filamentos que se mezclan entre las células pericentrales, sin cubrir totalmente los ejes en las plantas más robustas. Los tricoblastos son abundantes dispuestos en espiral, uno por segmento, de hasta 400 μ m de longitud, ramificados hasta 3 veces (Fig. 9), progresivamente atenuados desde 15 μ m hasta 5 μ m, prontamente caducos, dejan al caer una célula cicatriz. Las ramas laterales se desarrollan en la axila de los tricoblastos a intervalos de 4-6 segmentos (Fig. 9).

Reproducción: Plantas dioicas. Las ramas espermatangiales se forman a lo largo de las últimas ramas. Los ejes espermatangiales surgen reemplazando a una rama del tricoblasto en la primera dicotomía, son cónicos, alargados, de 185-200 μ m de largo y 38-50 μ m de diámetro, con ápices agudos y terminando en 1-3 células apicales estériles (Fig. 14). Los espermatangios son esféricos o subsféricos de hasta 2,5 μ m de diámetro. Los cistocarpos son cortamente pedicelados y se forman sobre las últimas ramas (Fig. 15). Son ovoides cuando jóvenes, y esféricos con los extremos deprimidos en la madurez, de 300-330 μ m de alto y 390-405 μ m de diámetro, con un ostiolo de hasta 150 μ m de diámetro (Figs 15, 16). El pericarpo está formado por células poligonales, dispuestas en filas verticales, de 30-35 μ m de largo por 27-38 μ m de ancho, más pequeñas alrededor del ostiolo, hasta 10-18 μ m de largo por 12-25 μ m de ancho (Fig. 16). Los carposporangios son piriformes de hasta 88 μ m de largo y 23 μ m de diámetro (Fig. 16). Los tetrasporangios son esféricos o subsféricos,



FIGS 14-18. *Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville *ex* Harvey. Fig. 14. Detalle de un eje espermatangial (Escala = 100 μ m) (TFC Phyc 9182). Fig. 15. Porción terminal de una rama mostrando la disposición de los cistocarpos (Escala = 500 μ m) (TFC Phyc 7889). Fig. 16. Detalle de un cistocarpio (Escala = 100 μ m) (TFC Phyc 7889). Fig. 17. Aspecto de los ejes terminales de un tetrasporófito con tetrasporangios dispuestos en series espiraladas (Escala = 500 μ m) (TFC Phyc 7889). Fig. 18. Detalle de un eje fértil con un tetrasporangio por segmento (Escala = 100 μ m) (TFC Phyc 7889).

de 62-80 μm de diámetro, y están dispuestos en series lineares, hinchando los segmentos en los que se forman y distorsionando levemente las ramas (Figs 17, 18).

***Polysiphonia furcellata* (C. Agardh) Harvey**

Harvey (1833), p. 332; Montagne (1840) p. 172; J. Agardh (1863), p. 1025; Lauret (1970), p. 128, lám. 5, figs 1-12, lám. 6, figs. 13-16; Athanasiadis (1987), p. 100; Maggs & Hommersand (1993), p. 341, fig. 105.

Basionimo: *Hutchinsia furcellata* C. Agardh (1828), p. 91.

Localidad tipo: Bretaña, Francia.

Sinónimos: *Polysiphonia forcipata* J. Agardh (1842), *Polysiphonia coartata* Kützing (1849). y *Polysiphonia laevigata* Kützing (1849).

Distribución: Mediterráneo y costas atlánticas próximas entre las islas Británicas y Canarias.

Material examinado: TENERIFE: Mesa del Mar (15.04.1992, TFC Phyc 9274; 05.05.1992, TFC Phyc 9275; 10.03.1993, TFC Phyc 9428), La Tejita (09.04.1993, TFC Phyc 9276).

Hábitat y fenología: En Canarias, *Polysiphonia furcellata* forma tufos densos en charcos intermareales, donde habitualmente prefiere los lugares umbríos y las oquedades, tanto en localidades expuestas al oleaje como semiexpuestas. Ha sido encontrada creciendo junto a *Polysiphonia ceramiaeformis* Crouan et Crouan, *Griffithsia opuntiioides* J. Agardh, *Lophocladia trichoclados* (C. Agardh) Schmitz, *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey y diferentes especies de *Ceramium*. También ha sido recolectada como un epífito en *Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux, *Corallina elongata* Ellis et Solander y diversas especies de *Laurencia*. Plantas siempre estériles.

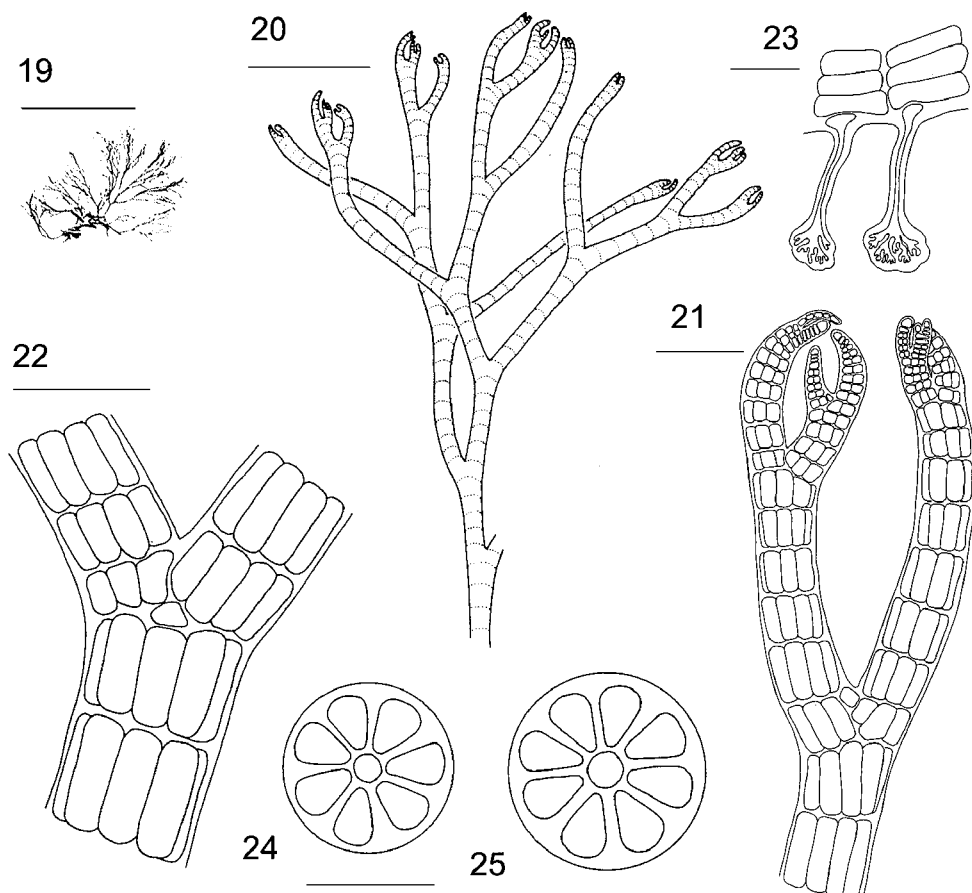
Hábito: Plantas de color marrón oscuro formando tufos de contorno redondeado, de hasta 30 mm de alto y 25 mm de ancho (Fig. 19), constituidos por ejes erectos muy ramificados, fijos al sustrato por rizoides que surgen de las partes postradas. Ejes erectos de hasta 0,2 mm de diámetro, pseudodicótomamente ramificados en varios órdenes, con las últimas rámulas forcipadas (Fig. 20).

Estructura vegetativa: Los ejes están totalmente desprovistos de corticación, crecen a partir de una célula apical de hasta 12 μm de diámetro (Fig. 21), e incrementan su grosor hasta 250 μm en las zonas basales. Los rizoides son septados, unicelulares y digitados, originados a partir de las células pericentrales de los ejes postrados (Fig. 23). Los segmentos de las zonas medias de los ejes son más largos que anchos (relación largo / ancho = 1-2) (Fig. 22). Los ejes tienen 7-8 células pericentrales dispuestas alrededor de una célula axial de menor diámetro (Figs 24, 25). Los tricoblastos son raros o están ausentes. Los ejes erectos ramifican pseudodicótomamente con ángulos agudos y con varios órdenes de ramificación, las ramas reemplazan a los tricoblastos y las últimas rámulas son forcipadas. Ramas adventicias ausentes.

Reproducción: No fueron observadas plantas fértiles.

***Polysiphonia tepida* Hollenberg**

Hollenberg (1958), p. 65; Taylor (1960), p. 581; Hollenberg (1968), p. 205, figs. 3d,e; Oliveira-Filho (1969), p. 133, lám. 23, figs 134-137; Kapraun (1977), p. 323, figs 43-48, 59;

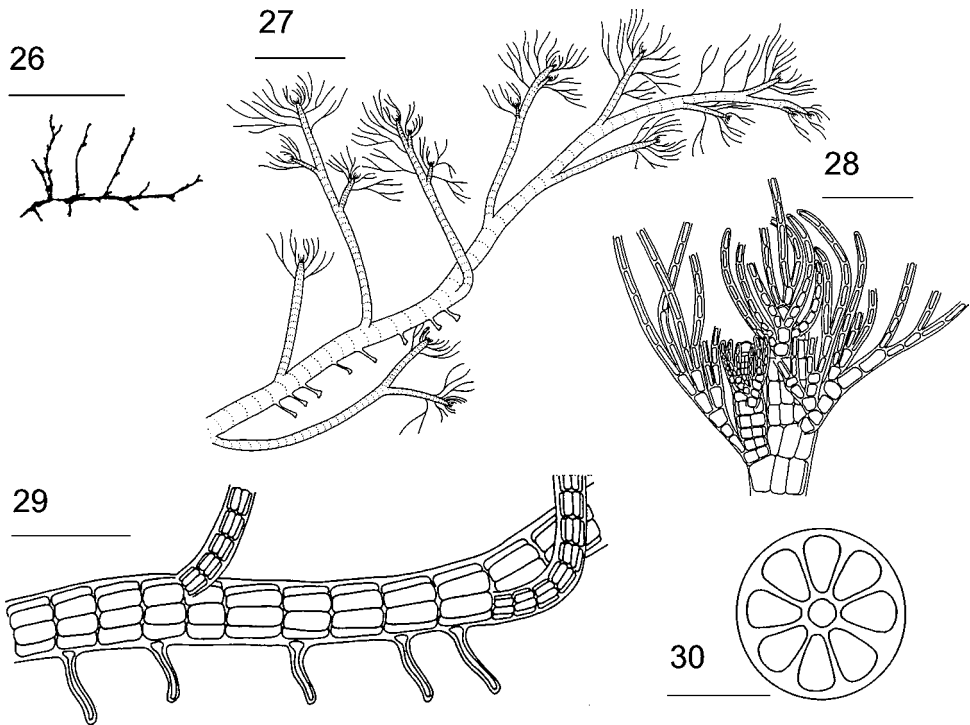


FIGS 19-25. *Polysiphonia furcellata* (C. Agardh) Harvey in W. H. Hooker (TFC Phyc 9428). Fig. 19. Hábito (Escala = 1 cm). Fig. 20. Detalle del hábito mostrando ejes erectos pseudodicotomamente ramificados. Nótese la ausencia de tricoblastos (Escala = 500 μ m). Fig. 21. Detalle de los ejes terminales forcipados mostrando las células apicales de crecimiento. (Escala = 100 μ m). Fig. 22. Detalle de la base de una ramificación mostrando los segmentos (Escala = 100 μ m). Fig. 23. Detalle de un eje postrado con dos rizoides septados, unicelulares y digitados, originados de las células pericentrales (Escala = 100 μ m). Figs 24, 25. Secciones transversales de ejes con la célula axial rodeada por un número variable (7-8) células pericentrales (Escala = 100 μ m).

Cordeiro-Marino (1978), p. 109, figs 318-322; Kapraun (1979), p. 108, figs. 16 y 17; Kapraun (1980), p. 83, figs 216 y 217; Schneider & Searles (1991), p. 476, figs 558, 559; Abbott (1999), p. 430, figs 128b,c.

Localidad tipo: Beaufort, Carolina del Norte.

Distribución: Océano Atlántico: desde Carolina del Norte a Uruguay; Madeira, Canarias e islas de Cabo Verde. Indo-Pacífico (Maldivas, Hawaii, Micronesia, Filipinas).



FIGS 26-30. *Polysiphonia tepida* Hollenberg (TFC Phyc 9339). Fig. 26. Hábito (Escala = 1 cm). Fig. 27. Detalle del hábito mostrando ejes postrados a partir de los cuales se elevan los ejes erectos (Escala = 1 mm). Fig. 28. Detalle de la porción apical de un eje con abundantes tricoblastos. Se observa una rama lateral originada en la axila de un tricoblasto (Escala = 100 μ m). Fig. 29. Detalle de un eje postrado en el que se observan rizoides septados, unicelulares y no digitados (Escala = 100 μ m). Fig. 30. Sección transversal de un eje en el que se observa la célula axial rodeada por 8 células pericentrales (Escala = 100 μ m).

Material examinado: EL HIERRO: La Restinga (22.11.1991, TFC Phyc 9342), Arenas Blancas (21.04.1993, TFC Phyc 9339). LANZAROTE: Arrecife (04.05.1992, TFC Phyc 9340). FUERTEVENTURA: Cotillo (10.05.1993, TFC Phyc 9341), Las Caletas (03.07.1993, TFC Phyc 9343).

Hábitat y fenología: *Polysiphonia tepida* crece en ambientes bien iluminados del intermareal, formando céspedes laxos en puntos donde hay acumulación de arena. Estos céspedes suelen ser monoespecíficos, aunque también se ha encontrado mezclada con otras especies de Ceramiales como *Cottoniella filamentosa* (Howe) Børgesen, *Polysiphonia fibrillosa* (Dillwyn) Sprengel y *Polysiphonia flexella* (C. Agardh) J. Agardh. Las plantas fértiles fueron observadas en abril y mayo.

Hábito: Plantas de color rojo intenso formando masas enmarañadas de contorno irregular de hasta 10 mm de alto y 20 mm de ancho, constituidas por ejes postrados de hasta 0,3 mm de diámetro fijados al sustrato por numerosos rizoides, que se curvan hacia

arriba dando ejes erectos ramificados (Figs 26, 27). Ejes principales evidentes, erectos, escasamente ramificados, originados a partir de los ejes postrados a intervalos de 5-7 segmentos (Fig. 27).

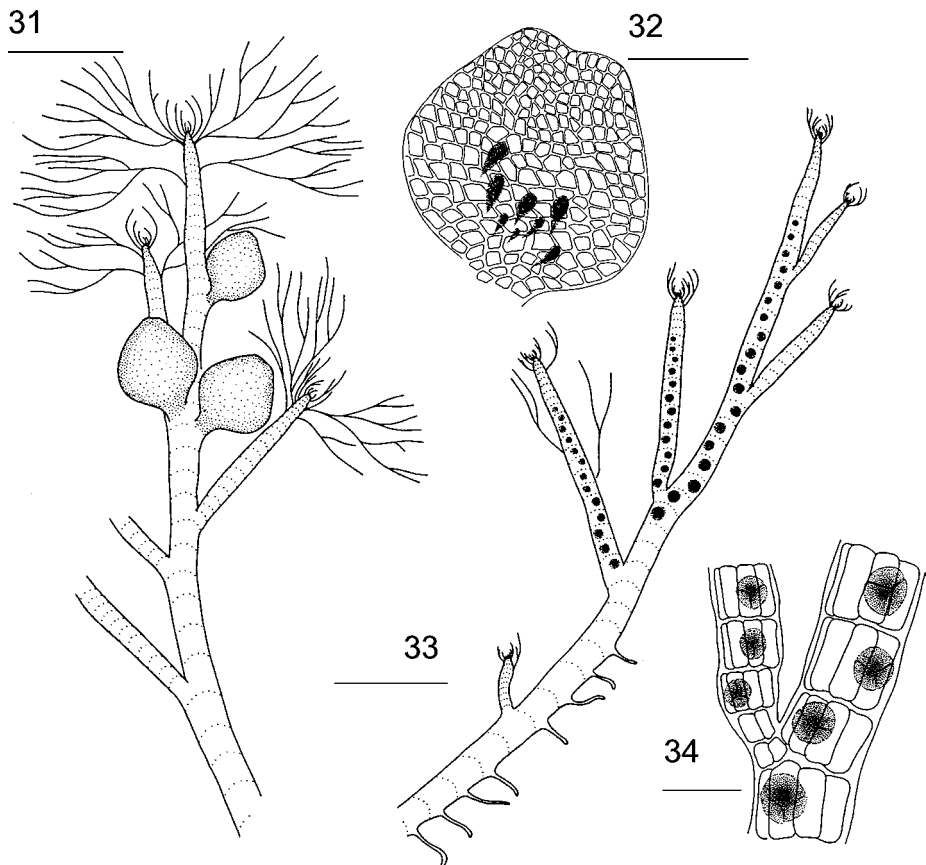
Estructura vegetativa: Los ejes están totalmente desprovistos de corticación, crecen a partir de una célula apical de hasta 12 μm de diámetro (Fig. 28), e incrementan progresivamente su grosor hasta 300 μm en las zonas basales (Fig. 29). Los rizoides son septados, unicelulares y digitados o no, y se originan a partir de las células pericentrales de los ejes postrados (Fig. 29). Los ejes tienen 7-8 células pericentrales dispuestas alrededor de una célula axial de menor diámetro (Fig. 30). Los segmentos en las partes medias de la planta son algo más largos que anchos (relación largo / ancho = 1-1,25). Los tricoblastos son abundantes, dispuestos espiralmente uno por segmento, de hasta 675 μm de longitud, ramificados hasta 3 veces, progresivamente atenuados desde 15 μm hasta 4 μm , y tardíamente caducos, dejando al caer una célula cicatriz. Las ramas laterales son cortas y se forman en la axila de los tricoblastos a intervalos regulares de 6-7 segmentos.

Reproducción: Plantas dioicas. Plantas con espermatangios no fueron observadas. Los cistocarpos son pedicelados y se forman sobre los ejes principales (Fig. 31). Son de ovoides a piriformes, de 350-425 μm de alto por 360-450 μm de diámetro, con un amplio ostiolo de hasta 125 μm de diámetro (Figs 31, 32). El pericarpo está formado por células poligonales, dispuestas en filas verticales ordenadas, de 15-33 μm de alto por 12-43 μm de ancho, más pequeñas alrededor del ostiolo, de hasta 25 μm de alto por 15 μm de ancho (Fig. 32). Los carposporangios son piriformes de 70-75 μm de alto y de 27-30 μm de diámetro (Fig. 32). Los tetrasporangios son esféricos o subsféricos, de 62-68 μm de diámetro, dispuestos en series espiraladas, distorsionando levemente las ramas (Figs 33, 34).

COMENTARIOS

Las especies incluidas en este trabajo pertenecen a un grupo de *Polysiphonia* (sección *Polysiphonia*) que puede ser delimitado sin dificultad por el número de células pericentrales. Tres de estas especies (*P. denudata*, *P. furcellata* y *P. tepida*) tienen un número reducido (entre 5-8) de células pericentrales. Hemos preferido incluir en este trabajo también a *P. ceramiaeformis* (con 11-13 células pericentrales) debido a que en el pasado fue considerada una forma de *P. furcellata*. Algunos caracteres diagnósticos son particularmente útiles para diferenciar estas especies. *P. ceramiaeformis* está bien caracterizada por su número de células pericentrales, *P. denudata* por su hábito completamente erecto y su ramificación radial, *P. furcellata* por su hábito erecto y sus ramas forcipadas, y *P. tepida* por sus ejes enmarañados con ejes postrados abundantes.

Excepto *Polysiphonia denudata* que por sus dimensiones forma parte de la macroflora de las costas canarias y además suele ser relativamente común en algunos ambientes portuarios del litoral canario, el resto de las especies examinadas (*P. ceramiaeformis*, *P. furcellata* y *P. tepida*) pueden ser consideradas como elementos relativamente raros de la mesoflora bentónica marina de las islas Canarias. Los especímenes canarios están en general de acuerdo con las descripciones previas de las especies, aunque como es habitual presentan dimensiones algo más reducidas que las de los especímenes de regiones más septentrionales (Rojas-González & Afonso-Carrillo, 2007a).



FIGS 31-34. *Polysiphonia tepida* Hollenberg (TFC Phyc 9340). Fig. 31. Porción terminal de una rama mostrando la disposición de los cistocarpos (Escala = 500 μ m). Fig. 32. Detalle de un cistocarpio (Escala = 200 μ m). Fig. 33. Aspecto de la porción terminal de un tetrasporófito fértil con los tetrasporangios dispuestos en series ligeramente espiraladas (Escala = 500 μ m). Fig. 34. Detalle de una rama fértil con un tetrasporangio en cada segmento (Escala = 100 μ m).

En el pasado, *Polysiphonia ceramiaeformis* fue considerada como una forma de *P. furcellata* (Batten, 1923). Sin embargo, en sus estudios de plantas del Mediterráneo, Lauret (1970) encontró diferencias significativas entre ambas, y trató a *P. ceramiaeformis* como una especie independiente. De acuerdo con Lauret (1970), *P. furcellata* difiere principalmente de *P. ceramiaeformis* por: (1) sus ejes erectos pseudodicotomamente ramificados, (2) sus ejes con segmentos de 2-4 diámetros de largo, (3) sus ejes con sólo 7-8 células pericentrales, y (4) por la escasa presencia de râmulas cortas.

En la actualidad, *P. ceramiaeformis* puede ser considerada todavía una especie parcialmente conocida cuya distribución necesita ser investigada, debido a su confusión con *P. furcellata*. Aparentemente se trata de una especie endémica de la región templado cálida del Atlántico Oriental (Hoek, 1984), cuya distribución abarca el Mediterráneo y las

costas atlánticas próximas entre las islas Británicas y Canarias. Aunque en las islas Canarias no han sido observados los gametófitos fértiles, las estructuras sexuales han sido descritas en plantas del Mediterráneo Occidental (Lauret, 1970) e islas Británicas (Maggs & Hommersand, 1993). En el Mediterráneo, de acuerdo con Lauret (1970) la especie está presente durante todo el año pero sólo es abundante en primavera y verano. En las islas Británicas, según Maggs & Hommersand (1993), las recolecciones fueron hechas en abril y las poblaciones son aparentemente efímeras y ocurren muy esporádicamente. Sin embargo, en Canarias, límite meridional conocido de distribución de este taxon, la especie parece bastante rara habiendo sido recolectada en escasas ocasiones.

Polysiphonia furcellata también es un endemismo de la región templado cálida del Atlántico Oriental, distribuida por el Mediterráneo y las costas Atlánticas entre islas Británicas y Canarias. En esta especie no se han descrito las estructuras reproductoras. De acuerdo con Maggs & Hommersand (1993) las citas de gametangios y tetrasporangios para Bretaña y Portugal (Feldmann, 1954; Ardré, 1970) probablemente corresponden a identificaciones erróneas de *P. ceramiaeformis*. Las plantas canarias examinadas también carecen de estructuras reproductoras y las referencias anteriores de Montagne (1840), Vickers (1896), Børgesen (1930) y Jorge *et al.* (1986) no hacen referencia a plantas fértiles. En el Mediterráneo (Lauret, 1970) y en las islas Británicas (Maggs & Hommersand, 1993), las plantas están presentes durante todo el año y la reproducción tiene lugar por fragmentación y por formación de propágulos especializados. La formación de estos propágulos no ha sido observada en las plantas de las islas Canarias. De acuerdo con Lauret (1970) en el Mediterráneo la estación desfavorable es el verano, mientras que de noviembre a junio los individuos alcanzan los mayores tamaños. Sin embargo, en las islas Británicas las plantas quedan reducidas a los ejes postrados durante el invierno, mientras que en verano se forman los propágulos (Maggs & Hommersand, 1993). El comportamiento de las plantas en Canarias es difícil de precisar porque es una especie poco abundante, recolectada en escasas ocasiones. De todas formas, el hecho de que hayamos recolectado plantas sólo de marzo a mayo y que las referencias de Vickers (1896) y Børgesen (1930) corresponden a recolecciones realizadas en invierno, sugiere que el verano podría ser la estación desfavorable y que el comportamiento fenológico de la planta podría ser similar al señalado por Lauret (1970) para las plantas del Mediterráneo.

Aunque en la actualidad el nombre *Polysiphonia denudata* es unánimemente utilizado por la comunidad científica, los ficólogos clásicos utilizaron el nombre *Polysiphonia variegata* (C. Agardh) Zanardini (1840) basada en *Hutchinsia variegata* C. Agardh (1824) (ver Kützing, 1849, 1863; Harvey, 1853; Thuret & Bornet, 1878; Falkenberg, 1901; Børgesen, 1918). Se trata de una especie con amplia distribución en las regiones tropical y templado cálida del Océano Atlántico, también presente en el Indo-Pacífico, donde parece menos común.

Polysiphonia denudata ha sido caracterizada por crecer en el submareal superior en hábitats protegidos y frecuentemente sobre sustratos flotantes en ambientes portuarios. Estos tipos de hábitats fueron señalados por Kapraun (1977) para las plantas de Carolina del Norte y por Maggs & Hommersand (1993) para las de las islas Británicas. Sin embargo, según Ardré (1970) las poblaciones estudiadas por ella en las costas de Portugal, crecían en el intermareal inferior, en estaciones tanto expuestas como protegidas, y comúnmente epífitas sobre diversas especies de *Codium*. En las islas Canarias, *Polysiphonia denudata* ha sido recolectada exclusivamente en el submareal en ambientes marcadamente protegi-

dos de refugios pesqueros y muelles deportivos, creciendo sobre diversos sustratos artificiales (cascos de barcos, pantalanos, boyas, hélices y cuerdas).

Aunque en el Indo-Pacífico ha sido identificada en algunas localidades, *Polysiphonia tepida* es una especie principalmente distribuida por las regiones tropical y templado cálida del Atlántico americano, que cuenta en las islas macaronésicas de Madeira, Canarias y Cabo Verde con las únicas localidades conocidas en el Atlántico Oriental (Rojas-González & Afonso-Carrillo, 2000b). Audiffred & Prud'homme van Reine (1985) en su estudio sobre las algas de Madeira incluyeron con dudas las islas Canarias en la distribución de *P. tepida*. Es posible que esta referencia dudosa estuviera relacionada con *Polysiphonia spec* señalada por Børgesen (1930) para Gran Canaria. Estas plantas no fueron atribuidas a ninguna especie por Børgesen (1930) porque carecían de estructuras reproductoras, y se caracterizaban por presentar 7 células pericentrales, carecer de corticación, su ramificación regularmente subdicótoma, con ángulos de ramificación bastante amplios y su fijación al sustrato por una base discoide. Con este conjunto de caracteres, las plantas examinadas por Børgesen parecen estar más próximas a *P. denudata* que a *P. tepida*. No obstante, según Børgesen (1930) las ramas reemplazaban a los tricoblastos, contrariamente a lo que sucede tanto en *P. denudata* como en *P. tepida*.

AGRADECIMIENTOS

A Candelaria Gil-Rodríguez y Marta Sansón por la revisión crítica del manuscrito, sus comentarios y sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, I.A. (1999). *Marine red algae of the Hawaiian Islands*. Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii. 477 pp.
- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1999). *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica*. Materiales Didácticos Universitarios. Serie Biología 2. SPULL. Tenerife. 254 pp.
- AGARDH, C.A. (1824). *Sistema algarum*. Lund, Berlin. 312 pp.
- AGARDH, C.A. (1828). *Species algarum rite cognitae*. Vol. 2, Part 1. Ernst Mauritius, Greifswald. 189 pp.
- AGARDH, J.G. (1842). *Algae maris mediterranei et adriatici, observationes in diagnosis specierum et dispositionem generum*. Fortin, Masson et Cie., Paris. pp. x + 164.
- AGARDH, J.G. (1863). *Species, genera et ordines algarum*. Part 3, fasc. 2. C.W.K. Gleerup, Lundae [Lund]. pp. 787-1139 + 1158-1291.
- ARDRÉ, F. (1970). Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I. La flore. *Portugalia Acta Biologica sér. B*, 10: 137-555.
- ATHANASIADIS, A. (1987). *A survey of the seaweeds of the Aegean Sea with taxonomic studies on species of the tribe Antithamnieae (Rhodophyta)*. Department of Marine Botany, University of Gothenburg. vii + 174 pp.

- AUDIFFRED, P.A.J. & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE (1985). Marine algae of Ilha do Porto Santo and Deserta Grande (Madeira Archipelago). *Boletim do Museum Municipal do Funchal* 37: 20-51.
- AUDIFFRED, P.A.J. & F.L.M. WEISSCHER (1984). Marine Algae of Salvagem Grande (Salvage Islands, Macaronesia). *Boletim do Museum Municipal do Funchal* 36: 5-37.
- BATTEN, L. (1923). The genus *Polysiphonia* Grev., a critical revision of the British species, based upon anatomy. *Journal of the Linnean Society of London, Botany* 46: 271-311.
- BETANCORT, M.J. & N. GONZÁLEZ (1992). Aportaciones a la flora ficológica de la isla de Fuerteventura (Islas Canarias). *Botánica Macaronésica* 19/20: 105-116.
- BØRGESEN, F. (1918). The marine algae of the Danish West Indies. Part 3. Rhodophyceae (4). *Dansk Botanisk Arkiv* 3: 241-304, Figs 231-307.
- BØRGESEN, F. (1930). Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceae, Part III, Ceramiales. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Meddelelser* 9(1): 1-159.
- CORDEIRO-MARINO, M. (1978). Rodofíceas bentónicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia* 7: 1-243.
- CROUAN, P.L. & H.M. CROUAN (1867). *Florule du Finistère* Friedrich Klincksieck & J.B. et A. Lefournier, Paris & Brest. 262 pp.
- DILLWYN, L.W. (1809). *British Confervae*. W. Phillips, London. 187 pp.
- FALKENBERG, P. (1901). *Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte*. Berlin. 754 pp.
- FELDMANN, J. (1954). Inventaire de la flore marine de Roscoff. Algues, champignons, lichens et spermatophytes. *Travaux Station Biologique de Roscoff, Nouvelle Série* Suppl. 6: 152.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & J. AFONSO-CARRILLO (1980). *Catálogo de las algas marinas bentónicas (Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta) para el Archipiélago Canario*. Aula de Cultura de Tenerife, Tenerife. 47 pp.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., R. HAROUN, A. OJEDA RODRÍGUEZ, E. BERECIBAR ZUGASTI, P. DOMÍNGUEZ SANTANA & B. HERRERA MORÁN (2003). Proctotictista. In: *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*. (Moro, L., Martín, J.L., Garrido, M.J. & Izquierdo, I. Eds), pp. 5-30. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, Las Palmas de Gran Canaria.
- GREVILLE, R.K. (1823). *Scottish cryptogamic flora*. Vol. 2 (fasc. 7-12), Plates 31-60. MacLachlan & Stewart. Baldwin, Craddock & Joy. Edinburgh & London.
- GUADALUPE, E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M. C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ (1995). Fitobentos de Arrecife de Lanzarote, reserva de la biosfera (Islas Canarias). *Cryptogamie, Algologie* 16: 33-46.
- HAROUN, R.J., M.C. GIL-RODRÍGUEZ, J. DÍAZ DE CASTRO & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE (2002). A checklist of the marine plants from the Canary Islands (central eastern Atlantic Ocean). *Botanica Marina* 45: 139-169.

- HARVEY, W.H. (1833). Div. II. Confervoideae; Div. III. Gloiocladeae. In: *The English Flora of Sir James Edward Smith. Class XXIV. Cryptogamia. Vol. V. (or Vol. II of Dr. Hooker's British flora). Part I. Comprising the Mosses, Hepaticae, Lichens, Characeae and Algae.* (Hooker, W.J. Eds), pp. 259-262, 322-385, 385-400. Longman, Rees, Orme, Brown, Green & Longman, London.
- HARVEY, W.H. (1853). *Nereis boreali-americana*. Part II. Rhodospermeae. *Smithsonian Contributions to Knowledge* 5(5): 1-258, pls XIII-XXXVI.
- HOEK, C. VAN DEN (1984). World-wide latitudinal and longitudinal seaweed distribution patterns and their possible causes, as illustrated by the distribution of Rhodophyten genera. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 38: 227-257.
- HOLMGREN, P.K., N.H. HOLMGREN & L.C. BARNETT (1990). *Index Herbariorum, Pt 1: The Herbaria of the World*, 8th ed. New York, Bronx, New York Botanical Garden, x + 693 p. [*Regnum Vegetabile*, vol. 20].
- HOLLENBERG, G.J. (1958). Phycological notes. II. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 85: 63-69.
- HOLLENBERG, G.J. (1968). An account of the species of *Polysiphonia* of the central and western tropical Pacific Ocean. II. *Polysiphonia. Pacific Science* 22: 198-207.
- JOHN, D.M., W.F. PRUD'HOMME VAN REINE, G.W. LAWSON, T.B. KOSTERMANS & J.H. PRICE (2004). A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands. *Nova Hedwigia Beiheft* 127: 1-339.
- JORGE, D., N. GONZÁLEZ & E. DELGADO (1986). Macrofitobentos del litoral del Puerto de Las Nieves (Gran Canaria). *Botanica Macaronésica* 12-13: 111-122.
- KAPRAUN, D.F. (1977). The genus *Polysiphonia* in North Carolina, USA. *Botanica Marina* 20: 313-331.
- KAPRAUN, D.F. (1979). The genus *Polysiphonia* (Ceramiales, Rhodophyta) in the vicinity of Port Aransas, Texas. *Contrib. Mar. Sci.* 22: 105-120.
- KAPRAUN, D.F. (1980). *An illustrated guide to the benthic marine algae of coastal North Carolina. I. Rhodophyta*. Univ. of North Carolina Press, Chapel Hill. 206 pp.
- KAPRAUN, D.F., A.J. LEMUS & G. BULA-MEYER (1983). Genus *Polysiphonia* (Rhodophyta, Ceramiales) in the tropical western Atlantic. 1. Colombia and Venezuela. *Bulletin of Marine Science* 33(4): 881-898.
- KAPRAUN, D.F. & J.N. NORRIS (1982). The red algal *Polysiphonia* Greville (Rhodomelaceae) from Carrie Bow Cay and vicinity, Belize. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences* 12: 225-238.
- KÜTZING, F.T. (1849). *Species Algarum*. Brockhaus, Leipzig. 922 pp.
- KÜTZING, F.T. (1863). *Tabulae Phycologicae*, vol. 13. iii + 31 pp., 100 plates. Nordhausen.
- KRISTIANSEN, A., R. NIELSEN & P.M. PEDERSEN (1993). An annotated list of marine algae collected on Lanzarote, Canary Islands, January 1986. *Courier Forsch.* 159: 93-102.
- LAURET, M. (1970). Morphologie, phénologie, repartition des *Polysiphonia* marins du littoral languedocien. II. Section *Polysiphonia*. *Naturalia monspeliensa, Bot.* 21: 121-163 + 14 pls.

- MAGGS, C.A. & M.H. HOMMERSAND (1993). *Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 3A. Ceramiales*. HMSO, London. xv + 444 pp.
- MONTAGNE, C. (1840). *Plantae cellulares*. In: *Histoire naturelle des Iles Canaries*. (Barker-Webb, P. & Berthelot, S. Eds) Vol. 3, part 2, sect. 4, pp. 17-160. Paris.
- OLIVEIRA-FILHO, E.C. de (1969). Algas marinhas do sul do Estado Santo (Brasil). I. Ceramiales. *Boletim São Paulo (Bot. 26)* 343: 1-277.
- ROJAS-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2000a). Notas corológicas sobre algas rojas Rhodomelaceae de las islas Canarias. *Vieraea* 28: 119-125.
- ROJAS-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2000b). Notes on Rhodomelaceae (Rhodophyta) from the Canary Islands: observations on reproductive morphology and new records. *Botanica Marina* 43: 147-155.
- ROJAS-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2007a). Morfología y distribución de las especies de *Polysiphonia* de las islas Canarias. 1. *Polysiphonia opaca* y *P. trippinata* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *Vieraea* 35: 121-134.
- ROJAS-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2007b). Morfología y distribución de las especies de *Polysiphonia* de las islas Canarias. 2. *Polysiphonia subulifera* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *Vieraea* 35: 135-146.
- ROJAS-GONZALEZ, B., J. AFONSO-CARRILLO & C. IBEAS (1994). New records of Rhodomelaceae (Rhodophyta) from the Canary Islands. *Botanica Marina* 37: 133-138.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2003). Algas marinas de La Palma (islas Canarias): novedades florísticas y catálogo insular. *Vieraea* 31: 83-119.
- SCHNEIDER, C.W. & R.B. SEARLES (1991). *Seaweeds of the southeastern United States. Cape Hatteras to Cape Canaveral*. Duke University Press, Durham & London. 553 pp.
- SCHNETTER, R. & G. BULA MEYER (1977). Rodoficeas nuevas para la costa Atlántica de Columbia. *Anales Inst. Invest. Mar. Punta Betin* 9: 81-90.
- TAYLOR, W.R. (1957). *Marine algae of the northeastern coast of North America*. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 509 pp.
- TAYLOR, W.R. (1960). *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical coasts of the Americas*. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 870 pp.
- THURET, G. & É. BORNET (1878). *Études phycologiques. Analyses d'algues marines*. pp. (V +) III + 105, LI plates. Paris.
- VICKERS, A. (1896). Contributions a la flora algologique des Canaries. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique* 4: 293-306.
- ZANARDINI, G. (1840). Sopra le alghe del mare Adriatico. Lettera seconda di Giovanni Zanardini, medico fisico in Venezia, alla Direzione della Biblioteca Italiana. *Biblioteca Italiano (Milano)* 99: 195-229.

VIERAEA	Vol. 36	73-79	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**Establecimiento, multiplicación y enraizamiento *in vitro* de
Bencomia exstipulata, planta endémica de las islas
Canarias en peligro de extinción
(Magnoliopsida, Rosaceae)**

ZENEIDA TACORONTE, JUAN FELIPE PÉREZ-FRANCÉS¹, EMMA SUÁREZ¹ &
FRANCISCO VALDÉS¹

¹ *Grupo de Biología Vegetal Aplicada, Departamento de Biología Vegetal (Fisiología Vegetal). Facultad de Farmacia, Universidad de La Laguna, C/ Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias. España. E-mail: jfrances@ull.es.*

TACORONTE, Z., J. F. PÉREZ-FRANCÉS, E. SUÁREZ & F. VALDÉS (2008). Establishment, multiplication and *in vitro* rooting of *Bencomia exstipulata*, an endemic and endangered plant of the Canary Islands. *VIERAEA*, 36: 73-79.

ABSTRACT: *Bencomia exstipulata* is an endemic plant in danger of extinction from Tenerife and La Palma. We decided to resort to the micropropagation techniques due to the difficult that in many cases exist for sexual multiplication and by stem cutting of these plants. Axillary and apical buds were cultured in a MS (Murashige and Skoog, 1962) culture medium with 0.5 mg/l benciladenine (BA) obtained a 77% of buds development. The immersion of the basal end of the microcuttings in a 1 g/l indole butyric acid (IBA) solution and a reduction in the strength of macronutrients in the medium produced a 95.45% of vitroplants rooted. This method might be a good alternative for *Bencomia exstipulata* propagation.

Key words: *Bencomia exstipulata*, micropropagation, *in vitro* plant tissue culture

RESUMEN: *Bencomia exstipulata* es una planta endémica de las islas de Tenerife y La Palma que se encuentra en peligro de extinción. Debido a la dificultad que existe en algunos casos para la multiplicación sexual y por esquejes de estas plantas se decidió recurrir a las técnicas de micropropagación. Se sembraron *in vitro* yemas axilares y apicales, obteniéndose un 77% de yemas desarrolladas en un medio de cultivo MS (Murashige and Skoog, 1962) enriquecido con benciladenina (BA) 0.5 mg/l. La aplicación de pulsos de ácido indolbutírico (IBA) 1 g/l sobre la base de los microesquejes y la reducción de sales del medio de cultivo produjo un 95.45% de vitroplantas enraizadas. Este método podría ser una buena alternativa para la propagación de *Bencomia exstipulata*.

Palabras clave: *Bencomia exstipulata*, micropropagación, cultivo *in vitro* de tejidos vegetales

INTRODUCCIÓN

Un amplio grupo de especies vegetales se encuentran en elevado peligro de extinción, contando tan solo con un número reducido de poblaciones que presentan además un escaso número de individuos. El tamaño crítico de las poblaciones y su escasa capacidad natural de crecimiento dan lugar a la necesidad de aumentar los efectivos poblaciones mediante distintas actuaciones con el fin de asegurar la supervivencia de estas especies. En muchos casos, los métodos tradicionales de propagación vegetativa (esquejes, acodos aéreos, etc.) no han mostrado una gran eficacia. La conservación *ex situ* en bancos de semillas constituye una alternativa muy utilizada. Sin embargo, en muchos casos surgen problemas de propagación o conservación que impiden o dificultan el uso de dicha solución.

En las islas Canarias existe actualmente un número muy elevado de flora amenazada y en peligro de extinción, siendo uno de los principales motivos de esta situación la alteración de sus hábitats naturales.

Esta situación hace realmente difícil adquirir un conocimiento exhaustivo de la especie así como su conservación *ex situ* en bancos de semillas. El cultivo *in vitro* de tejidos vegetales se muestra como un método alternativo a la hora de conservar y multiplicar estas especies para ser utilizadas en programas de reintroducción, ya que no es necesario sacrificar plantas enteras sino simplemente porciones de éstas permitiendo la supervivencia del material que se encuentra en su hábitat natural.

El cultivo *in vitro* de plantas puede definirse como el cultivo de células, tejidos, órganos, embriones y plantas enteras, en condiciones asépticas, dentro de recipientes adecuados conteniendo un medio nutritivo y en un ambiente controlado (Pérez Francés, 2006). De esta forma, es posible obtener plantas genéticamente idénticas a partir de ciertas partes aisladas de la planta madre, de forma rápida y masiva. Sin embargo, este método no puede ser aplicado si las poblaciones de las que se recolecta el material presentan enfermedades que hagan imposible el aislamiento *in vitro* en ausencia de patógenos.

En el presente trabajo se estudia el comportamiento *in vitro* de *Bencomia exstipulata*, (Rosaceae), una planta endémica de las cumbres de las islas de Tenerife y La Palma, donde se encuentra en enclaves puntuales. Esta especie está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias en la categoría «en peligro de extinción», así como en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas con la misma categoría. Por ello, desde el Parque Nacional de la Caldera de Taburiente se le planteó al Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna la posibilidad de realizar un estudio de recuperación de esta especie por técnicas de micropropagación, un sistema de propagación vegetativa que utiliza las técnicas de cultivo *in vitro* (Pérez Francés, 2006).

El protocolo seguido ha sido: esterilización, establecimiento del material *in vitro*, multiplicación y enraizamiento de los microesquejes obtenidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Nuestro trabajo se centró en las tres fases previas a la aclimatación de las plantas obtenidas: Fases de establecimiento, multiplicación y enraizamiento *in vitro*.

1.-Fase de Establecimiento *in vitro*

1.1-Esterilización del material vegetal. Se empleó como material de partida, ramas recolectadas de plantas adultas enviadas desde el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente y que fueron suministradas por Ángel Palomares Martínez, Director Conservador de dicho Parque. Se llevó a cabo una selección visual de las plantas y se realizó la poda de las porciones no aptas para, a continuación, esterilizar y sembrar las ramas seleccionadas.

Como fase previa al proceso de esterilización se realizó un lavado con agua y Tween 80, durante 30 minutos, renovando el agua de forma regular. A continuación, se sometieron las ramas a un tratamiento fungicida con una solución acuosa de Cekudazim (2gr/l) cuya materia activa es Carbendazima 50% (P/P). El material permaneció 30 minutos sumergido en esta solución en agitación. A continuación se procedió a enjuagarlo con agua corriente abundante para eliminar restos del fungicida, realizándose posteriormente un lavado de cinco segundos en etanol al 70%. Tras la eliminación de este último con agua, las ramas se introdujeron en el agente esterilizante, en este caso, hipoclorito cálcico ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$). En nuestro trabajo hemos ensayado dos concentraciones de hipoclorito, 3% y 5% (P/V), dependiendo de las condiciones que presentaba el material. Para mejorar la efectividad, el hipoclorito se empleó en condiciones de vacío y en agitación continua, añadiéndose además unas gotas de Tween 80. Finalizado el proceso anterior, se procedió a eliminar la solución esterilizante mediante 3 lavados en agua destilada esterilizada. El primero de 5 minutos y los dos restantes de 10 minutos de duración.

1.2-Siembra del material. A partir de las ramas seleccionadas y esterilizadas, se procedió a la disección de los explantes destinados a la siembra *in vitro*. Estos consistieron en yemas apicales y axilares que fueron aisladas con la ayuda de pinzas y bisturís en el ambiente estéril de la cámara de flujo laminar. La técnica más importante en micropropagación es la proliferación de meristemos, tanto axilares como apicales, con el fin de obtener múltiples plantas sin la formación previa de callo (Pati et al., 2006).

1.3-Medios de cultivo. Para el establecimiento del material en condiciones *in vitro*, se ensayaron los medios basales de Murashige & Skoog (1962) (MS) y el Woody Plant Medium (WPM) de Lloyd & McCown (1981). El medio MS se ha empleado tanto al 100 como al 50% de su fuerza iónica.

1.4-Tratamientos «de choque» con 6-benciladenina. En algunos ensayos, se incubó el material en BA a concentraciones elevadas en periodos cortos. Este tipo de tratamiento se realizó después de la esterilización y consistió en dejar durante 2 horas y en agitación las yemas sumergidas en una solución con sacarosa y BA a dos concentraciones diferentes: 100 y 200 mg/l de BA.

1.5-Tratamientos para prevenir la necrosis del material durante la fase de establecimiento. En este trabajo se emplearon varias sustancias antioxidantes para prevenir la necrosis de los explantos debido a su alto contenido en fenoles. Tras el corte de los mismos, los compuestos polifenólicos son oxidados pudiendo ser luego exudados al medio de cultivo o bien permanecer en las células, provocando a corto plazo la necrosis de los tejidos y por tanto la muerte de los explantos. Las sustancias que hemos empleado para reducir la oxidación de los fenoles han sido adicionadas al medio de cultivo; polivinilpirrolidona soluble (PVP) 1g/l y una solución compuesta por ácido cítrico (1500mg/l) y ácido ascórbico (100mg/l).

2.-Fase de multiplicación

El objetivo de esta fase es obtener el mayor número de nuevas yemas axilares en el menor tiempo posible, pero evitando siempre que se produzca variación genética en el material vegetal. Por este motivo las concentraciones de hormonas que se emplearon fueron bajas, únicamente con la intención de inducir el desarrollo de los meristemas axilares preexistentes. Se empleó, como en la fase de establecimiento, BA a bajas concentraciones. Asimismo se estudió el número de yemas viables desarrolladas a partir de una única yema (tasa de multiplicación).

3.-Fase de enraizamiento

Para cualquier protocolo de micropropagación el enraizamiento satisfactorio de los microesquejes es un pre-requisito importante para facilitar su posterior aclimatación. Debido a su gran importancia económica, existen en la bibliografía numerosos trabajos basados en mejorar la eficiencia del enraizamiento en diferentes miembros de la familia Rosaceae.

Se han ensayado dos procedimientos para el enraizamiento de los microesquejes obtenidos durante la fase de multiplicación. Las diferencias entre ambos radican en el momento en el que se aplica la auxina y el tipo de sales utilizadas en el medio de cultivo.

3.1-Adición de la auxina al medio de cultivo. Cuando los microesquejes alcanzaron un tamaño adecuado, se procedió a eliminar la zona basal necrosada del tallo y se sembraron en un medio de cultivo WPM con dos concentraciones relativamente bajas de IBA (0.5 y 1 mg/l), para promover el desarrollo de raíces.

3.2-Aplicación de tratamientos de choque con auxina. En este caso se eliminó la zona necrosada de los microesquejes y se realizaron 2 cortes longitudinales al último centímetro basal del tallo. A continuación se sumergió esta zona durante 5 segundos en una solución de IBA a altas concentraciones (500 y 1000 mg/l) y los microesquejes fueron sembrados en un medio de enraizamiento. Se ensayaron dos medios de cultivo WPM, en uno de ellos los macronutrientes fueron empleados a la concentración estándar descrita por Lloyd y McCown en 1981, mientras que en el otro se emplearon a la mitad de dicha concentración. El medio de cultivo careció de reguladores de crecimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es importante destacar que al trabajar con una especie en peligro de extinción, la disponibilidad de material de partida es muy limitada. Esto obliga a usar explantos procedentes de diferentes plantas madre, estando éstas en diferentes localizaciones, lo que implica diferencias fisiológicas, genotípicas y sanitarias, que van a incidir sobre su competencia, determinación y fisiología. Esto, a su vez, va a condicionar la habilidad del material para su establecimiento en condiciones *in vitro*, lo que explica en gran medida, la variabilidad de los resultados obtenidos. El éxito de la micropropagación, especialmente para especies difíciles y recalcitrantes, depende fundamentalmente de la calidad de los explantos y de los reguladores de crecimiento empleados en el medio de cultivo. Para las plantas leñosas, las ramas jóvenes y poco lignificadas representan los mejores explantos (Read and Yang, 1989).

En la fase de establecimiento se ensayaron diferentes concentraciones de BA (0, 0.2, 0.5, y 1 mg/l), obteniéndose el porcentaje más elevado de yemas desarrolladas (77%) en el medio MS al que se adicionaron 0.5 mg/l BA (Tabla I). La respuesta de las yemas en estas condiciones fue buena, presentando además un aspecto sano y vigoroso. Debido a que la aplicación de una combinación de auxinas y citoquininas es de mucha importancia para algunas plantas (Pierik, 1990), se decidió evaluar su eficiencia con *Bencomia extipulata*. Se realizó un nuevo ensayo añadiendo al medio además de 0.5 mg/l de BA una pequeña concentración de ANA (0.1 mg/l). Sin embargo esto no mejoró el desarrollo de las yemas y además disminuyó su porcentaje al 66.67%.

Tabla I.- Porcentaje de yemas obtenido en la fase de establecimiento *in vitro* de *Bencomia extipulata* en un medio MS con diferentes concentraciones de BA.

El porcentaje de yemas desarrolladas durante la fase de establecimiento se vio incrementado a un 83,3% mediante el empleo de un pretratamiento consistente en la aplicación durante 2 horas de un choque hormonal constituido por una solución de 100 mg/l de BA, previo a la siembra en un medio WPM enriquecido con 1 mg/l de BA. La adición de reguladores de crecimiento en soluciones forzadoras influye en la iniciación de la yema y su posterior elongación dependiendo de los reguladores empleados (Read and Yang, 1989). Estos mismos autores comprobaron en 1991 como la presencia de BA en estas soluciones incrementó el porcentaje de yemas de *Ligustrum vulgare* y *Spirea x Vanhoutte*'s desarrolladas y además promovió su crecimiento.

Concentración BA (mg/l)	Porcentaje de yemas desarrolladas
0	72%
0.2	59.5%
0.5	77%
1	20%



Fig. 1.- Vitroplantas obtenidas *in vitro*. La fotografía de la izquierda muestra el desarrollo de las yemas tras 10 días en cultivo el medio de establecimiento y la de la derecha tras 30 días en cultivo en el mismo medio.

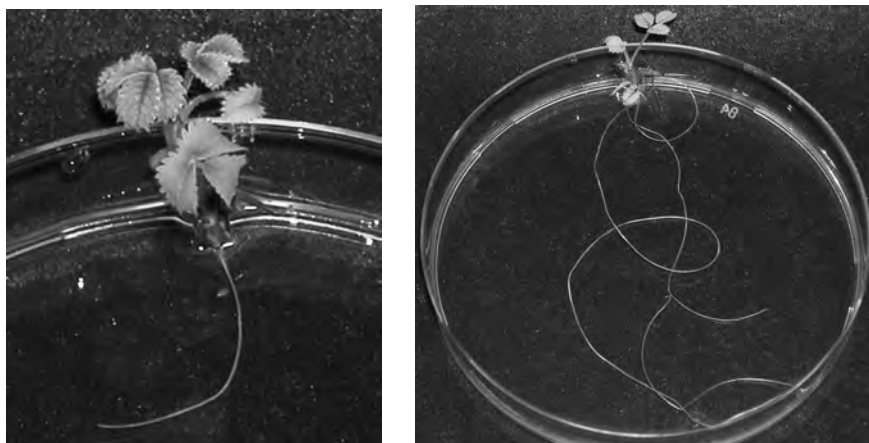


Fig. 2.- Vitroplántulas con el sistema radicular desarrollado.

La tasa de multiplicación obtenida después de dos subcultivos fue de 1,67, en un medio MS enriquecido con 2 mg/l de BA.

Se obtuvo un 95,45% de esquejes enraizados mediante la aplicación de un choque hormonal durante unos segundos con una solución de 1 gr/l de IBA, sembrando luego los explantos en un medio WPM con los macronutrientes a la mitad de su concentración ($WPM_{1/2}$). A su vez, se obtuvo una media de 3,65 raíces por planta en este mismo medio. Son muchos los trabajos con *Rosaceae* en los que una reducción en la concentración de los macronutrientes del medio (tanto MS como WPM) a la mitad, un tercio o un cuarto mejoró el enraizamiento *in vitro* de las vitroplantas (Badzian et al, 1991; Douglas et al, 1989; Sauer et al, 1985; Khosh-Khui & Sink, 1982).

El carbón activo cuando es añadido al medio de cultivo tiene una influencia importante en la eficiencia del enraizamiento de algunos cultivares de rosa (Wilson and Nayar, 1995), además de reducir los días necesarios para la aparición de las raíces. En nuestro caso fue muy importante para la iniciación y desarrollo del sistema radicular.

En conclusión este trabajo demuestra que es posible la micropropagación de *Bencomia exstipulata* a partir de yemas axilares y apicales, lo que representa una buena alternativa para la propagación de esta especie. Sin embargo, se necesitarían más investigaciones con el fin de desarrollar un protocolo adecuado para la aclimatación de las vitroplantas en condiciones naturales.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Ángel Palomares Martínez, Director Conservador del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, por aportarnos el material necesario para desarrollar este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- BADZIAN T, HENNEN GR, FOTYMA-KERN J. (1991). *In vitro* rooting of clonal propagated miniature rose cultivars. Acta Hort. 289:329-30.
- DOUGLAS GC, RUTLEDGE CB, CASEY AD, RICHARSON DHS. (1989). Micropropagation of Floribunda, ground cover miniature roses. Plant Cell Tiss. Organ Cult. 19: 55-64.
- KHOSH-KHUI M AND SINK KC. (1982). Rooting enhancement of *Rosa hybrida* for tissue culture propagation. Sci Hort. 17:371-376.
- LLOYD G. AND MC.COWN B. (1981). Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. Comb. Proc. Int. Plant. Soc. 30:421-427.
- MURASHIGE, T. AND SKOOG, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15:473-497.
- PATI PK, RATH SP, SHARMA M, SOOD A, AHUYA PS. (2006). *In vitro* propagation of rose-a review. Biotechnology Adv. 24:94-114.
- PÉREZ FRANCÉS J. F. (2006). *Cultivo In vitro de plantas y sus aplicaciones en agricultura*. Editorial: ARTE Comunicación Visual S. L. (Santa Cruz de Tenerife, ISBN: 84-96168-39-5)
- PIERIK R.L.M. (1990). Cultivo *in vitro* de plantas leñosas superiores. Ediciones Mundi-Prensa
- READ PE, YANG G. (1989). Response *in vitro* of explants chemically treated via forcing solutions. Proc. Int. Plant Prop. Soc. 38:406-408.
- SAUER A, WALTHER F, PREIL W. (1985). Different suitability for *in vitro* propagation of rose cultivars. Gartenbauwissenschaft 50: 133-138.
- WILSON D, AND NAYAR, NK. (1995). Effect of activated charcoal on *in vitro* rooting of cultured rose shoots. South Indian Hort. 43(1-2):32-4.

VIERAEA	Vol. 36	81-89	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**Primera cita para aguas de las islas Canarias de
Pterotrachea scutata GEGENBAUR, 1855
(Mollusca: Gastropoda: Pterotracheoidea)**

ALEJANDRO DE VERA ^{a,*}, FERNANDO LOZANO SOLDEVILLA ^b,
JOSÉ M^a. LANDEIRA ^b, Y FÁTIMA HERNÁNDEZ ^a

^a *Departamento de Biología Marina, Museo de Ciencias Naturales,
Cabildo de Tenerife, Apdo. Correos 853, E-38003 Santa Cruz de Tenerife,
Canarias, España.*

^b *Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas), Facultad de
Biología, Universidad de La Laguna. Avda. Astrofísico Francisco Sánchez
s/n. 38206 La Laguna, Tenerife, Canarias, España.*

^{*}*avera@museosdetenerife.org*

DE VERA, A., F. LOZANO SOLDEVILLA, J. M^a. LANDEIRA & F. HERNÁNDEZ (2008). First record from waters of Canary Islands of *Pterotrachea scutata* Gegenbaur, 1855 (Mollusca, Gastropoda, Pterotracheoidea). *VIERAEA*, 36: 81-89.

RESUMEN: Se cita por primera vez para aguas de las islas Canarias a *Pterotrachea scutata* Gegenbaur, 1855 (Mollusca, Gastropoda, Pterotracheidae), recolectada al sureste de Fuerteventura, durante la realización de la campaña «FAX 9908». Se aportan las características morfológicas y morfométricas del ejemplar examinado, la distribución geográfica y batimétrica de la especie, así como una clave para la identificación de los miembros de la familia presentes en aguas de Canarias.

Palabras clave: Mollusca, Pterotracheoidea, Pterotracheidae, *Pterotrachea scutata*, islas Canarias.

ABSTRACT: *Pterotrachea scutata* Gegerbaur, 1855 (Mollusca, Gastropoda, Pterotracheidae) is recorded for the first time from waters of Canary Islands. The specimen was captured at the southeastern of Fuerteventura island during de «FAX 9908» cruise. Morphological and morphometric measurement of the specimen, geographic and bathymetric distribution of this species and a key to species of the family present in waters of the Canary Islands are given. Key words: Mollusca, Pterotracheoidea, Pterotracheidae, *Pterotrachea scutata*, Canary Islands.

INTRODUCCIÓN

Los heterópodos, moluscos prosobranquios del orden Pterotracheoidea Rafinesque, 1814 (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia), agrupan a tres familias (Atlantidae Wiegmann & Ruthe, 1832; Carinariidae Fischer, 1883; y Pterotracheidae Fischer, 1883) de especies holoplanctónicas, caracterizadas por una morfología acorde con su nivel evolutivo y adaptación a la vida planctónica. Dentro de la familia Pterotracheidae, los géneros *Pterotrachea* Niebuhr, 1775 y *Firoloida* Lesueur, 1817, incluyen especies con un mayor grado de adaptación a la vida pelágica, presentando cuerpos blandos, alargados y transparentes, una alta capacidad de natación unida a flotación neutra, ausencia de concha en su estado adulto, y como indican Lalli & Gilmer (1989), forman parte de la dieta alimenticia de numerosos invertebrados planctónicos y especies de peces de interés pesquero de los géneros *Coryphaena*, *Thunnus* y *Alepisaurus*.

Como resultado de los trabajos realizados hasta el momento por Smith (1888), Bonnevie (1920), Furnestin (1961), Lozano Soldevilla & Hernández (1991), Hernández *et al.* (1991, 1993, 1997, 1998), Hernández & Jiménez (1992a, 1992b, 1996), y Lozano Soldevilla *et al.* (2003a, 2003b), referentes a la taxonomía, composición y distribución espacio-temporal de los moluscos holoplanctónicos pterotracheoideos de las aguas de las islas Canarias, este orden se encuentra representado en la zona por un total de once especies, incluidas en las familias Atlantidae Wiegmann & Ruthe, 1832 [*Atlanta fusca* Souleyet, 1852; *A. helicinoides* Souleyet, 1852; *A. inclinata* Souleyet, 1852; *A. inflata* Souleyet, 1852; *A. lesueuri* Souleyet, 1853; *A. peroni* Lesueur, 1817; y *Protatlanta souleyeti* (Smith, 1888)], Carinariidae Fischer, 1883 [*Carinaria lamarcki* Peron & Lesueur, 1810] y Pterotracheidae Fischer, 1883 [*Pterotrachea coronata* Niebuhr (ms. Forskal), 1775; *P. hippocampus* Philippi, 1836; y *Firoloida desmaresti* Lesueur, 1817].

La captura de un ejemplar de *Pterotrachea scutata* Gegenbaur, 1855 al sureste de Fuerteventura, constituye el motivo de este trabajo, puesto que representa la primera cita de esta especie para las aguas del archipiélago canario.

A su vez, se indican las características morfológicas y morfométricas del ejemplar estudiado, la distribución geográfica y batimétrica de la especie y una clave para la identificación de las especies de la familia Pterotracheidae presentes en aguas de las islas Canarias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un ejemplar capturado procedente de la pesca realizada a 190 m de profundidad en la estación V10 (28° 01,02 N y 14° 00,42 W) durante la campaña de investigación FAX 9908 (Fig. 1), desarrollada entre el 5 y 27 de agosto de 1999, en aguas entre el upwelling del noroeste de África y la isla de Tenerife, a bordo del R.V. BIO. Hespérides.

Las pescas de plancton se realizaron de forma estratificada cada 20 m desde 0-200 m de profundidad, a 3-4 nudos, utilizando una red LHPR (Longhurst-Hardy Plankton Recorder) con mallas de 200 μ .

El ejemplar estudiado de *Pterotrachea scutata* (♀ de 43 mm de longitud) fue fijado en formol al 4% (neutralizado con bórax) y transferido posteriormente a etanol al 70% para su conservación. Se encuentra depositado en la colección del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife con la referencia TFMCBMZP/03074; HT/00080, J. M^a. Landeira Sánchez leg.

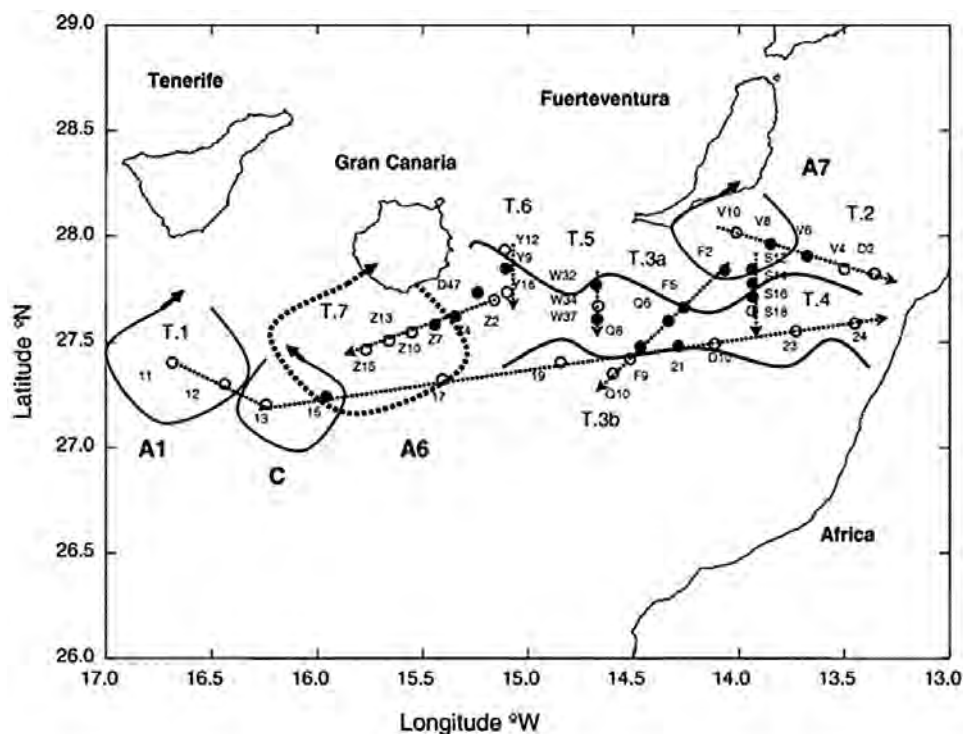


Fig. 1. Campaña FAX 9908. Localización de las estaciones de muestreo diurnas (círculos blancos) y nocturnas (círculos negros) realizadas con la red LHPR en los transectos T1-T7. A giros anticiclónicos y C giros ciclónicos (Yebra *et al.*, 2004).

RESULTADOS

Sistemática

Phyllum MOLLUSCA

Clase GASTROPODA CUVIER, 1797

Subclase PROSOBRANCHIA MILNE EDWARDS, 1848

Superorden CAENOGASTROPODA COX, 1960

Superfamilia PTEROTRACHEOIDEA RAFINESQUE, 1814

Familia PTEROTRACHEIDAE RAFINESQUE, 1814

Género PTEROTRACHEA NIEBUHR (ms. FÖRSKAL), 1775

***Pterotrachea scutata* Gegenbaur, 1855**

(Figura 2, A-C)

Pterotrachea scutata GEGENBAUR, 1855^a: 185, 215, pl. 8 figs 19-20; SMITH, 1888: 17; GEGENBAUR, 1892: 9;

Diagnosis

Cuerpo y probóscide cilíndricos. Pliegues laterales del tegumento del tercio anterior del cuerpo expandidos, formando un disco oval, y la doble fila irregular en forma de corona de pequeños dientes que aparecen rodeando la cavidad peribucal interna diagnostican claramente la especie (Vayssière, 1904 *vide* Richter & Seapy, 1999). Iridóforos en filas irregulares a lo largo de la mitad anterior ventral.

Ojos (Fig. 2C) cilíndricos en visión dorsal, con una relación longitud del ojo/ancho de retina de 1,88 mm para el ojo izquierdo y 2,05 mm para el derecho. Longitud del núcleo visceral (Fig. 2B) 2,93 veces con relación al ancho (Tabla I). Ambos valores dentro del rango diagnosticado y propuesto, para esta especie, por Seapy (1985) para ejemplares procedentes de las Islas Hawai (2,0-3,9 para el núcleo visceral y 1,8-2,5 para los ojos), y cercanos a los valores medios dados por Richter & Seapy (1999) para ejemplares del Atlántico sur.

Debido a las contracciones y relajaciones sufridas durante el transcurso de fijación, y que afectan significativamente a esta familia en particular, Seapy (1985) postula diversas ecuaciones obtenidas mediante regresión lineal para la estimación de talla de individuos de *P. scutata* procedentes de Hawai, en base al ratio longitud del ojo/ancho de retina en ♀ ($Y = -0.0020X + 2.343$) y longitud/ancho del núcleo visceral ($Y = 0,00023X + 2,922$). La aplicación de estas fórmulas y los valores de talla real aproximada para el ejemplar estudiado se indican en la Tabla II.

	OI	OD	NV
Longitud	1,77	1,91	5,80
Ancho	0,94	0,93	1,98
Relación L/A	1,88	2,05	2,93

Tabla I. Características morfométricas (en mm) del espécimen de *P. scutata* analizado. (OI= ojo izquierdo; OD= ojo derecho; NV= núcleo visceral). La disposición derecha/izquierda asignada con el animal situado en posición dorsal.

	OI	OD	Media	NV
Relación L/A	1,88	2,05	1,96	2,93
L_T estimada (según Seapy, 1985)	231,5	146,5	189	34,8

Tabla II. Relaciones de talla indicadoras de diagnosis específica (según Richter & Seapy, 1999), para el ejemplar analizado. OI= ojo izquierdo; OD= ojo derecho; valor medio para los dos ojos; NV= núcleo visceral; L/A= longitud/ancho; L_T= longitud corporal total en mm, estimada según cada valor para ejemplares de las islas Hawai (Seapy, 1985).

DISCUSIÓN

Aunque la mayoría de los moluscos heterópodos desarrollan su ciclo de vida en la capa epipelágica, *P. scutata* y *P. coronata* parecen tener hábitos mesopelágicos con migraciones nocturnas verticales a la capa epipelágica (Parfort-van Iersel, 1983 *vide* Richter & Seapy, 1999). Según Lalli & Gilmer (1989), una mayor talla de ojos en las diferentes especies suele relacionarse con hábitos más profundos, llegando esta relación al límite de tamaño máximo en *P. coronata* y *P. scutata*, especies caracterizadas por volúmenes oculares similares. La profundidad de captura del ejemplar (190 m), en el límite inferior de la capa epipelágica, concuerda con los hábitos ecológicos del grupo, considerados por diversos autores como «predadores visuales» y habiéndose recolectado ejemplares en muy raras ocasiones a profundidades en torno a 1.000 m (Lalli & Gilmer, 1989).

La novedosa aparición de esta especie en las Islas, que sí es común en otras aguas, puede tener su explicación en la baja densidad relativa que presentan los heterópodos en las muestras planctónicas. Debido a su situación en la pirámide trófica marina, muy raramente superan los 150 ind/1.000 m³ (Lalli & Gilmer, 1989). De forma más específica, Parfort-van Iersel (1983) *vide* Richter & Seapy (1999) obtiene valores entre 0,02-0,98 ind/1.000 m³ para cinco especies de Pterotracheidae en el centro del océano Atlántico Norte. En Canarias, a partir de los datos obtenidos por Hernández & Jiménez (1992b) sobre densidades, se calculan valores medios para la familia Pterotracheidae en torno a 0,17 ind/1.000 m³ en aguas de la isla de El Hierro, con sólo dos ejemplares de *P. hippocampus* en la totalidad de los muestreos, obteniendo también densidades relativamente bajas. De manera excepcional, los mismos autores (Hernández & Jiménez, 1996) anotan la relativamente alta abundancia para la isla de La Gomera de otra especie perteneciente a esta familia, *Firoloida desmaresti*, con una densidad de 5 ind/1.000 m³. Aunque generalmente no aparecen altas concentraciones de esta especie en el océano Atlántico, localmente algunas de sus poblaciones se pueden ver incrementadas de forma extraordinaria (Richter & Seapy, 1999).

Actualmente el género *Pterotrachea* incluye solamente a tres especies: *P. hippocampus*, *P. coronata* y *P. scutata*, ya que recientemente Seapy (2000), tras el análisis detallado del material tipo y numerosos individuos de *P. minuta* Bonnevie, 1920, concluye que los ejemplares asociados a esta especie pertenecen a estadios juveniles de *P. hippocampus*.

En las islas Canarias se tenía constancia de la presencia de dos de las tres especies del género: *P. hippocampus* citada por Hernández & Jiménez (1992b) en aguas de la isla de El Hierro, y *P. coronata* citada por Lozano Soldevilla *et al.* (2003a) donde se capturan

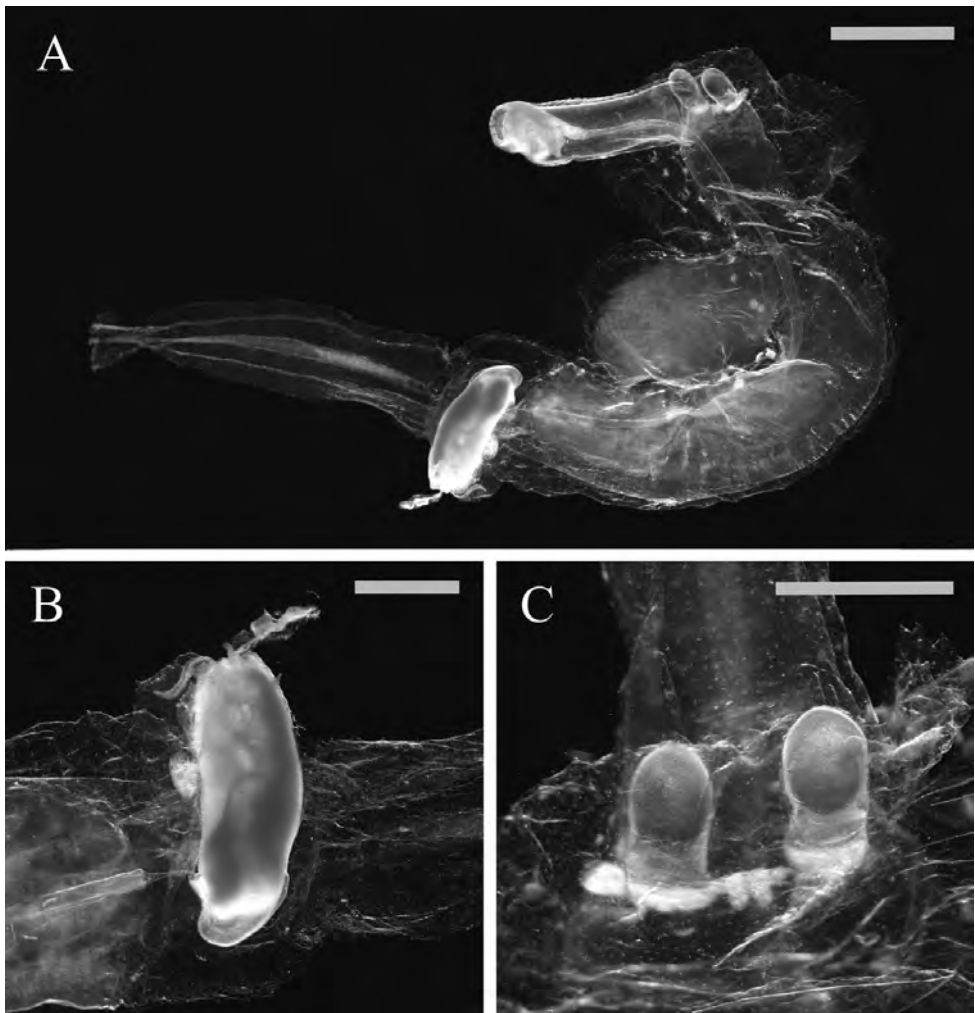


Fig. 2. *Pterotrachea scutata* (♀ de 43 mm de longitud total). A: Vista lateral del ejemplar; B: Detalle del núcleo visceral (vista lateral); C: Detalle de los ojos (vista dorsal). Escala: A= 5 mm; B y C= 2 mm.

dos ♂♂ en aguas del este de la isla de Tenerife. Según los datos aportados por de Vera *et al.* (2006) su presencia en las aguas de la región canaria debe ser considerada como frecuente en el caso de *P. hippocampus* y rara en el caso de *P. coronata*.

Como consecuencia de formar parte del denominado plancton gelatinoso o pseudogelatinoso, Richter & Seapy (1999) señalan la importancia del trabajo de Seapy (1985) debido a la alta vulnerabilidad que presentan los ejemplares de Pterotracheidae a sufrir dos tipos de modificaciones corporales durante los procesos de captura con redes planctónicas (estiramiento), y fijación y preservación (contracción). Por ello, las tallas medidas en laboratorio no suelen ser muy representativas de las que presentan los ejemplares en el medio natural.

Aplicando las ecuaciones propuestas por Seapy (*op. cit.*) elaboradas a partir de ejemplares de las islas Hawai se obtienen valores dispares para nuestro ejemplar (Tabla II). Aunque en la medición se han seguido las indicaciones metodológicas referidas a la colocación del eje axial ocular perpendicular al plano de visión, los datos obtenidos para cada ojo (Fig. 2C), así como su valor medio, no concuerdan con los valores aproximados de talla corporal del ejemplar. Solamente dicha tabla estimada a partir del núcleo visceral (Fig. 2B) parece estar dentro de un rango aceptable. No obstante, es necesario tener en cuenta que las pendientes de ambas ecuaciones de la recta para *P. scutata* son cercanas a cero, no siendo así para las demás especies de *Pterotrachea*. Así, para esta especie en concreto, pequeñas diferencias en el valor del ratio se traducen en grandes diferencias en la longitud corporal estimada. Por tanto, esta escasa pendiente de la recta hace que los ratio estipulados para *P. scutata* no generen un modelo muy preciso para la estimación de la longitud del cuerpo, a diferencia de las otras dos especies del género (Seapy, *com. pers.*). De forma más específica, la imprecisión de este modelo se ve acentuada en el caso de los ratios oculares por poseer estas estructuras un tamaño mucho menor que el núcleo visceral, y donde cualquier pequeño cambio en la orientación del eje axial durante la medición se traduce en estimaciones de longitud corporal muy diferentes. La obtención de nuevo material y estudios posteriores, confirmarán si esta diferencia es debida a contrastes en la orientación durante la medición o la existencia de alguna morfología atípica en este ejemplar en concreto, puesto que la presencia de diferencias morfológicas entre especímenes atlánticos y pacíficos de esta especie no parece plausible dada la importancia ecológica y evolutiva de las estructuras oculares en este orden de moluscos planctónicos.

Desde el punto de vista de su distribución geográfica, *P. scutata*, al igual que todas las especies integrantes de Pterotracheidae, posee una distribución cosmopolita (Richter & Seapy, 1999); y aunque aparece citada por Van der Spoel (1976) en aguas centro atlánticas, las estaciones de captura se han ubicado siempre muy alejadas de las islas Canarias.

Por todo lo expuesto con anterioridad, se incorpora a *P. scutata* como la tercera especie de molusco planctónico de la familia Pterotracheidae presente en las aguas de las islas Canarias.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE LA FAMILIA PTEROTRACHEIDAE CITADAS EN AGUAS DE LAS ISLAS CANARIAS

- 1a. Tentáculos presentes delante de los ojos (exclusivamente en ♂♂). Posteriormente al núcleo visceral, la región caudal o de la cola está ausente
..... género *Firoloida* Lesueur, 1817 (*F. desmaresti* Lesueur, 1817)
- 1b. Sin tentáculos delante de los ojos en ♂♂ y ♀♀. Posteriormente al núcleo visceral, la zona caudal o cola de morfología variable
..... género *Pterotrachea* Niebuhr (ms Forskal), 1775 2
- 2a. Ojos de aspecto triangular, con una longitud similar al diámetro de la retina ocular. Núcleo visceral dos veces más largo que ancho
..... *P. hippocampus* Philippi, 1836

- 2b. Ojos de aspecto cilíndrico, con la longitud muy superior al diámetro de la base de la retina ocular 3
- 3a. Núcleo visceral pigmentado, de aspecto piriforme y con una longitud 4-5 veces su anchura *P. coronata* Niebuhr (ms Forskal), 1775
- 3b. Núcleo visceral engrosado con una longitud 2-3 veces su anchura y alargado en su parte anterior. Pliegues laterales de la parte anterior del cuerpo expandidos, formando un disco oval *P. scutata* Gerrenbaur, 1855

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por la Unión Europea (Proyecto CANIGO, MAS3.CT96-0060). Expresamos nuestro agradecimiento a los oficiales y tripulación del BIO Hespérides, personal de la Unidad Técnica de Mantenimiento del CSIC, al Dr. Santiago Hernández-León por la cesión de las muestras de zooplankton de la campaña FAX 9908, y al Dr. Roger Seapy, por sus comentarios sobre morfometría del género *Pterotrachea*.

BIBLIOGRAFÍA

- BONNEVIE, K. (1920). Heteropoda. *Report on the Scientific Results of the «Michael Sars» North Atlantic Deep-Sea Expedition 1910*, 3 (2): 3-16.
- FURNESTIN, M. L. (1961). Pteropods et Heteropods du plankton marocain. *Revue des Travaux de L'Institut des Pêches Maritimes*, 35 (3): 293-326.
- DE VERA, A., R. R. SEAPY & F. HERNÁNDEZ, (2006). Heteropod molluscs from waters around the Selvagens Islands (Gastropoda: Carinarioidea). *Vieraea* 34: 33-43.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ, (1992a). Observations on the annual cycle (year 1990) of various groups of zooplankton of the SW of Tenerife (Canary Islands). *Boletim do Museu Municipal do Funchal* 44(239):103-113.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ, (1992b). Nota sobre los moluscos pelágicos de la isla de Hierro (Canarias), Campaña TFMCBM/91. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 8(2):355-359.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ, (1996). Nota sobre moluscos pelágicos de la Gomera (Campaña TFMCBM/92). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, VIII (2-3-4):161-171.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J. L. SILVA, (1997). Zooplankton de Fuerteventura. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias*, IX (2, 3 y 4):125-140.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J. L. SILVA, (1998). Zooplankton de El Hierro. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias*, X (4): 29-39.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ, C. STOP-BOWITZ & E. SÁNCHEZ, (1991). Preliminary list of collected zooplankton at Los Cristianos (SW of Tenerife, Canary Islands, Spain). *Plankton Newsletter* 14:15-20.

- HERNÁNDEZ, P., E. FERRANDIS, & F. LOZANO SOLDEVILLA, (1993). Pteropoda Thecosomata y Heteropoda (Mollusca, Gastropoda) en aguas del Archipiélago Canario. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 9 (2): 263-283.
- LALLI, C.M., & R.W. GILMER, (1989). *Pelagic snails. The biology of holoplanktonic gastropod mollusks*. Stanford University Press. Stanford, California: 259 pp.
- LOZANO SOLDEVILLA, F. & P. HERNÁNDEZ, (1991). Preliminary list of zooplankton of the Canary Islands. II. Siphonophora, Pteropoda, Heteropoda, Ostracoda, Amphipoda and Decapoda. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, 43 (230): 149-158.
- LOZANO SOLDEVILLA, F., J. M^a LANDEIRA, J. M^a ESPINOSA & F. IZQUIERDO, (2003a.) Primera cita de *Pterotrachea coronata* (ms. Forskål), 1775 (Mollusca, Heteropoda, Pterotracheidae) en aguas de las Islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XIV, Núms. 3-4 (2002): 271-275.
- LOZANO SOLDEVILLA, F., J. M^a ESPINOSA, J. M^a LANDEIRA & M^a C. MINGORANCE, (2003b). Clave para la identificación de los moluscos Pterópodos y Heterópodos de las aguas del Noroeste de África y Archipiélago Canario. *Capitán*, 2: 66-83.
- RICHTER, G. & R. R. SEAPY, (1999). Heteropoda. In: *South Atlantic zooplankton*. D. Boltovskoy, ed.: 621-647. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- SEAPY, R. R. (1985). The pelagic genus *Pterotrachea* (Gastropoda Heteropoda) from Hawaiian waters: a taxonomic review. *Malacologia*, 26: 125-135.
- SEAPY, R. R., (2000). Species discrimination among pelagic heteropods: resolution of the *Pterotrachea hippocampus* — *P. minuta* problem. *Journal of Molluscan Studies* 66: 99-118.
- SMITH, E. A. (1888). Report on the Heteropoda collected by H. M. S. «Challenger» during the years 1873-1876. *Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. (Zoology)*, XXIII: 1-51.
- VAN DER SPOEL, S. (1976). *Pseudothecosomata, Gymnosomata and Heteropoda*. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht, 484 pp.
- YEBRA, L., S. HERNÁNDEZ-LEÓN, C. ALMEIDA, P. BÉCOGNÉE & J. M^a LANDEIRA, (2004). The effect of upwelling filaments and island-induced eddies on indices of feeding, respiration and growth in copepods. *Progress in Oceanography* 62: 151-169.

VIERAEA	Vol. 36	91-102	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	--------	--------------------------------------	----------------

Variaciones espaciales y temporales de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Chlorophycota) en Los Cristianos e Igueste de San Andrés, Tenerife, islas Canarias

ALEJANDRO MOREIRA-REYES & M^a CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ

Dpto. de Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna, 38071 La Laguna, Tenerife, islas Canarias. amoreira@ull.es; mcgil@ull.es

MOREIRA-REYES, A. & M. C. GIL-RODRÍGUEZ (2008). Spatial and temporal variations of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Chlorophycota) from Los Cristianos and Igueste de San Andrés, Tenerife, Canary Islands. *VIERAEA* 36: 91-102.

ABSTRACT: In the present work we present the results obtained in the period between October 2003 and June 2004. During that time the populations of the Chlorophycota *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* in the localities of Los Cristianos and Igueste de San Andrés (Tenerife), were followed in order to assess their spatial and temporal variations.

Keywords: Algae, *Caulerpa*, *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, Chlorophycota, Canary Island.

RESUMEN: En el presente trabajo se exponen los resultados, obtenidos en el periodo de octubre de 2003 a junio de 2004, del seguimiento realizado en las poblaciones de la Chlorophycota *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, con el fin de conocer las variaciones espaciales y temporales, en las localidades de Los Cristianos e Igueste de San Andrés (Tenerife).

Palabras clave: Algas marinas, *Caulerpa*, *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, Chlorophycota, islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

Caulerpa racemosa var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman *et* Boudouresque, es un alga originaria del suroeste de Australia (Guiry & Guiry, 2008); la presencia de esta Chlorophycota, desde los años noventa, en los litorales del Mediterráneo y de las Islas Canarias, ha alterado los ecosistemas donde se ha instalado (Klein & Verlaque, 2008). Está considerada una de las especies con mayor potencial invasor y, por tanto, con gran capacidad para alterar y/o reemplazar a las comunidades bentónicas (Streftaris & Zenetos, 2006; Verlaque *et al.*, 2003).

La expansión de *C. racemosa* en el Mediterráneo occidental ha sido bien documentada en las costas italiana (Piazzini *et al.*, 1994; Piazzini *et al.*, 1997a, b; Piazzini & Cinelli, 1999), francesa (Verlaque *et al.*, 2003; Ruiton *et al.*, 2005a, b) y norafricana (Ould-Ahmed & Meinesz, 2007).

Las primeras observaciones que se conocen del taxón, en la costa española, datan de 1998 para las Islas Baleares; en 1999, la especie alcanza la costa este de la Península Ibérica y continúa su expansión en dirección suroeste, siendo identificada por primera vez, en 2001, en el litoral de la provincia de Alicante. Desde esa fecha su avance hacia el sur de la costa peninsular parecía haberse detenido, pero en 2005 se observó por primera vez en las costas de Murcia, en una localidad situada a unos 90 km al sur de Alicante, desde donde inició una rápida dispersión a escala regional (Ruíz *et al.*, 2007). Este nuevo episodio de colonización, supuso un aumento considerable de su área de distribución, lo que junto con la aparición del alga en el puerto de Argelia en 2006 (Ould-Ahmed & Meinesz, 2007), establece un nuevo límite para *C. racemosa* var. *cylindracea*, en el Mediterráneo occidental.

El patrón y dinámica de colonización de *C. racemosa* var. *cylindracea* a gran escala presenta importantes discontinuidades que sugieren la influencia predominante de vectores de naturaleza humana en su dispersión (Ould-Ahmed & Meinesz, 2007). Por el contrario, su dispersión a escala local es mucho más rápida y se encuentra relacionada con la elevada eficiencia de su desarrollo vegetativo e incluso de su reproducción sexual (Panayotidis & Zuljevic, 2001; Ceccherelli & Piazzini, 2001; Renoncourt & Meinesz, 2001; Ruiton *et al.*, 2005a,b). Dependiendo de factores como la profundidad, la temperatura, el tipo de sustrato, la biocenosis y la presión de herbívoros, los estolones de esta Caulerpaceae llegan a desarrollar una densa red que puede recubrir por completo el sustrato, alterando la estructura de las comunidades existentes o desplazándolas por completo. Representa por tanto, una amenaza real para la biodiversidad marina y los recursos pesqueros, de forma que la colonización de nuevas áreas y su evolución posterior, deben ser bien documentadas para evaluar su capacidad potencial de dispersión y sus consecuencias en el ecosistema marino para que sirvan de referencia en futuros estudios de seguimiento (Ruíz *et al.*, 2007).

En Canarias, aunque su presencia fue denunciada en la presente década (Moreira-Reyes *et al.*, 2003; Verlaque *et al.*, 2004; Moreira-Reyes *et al.*, 2006), hay testimonios de recolecciones del taxón, realizadas en los años noventa, en el herbario TFC de la Universidad de La Laguna (Moreira-Reyes *et al.*, 2005).

El hábitat preferido por la especie es el sublitoral arenoso, por lo que es frecuente su presencia en las cercanías de las praderas de fanerógamas marinas [*Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson y *Halophila decipiens* Ostenfeld].

MATERIAL Y MÉTODOS

Con el objetivo de valorar la posible interacción entre *C. racemosa* var. *cylindracea* y los sebadales de las localidades de Los Cristianos e Igueste de San Andrés, se planteó hacer un seguimiento de la evolución temporal y espacial de las comunidades.

Las zonas seleccionadas para llevar a cabo el estudio fueron: 1) los sebadales situados frente al muelle de Los Cristianos (sur de Tenerife), ecosistema situado en el interior

del LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) “Franja marina Teno-Rasca (ES 7020017)”, y 2) la bahía de Igueste de San Andrés, situada al este de Tenerife.

La metodología utilizada consistió en la realización de muestreos mensuales, en el periodo comprendido entre octubre de 2003 y junio 2004, con la finalidad de estimar la cobertura y densidad de los taxones. Para ello se utilizó la metodología publicada por Moreira-Reyes *et al.* (2006).

Una vez seleccionadas las estaciones de muestreo y control, de manera aleatoria se marcaron tres transectos de 10 m de longitud, donde a lo largo del periodo de estudio, se realizaron los recuentos de cobertura y densidad de los taxones, utilizando para ello una cuadrícula de 1m², subdividida en cuatro subcuadrículas de 50x50cm.

La toma de datos se realizó por estimación del porcentaje y por conteo de haces (para fanerógamas) o ramas erectas (para talófitas) según sea el método a aplicar: cobertura o densidad; en ningún caso se efectuaron recolecciones de ejemplares, salvo para referencia en herbario.

Cobertura

Para estimar la cobertura de las especies se utiliza una cuadrícula de 1m², dividida en cuatro subcuadrículas de 50x50cm.

Tomando como referente cada uno de los transectos, elegidos al azar, de las estaciones de control y de muestreo, se instala en los mismos, metro a metro, la cuadrícula de 1m². En ella y mediante el porcentaje de recubrimiento que ocupa cada una de las especies dentro de la subcuadrícula correspondiente, se estima la cobertura de cada uno de los taxones a estudiar (Dawes, 1998).

Densidad

Los datos de densidad se estiman utilizando una de las subcuadrículas de 50x50 cm en las que se divide la cuadrícula de 1 m², usada para los muestreos de cobertura.

La densidad de cada uno de los taxones a estudio se determina mediante tres cuadrículas, elegidas al azar y en cada uno de los tres transectos utilizados para hallar el recubrimiento y estimar los datos de cobertura.

La forma de determinar la densidad de cada uno de los taxones, es contando el número de haces o ramas erectas presentes en la cuadrícula de 50x50 cm. En el caso de las fanerógamas se cuenta el número de haces, mientras que para los talófitos se cuenta el número de ramas erectas del talo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este trabajo, se aborda el análisis de los datos recogidos en la totalidad de la campaña, en relación a la presencia de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* en Igueste de San Andrés y Los Cristianos.

El análisis de los datos de la localidad de Igueste de San Andrés nos muestra que los valores de cobertura de *C. racemosa* var. *cylindracea* son siempre inferiores al 20%, mientras que las fanerógamas presentes alcanzan valores más elevados (Figs. 1 y 3). En

primavera de 2004 (Fig. 3) hay un incremento en los valores de la cobertura de *C. racemosa* var. *cylindracea* frente a los valores de otoño de 2003 donde su presencia es casi testimonial (Fig. 1), al tiempo que su cobertura es inferior al 20%. Por el contrario, en invierno 2003-2004 su presencia aumentó respecto al otoño de 2003 (Fig. 2), aunque la cobertura no llegó a superar el 20%.

En cuanto a las densidades medias registradas en Igueste de San Andrés, se observa que *C. racemosa* var. *cylindracea* presenta porcentajes máximos de densidad total (21%) en primavera (Fig. 6); asimismo también se han registrado, para este periodo, los máximos valores de densidad, (70%), para la fanerógama marina *H. decipiens* (Fig 6), mientras que para *C. nodosa* es en el otoño (Fig. 4) cuando se registran las densidades más elevadas (64%).

También merecen mención los valores de cobertura, presencia y densidad de *H. decipiens* registrados en los muestreos de Igueste de San Andrés, siendo los porcentajes de recubrimiento del 61 al 80%, y estando presente en todas las cuadrículas durante el invierno de 2003-2004 (Fig. 2) con densidades medias de 35% (Fig. 4) 83% (Fig. 5) y 70% (Fig. 6) a lo largo de todo el periodo de estudio.

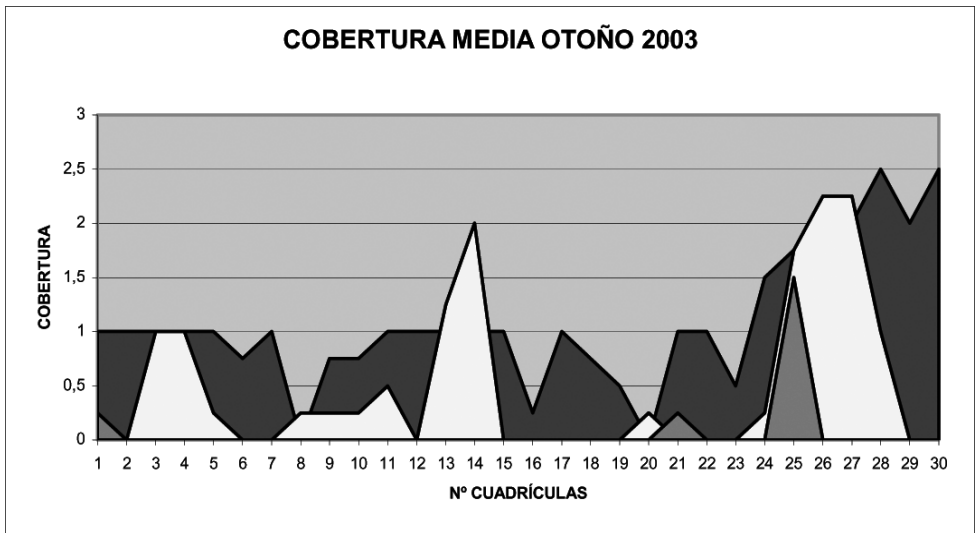


Fig. 1. Igueste de San Andrés. Cobertura media (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%): *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●; *H. decipiens* ●

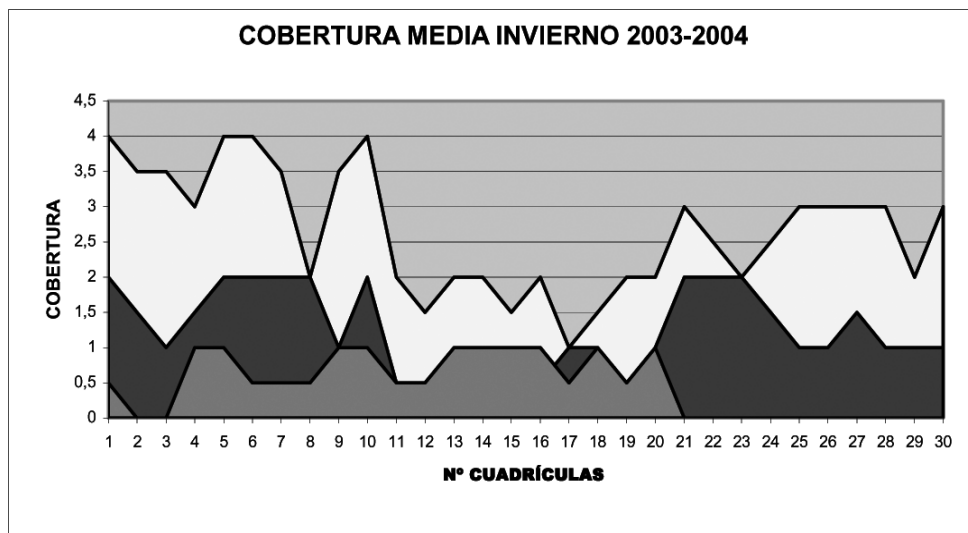


Fig. 2. Iguste de San Andrés. Cobertura media (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%): *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●; *H. decipiens* ●

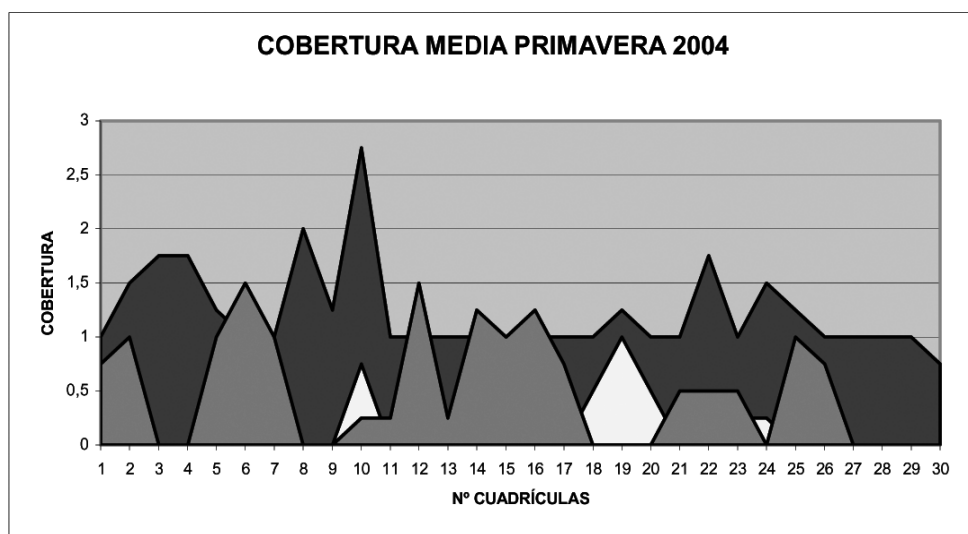


Fig. 3. Iguste de San Andrés. Cobertura media (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%): *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●; *H. decipiens* ●

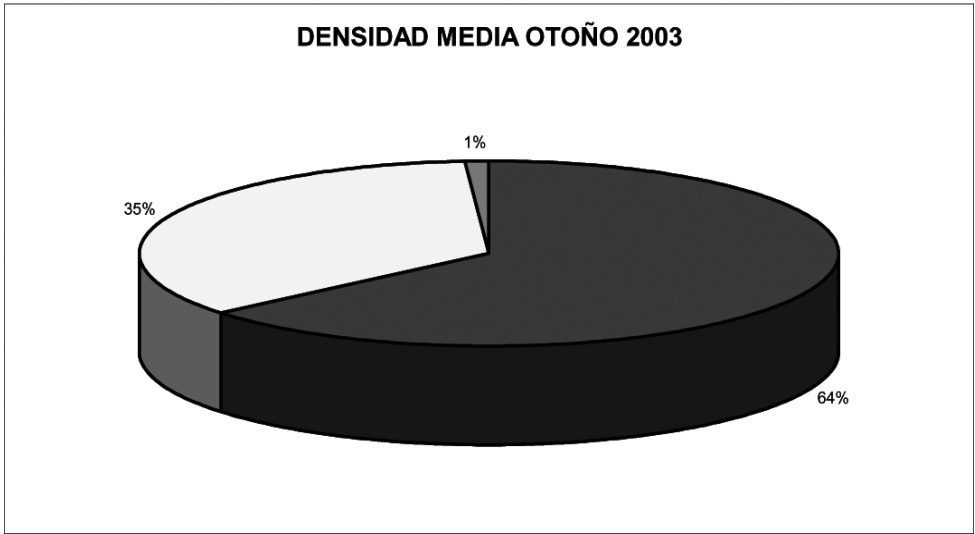


Fig. 4. . Iguste de San Andrés. Densidad media: *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●; *H. decipiens* ●

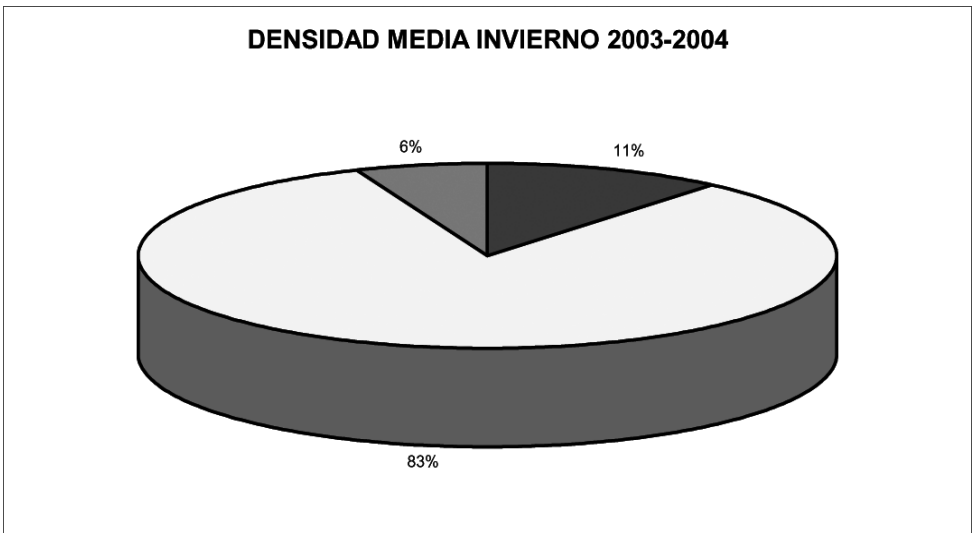


Fig. 5. Iguste de San Andrés. Densidad media: *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●; *H. decipiens* ●

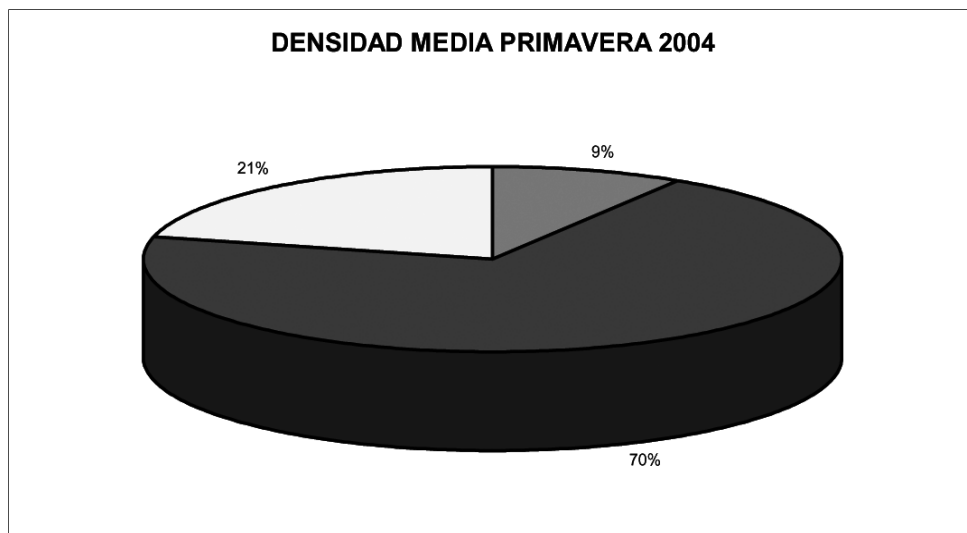


Fig. 6. Igueste de San Andrés. Densidad media: *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●; *H. decipiens* ●

El análisis en la localidad de Los Cristianos nos muestra que la cobertura (Figs. 7-9) de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* es menor que la de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*, observándose un incremento de la cobertura total en los meses de primavera (Fig. 9).

Aunque se han registrados valores de densidad media del 11% para *C. racemosa* var. *cylindracea* (Figs. 10 y 12), en general la densidad de la fanerógama *Cymodocea nodosa* presenta valores mucho más grandes (Figs. 10-12). Asimismo, se observa un incremento generalizado en las densidades medias de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* desde el otoño hasta la primavera.

En esta localidad hay que reseñar que en ninguno de los muestreos realizados se encontró *H. decipiens*.

Finalmente podemos concluir que en ambas localidades los valores de cobertura y densidad para *C. racemosa* var. *cylindracea* son inferiores a los de las fanerógamas marinas; sin embargo son suficientemente representativos para denunciar su presencia al tiempo que son referencia de partida para un posterior seguimiento.

Los datos de distribución que aportamos nos indican que, muy probablemente, la comunidad de *C. racemosa* var. *cylindracea*, en las islas Canarias, se encuentra en clara expansión.

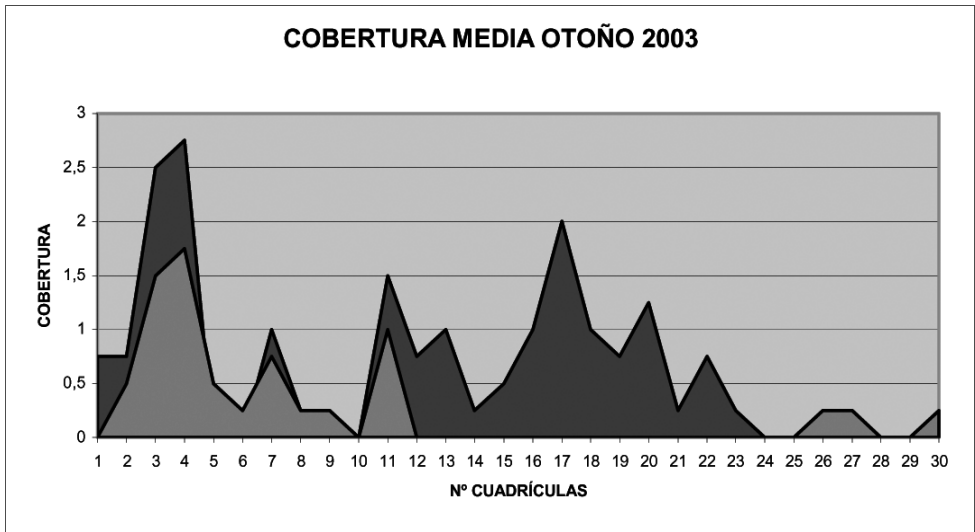


Fig. 7. Los Cristianos. Cobertura media (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%): *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●

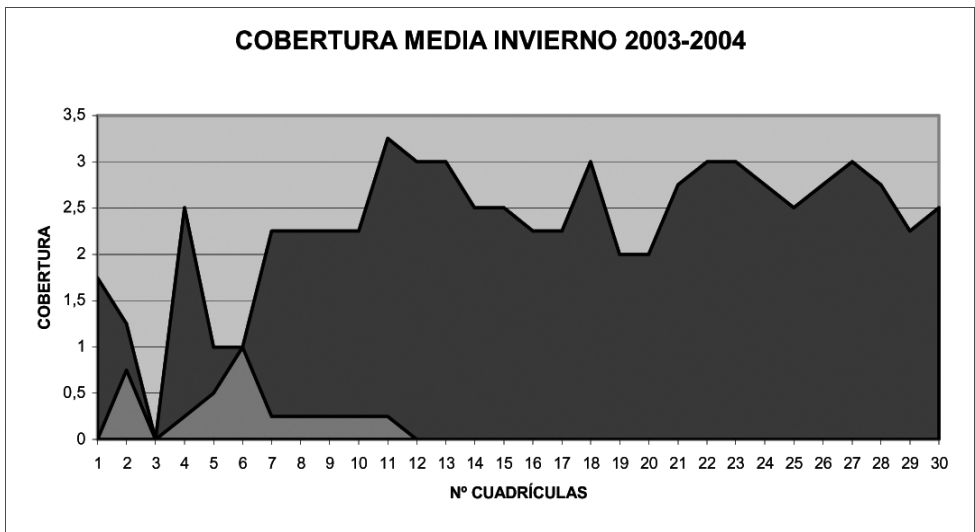


Fig. 8. Los Cristianos. Cobertura media (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%): *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●

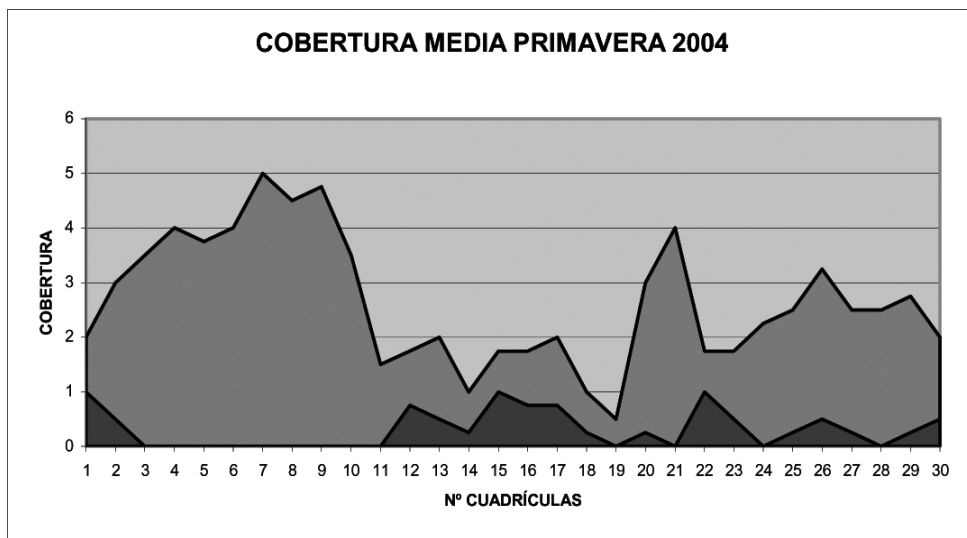


Fig. 9. Los Cristianos. Cobertura media (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%): *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●

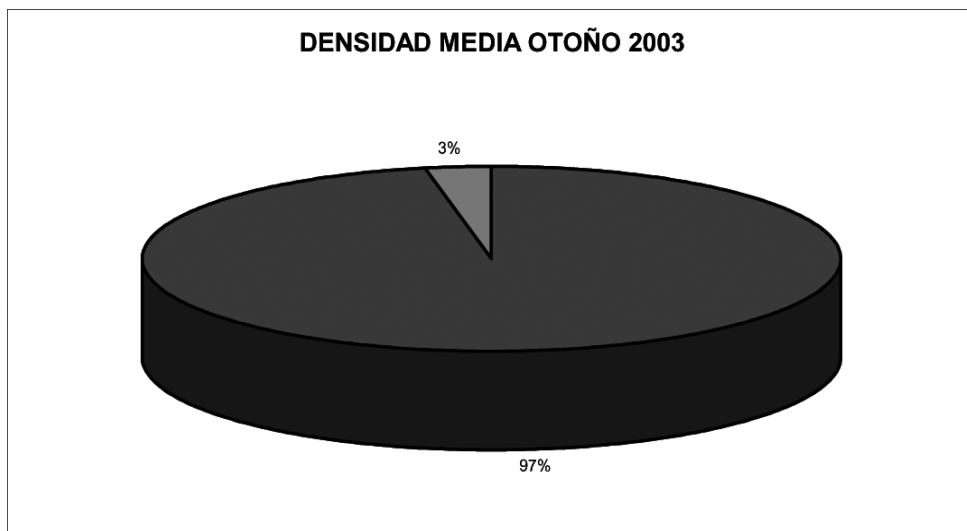


Fig. 10. Los Cristianos. Densidad media: *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●

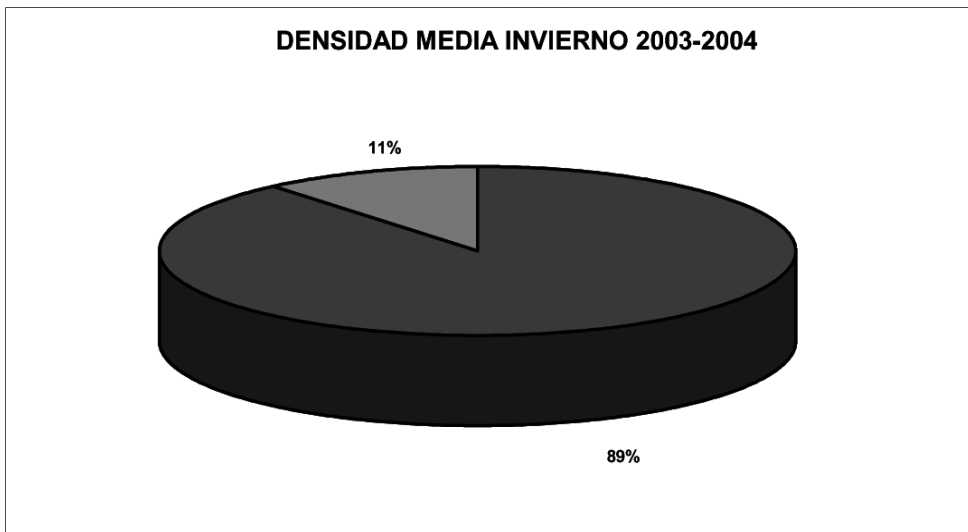


Fig. 11. Los Cristianos. Densidad media: *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●

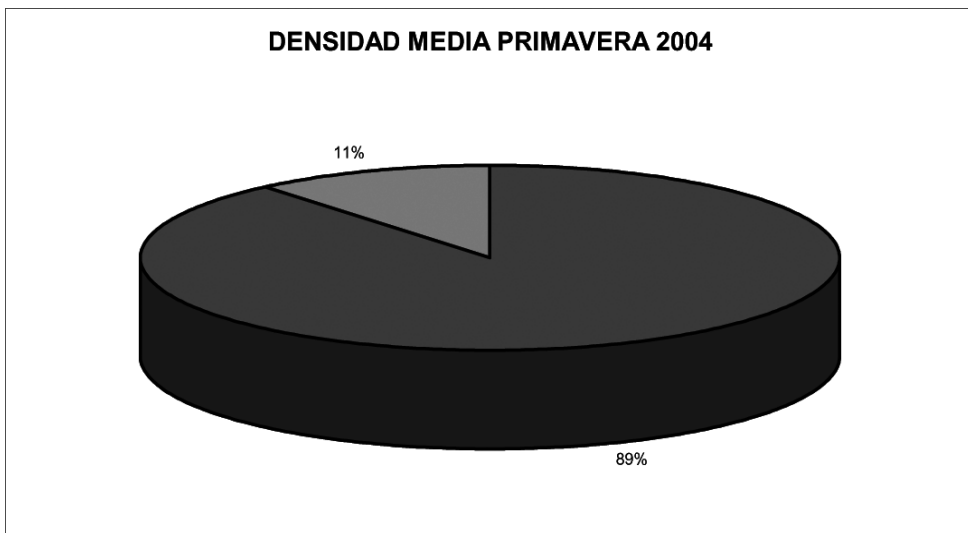


Fig. 12. Los Cristianos. Densidad media: *C. racemosa* var. *cylindracea* ●; *C. nodosa* ●

BIBLIOGRAFÍA

- CECCHERELLI, G. & L. PIAZZI (2001). Dispersal of *Caulerpa racemosa* fragments in the Mediterranean: Lack of detachment time effect on establishment. *Botanica Marina* 44: 209-213.
- DAWES, C.J. (1998). *Marine Botany* (2^a Edition). John Wiley & Sons, Inc. Canadá. 480pp.
- KLEIN, J. & M. VERLAQUE (2008). The *Caulerpa racemosa* invasion: A critical review. *Marine Pollution Bulletin* 56 (2): 205-225.
- GUIRY, M.D. & G.M. GUIRY (2008). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 21 May 2008.
- MOREIRA-REYES, A., O. MONTERROSO, H. AGUIRRE, A. CRUZ-REYES, M.C. GIL-RODRÍGUEZ & J. NÚÑEZ (2003). Diversidad y estructura de *Halophiletum decipiens* en el LIC seadales de San Andrés (ES 7020120) Tenerife, islas Canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 15 (3-4): 143-158.
- MOREIRA-REYES, A., E. SOLER ONÍS & M. C. GIL-RODRÍGUEZ (2005). Análisis del género *Caulerpa* J. V. Lamouroux en los herbarios TFC, BCM y A. Santos. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 17 (4): 43-57.
- MOREIRA-REYES, A., A. CRUZ-REYES, S. LÓPEZ-HIGUERA & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (2006). Un método de estudio de la flora bentónica utilizado en el submareal de las costas canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 18 (4): 21-26.
- OULD-AHMED, N. & A. MEINESZ (2007). First record of the invasive algae *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorofita) on the coast of Algeria. *Cryptogamie, Algology* 28 (3): 303-305
- PANAYOTIDIS, P. & A. ZULJEVIC (2001). Sexual reproduction of the invasive green alga *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis* in the Mediterranean Sea. *Oceanologica Acta* 24 (2): 199-203.
- PIAZZI, L., E. BALESTRI & F. CINELLI (1994). Presence of *Caulerpa racemosa* in the northwestern Mediterranean. *Cryptogamy, Algology* 15: 183-189.
- PIAZZI, L., E. BALESTRI, M. MAGRI & F. CINELLI (1997a). Expansion de l'algue tropicale *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh (Bryopsidophyceae, Chlorophyta) le long de la côte toscane (Italie). *Cryptogamy, Algology* 18: 343-350.
- PIAZZI, L., S. ACUNTO, M. MAGRI, F. RINDI & E. BALESTRI (1997b). Preliminary observations on the spread of *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh in Meloria Shoals (Livorno, Italy). *Biologia Marina Mediterranea* 4: 426-428.
- PIAZZI, L. & F. CINELLI (1999). Développement et dynamique saisonnière d'un peuplement méditerranéen de l'algue tropicale *Caulerpa racemosa*. *Cryptogamie, Algology* 20 (4): 295-300.
- RENONCOURT, L. & A. MEINESZ (2001). Formation of propagules on an invasive strain of *Caulerpa racemosa* (Chlorophyta) in the Mediterranean Sea. *Phycologia* 41 (5): 533-535.
- RUITTON, S., F. JAVEL, J.M. CULIOLI, A. MEINESZ, G. PERGENT & M. VERLAQUE (2005a). First assessment of the *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta)

- invasion along the French Mediterranean coast. *Marine Pollution Bulletin* 50:1061-1068.
- RUITTON, S., M. VERLAQUE & C.F. BOUDOURESQUE (2005b). Seasonal changes of the introduced *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) at the northwest limit of its Mediterranean range. *Aquatic Botany* 82:55-70.
- RUÍZ FERNÁNDEZ, J.M., A. RAMOS SEGURA & R. GARCÍA MUÑOZ (2007). *Introducción reciente y expansión del alga tropical invasora Caulerpa racemosa en el litoral de la Región de Murcia*. ANEXO III del Informe anual (2007) de la Red de Seguimiento de *Posidonia oceánica* de la Región de Murcia para el Servicio de Pesca y Acuicultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 16 pp.
- STREFTARIS, N. & A. ZENETOS (2006). Alien Marine Species in the Mediterranean – the 100 ‘Worst Invasives’ and their Impact. *Mediterranean Marine Science* 7 (1): 87-118.
- VERLAQUE, M., C. DURAND, J.M. HUISMAN, C.F. BOUDOURESQUE & Y. LE PARCO (2003). On the identity and origin of the Mediterranean invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta). *Eur. J. Phycol.* 38: 325-339.
- VERLAQUE, M., J. AFONSO-CARRILLO, M.C. GIL-RODRÍGUEZ, C. DURAND, C.F. BOUDOURESQUE & Y. LE PARCO (2004). Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Islands (north-east Atlantic). *Biological Invasions* 6: 269-281.

VIERAEA	Vol. 36	103-122	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Biodiversidad pelágica atlántica: Canarias, Salvajes y Cabo Verde (campañas 1990 – 2005, Museo de Ciencias Naturales de Tenerife)

FÁTIMA HERNÁNDEZ, ALEJANDRO DE VERA & MARÍA EUGENIA LEÓN

Sección de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. Museo de la Naturaleza y el Hombre. OAMC. Ap. correos 853. Santa Cruz de Tenerife. Canarias. fatima@museosdetenerife.org

HERNÁNDEZ, F., A. DE VERA & M.E. LEÓN (2008). Atlantic pelagic biodiversity: Canary, Selvagens and Cape Vert Islands (1990-2005 cruises, Museum of Natural Sciences of Tenerife). *VIERAEA* 36: 103-122.

ABSTRACT: The results of the studies about pelagic biodiversity (specially deep plankton), from cruises carried out off Canary, Cape Vert and Selvagens Islands during the years 1990-2005 are presented. 278 species (2,811 specimens) are mentioned for the first time from different islands and zooplanktonic groups. 37% of recorded taxa (103 species) are listed from all islands for the first time; 59, 2% of new records are from Cape Vert waters, due to the major number of zooplanktonic groups studied (6), and the shortage of specific papers about pelagic fauna from this archipelago. The heteropod mollusc *Atlanta meteori* is recorded for the first time from the Atlantic Ocean and *Longithorax alicei* from the Eastern Atlantic coast. Two amphipods (*Amphithyrus muratus* and *Parapronoe campdelli*), two mysids (*Boreomysis bispinosa* (fig. 1B) and *Katerythrops resimora*), two medusae (*Clytia malayense* and *Halocoryne orientalis*) and one polychaete (*Yndolacia lopadorrhynchoides*) were also registered from the North Atlantic Ocean. *Atlanta selvagensis* de Vera & Seapy, 2006 (de Vera & Seapy, 2006, fig. 1F), was described as a new species. Very interesting specimens of polychaete (fig. 1C) and nudibranchs will be studied in order to establish its taxonomic *status*.

Key words: Atlantic Ocean, islands, plankton, taxonomy.

RESUMEN: Se presentan los resultados del estudio sobre biodiversidad pelágica atlántica (en especial plancton de profundidad), obtenidos a partir de campañas realizadas en Canarias, Cabo Verde y Salvajes durante el periodo 1990-2005. Se mencionan para los distintos archipiélagos y en relación a diferentes grupos del zooplancton un total de 278 especies (2.811 ejemplares). De ellas, el 37% de los taxones (103) se citan por primera vez para alguno de ellos, siendo Cabo Verde el que ha presentado mayor porcentaje de nuevos registros

(59,2%), tanto por mayor número de grupos estudiados (6), como por la escasez de trabajos específicos que había para dicho Archipiélago sobre el tema. El heterópodo *Atlanta meteori* se menciona, por primera vez, para todo el Atlántico, así como un misidáceo para el este del Atlántico (*Longithorax alicei*). También para la zona norte de dicho océano dos anfípodos (*Amphithyrus muratus* y *Parapronoe campdelli*), dos misidáceos (*Boreomysis bispinosa* (fig. 1B) y *Katerythrops resimora*), dos medusas (*Clytia malayense* y *Halocoryne orientalis*) y un poliqueto (*Yndolacia lopadorrhynchoides*). Se describió el molusco *Atlanta selvagensis* de Vera & Seapy, 2006 (de Vera & Seapy, 2006, fig. 1F). Asimismo, un poliqueto (fig. 1C) y un nudibranquio de complejidad taxonómica aún siguen sometidos a estudio, a fin de establecer el *status* de estas novedades científicas.

Palabras clave: océano Atlántico, Islas, plancton, taxonomía.

INTRODUCCIÓN

Los estudios específicos sobre medio pelágico (biodiversidad planctónica) de la región Macaronésica, que se especifican a continuación, sólo están referidos a las islas Canarias, Cabo Verde y Salvajes, no se incluyen Madeira ni Azores. El primer archipiélago fue estudiado en el curso del programa TFMCBM/Canarias, financiado íntegramente por el Organismo Autónomo de Museos y Centros (OAMC) del Cabildo de Tenerife, y desarrollado desde el año 1990 hasta 1996. Posteriormente, se incluyeron una serie de estaciones de muestreo en las islas de Cabo Verde (año 1998) y Salvajes (año 2000), que permitieron también un análisis pormenorizado de la fauna pelágica de estos archipiélagos. Asimismo, la realización de una campaña complementaria, TFMCBM/Cabo Verde 2005, permitió añadir al muestreo efectuado en el año 1998, material de interés recolectado en junio de 2005. En todas las estaciones se llevaron a cabo pescas planctónicas de profundidad, para completar y conocer la composición pelágica de cada una de las áreas.

Antecedentes de estudios en la zona (Atlántico NE). Numerosas campañas oceanográficas han tenido lugar en el amplio sector que incluye la zona comprendida entre el Estrecho de Gibraltar y las islas de Cabo Verde, pero este sector del Atlántico oeste africano no ha sido muestreado de forma exhaustiva, en especial lo que se refiere a la fauna pelágica de cada archipiélago. Un primer inventario de todas las campañas está relacionado en Postel (1962) y Maurin (1965). Entre las más interesantes cabe destacar las del *Valdivia* (1898-99), *Princesse Alice I* (1894-97), *Princesse Alice II* (1901-1909), *Hirondelle II* (1911-1914), *Michael Sars* (1910), *Thor* (1908-10), *Dana* (1920-22 y 1928-1930), *Meteor* (1925-27). Más recientes las del *Mercator* (1935-36, 1936-37, 1937-38), *Noordende III* (1948-49), *Malaspina* y *Xauen* (1946), *Atlantide* (1945-46), *Galathea* (1950), *President Théodore-Tissier* entre 1934 y 1950, el *Rusé*, *l'Eveillé*, *l'Emporté* y el *Voltigeur* entre los años 1947 y 1953, las campañas del *Calypso* (1960) y del *Coriolis* (1964). El *National* (Plankton-Expedition, 1889) muestreó al sur de las islas de Cabo Verde, igual que el *Gauss* (Sudpolar Expedition, 1901-1903) y el *Discovery* (1925-27), mientras que el *Faial* (1957) sólo abordó el sector norte de la bahía ibero-marroquí.

En fechas más recientes cabe señalar las campañas efectuadas con motivo de la puesta en marcha del Proyecto *CANCAP*—organizado por el Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (National Museum of Natural History, Leiden)—. Estas campañas incluyeron estaciones oceanográficas y trabajos de campo en islas del Atlántico africano durante los años 1976-1986 (Hartog, 1984, Van der Land, 1987). Su objetivo fue estudiar la distribución horizontal y vertical de la fauna marina vinculada al sustrato en la región Azores-Madeira-Salvajes-Canarias-Cabo-Verde-Senegal-Mauritania, mediante muestreos de flora y fauna bentónica, pero respecto a los organismos pelágicos sólo se llevaron a cabo estudios complementarios, incluso las muestras de estas expediciones no fueron estudiadas en su totalidad y si bien algunas zonas han sido abordadas específicamente para algunos grupos zoológicos, en algunos casos se trataba de muestreos superficiales. Así cabe destacar los trabajos de Foxton (1970a y b) sobre decápodos pelágicos de Canarias, los de Thurston (1976) sobre anfipodos también de Canarias, los de Meira (1970) sobre eufausiáceos de Cabo Verde; Neto & Paiva (1981) sobre el neuston de dicha zona o el de Paiva (1963) para los copépodos del mismo archipiélago. Otras por el contrario carecieron de un tratamiento pormenorizado para diversos grupos zoológicos, como por ejemplo los de Salvajes o empezaron a desarrollarse exhaustivamente a partir de los trabajos del grupo de biodiversidad pelágica del Museo de Ciencias Naturales, como ocurre con Canarias.

INVESTIGACIONES EN LOS TRES ARCHIPIÉLAGOS

Los estudios sobre taxonomía del plancton de **Canarias** llevados a cabo por el *Grupo de Biodiversidad Pelágica* del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife e incluidos en los programas previamente mencionados están recogidos preferentemente en Hernández (1986, 1987a y b, 1990a, b y 1991); Hernández & Gibson (2000); Hernández & Jiménez, (1992 a, b, c y d; 1993 a, b, c y d, 1996 a y b); Hernández & Lozano (1987); Hernández & Tiefenbacher (1999); Hernández *et al.* (1991, 1998); Lindley & Hernández (1999 a y b; 2000); Lindley *et al.* (2000a, b y c; 2001a y b) y Hernández, Jiménez & Silva (1997 y 1998) y referidos, por lo general, a pescas realizadas en estaciones situadas a sotavento de los vientos dominantes.

Respecto a las islas de Cabo Verde, las primeras aportaciones al estudio de la fauna planctónica de este archipiélago, son los trabajos de misidáceos (Illig, 1930, Fage, 1941, Nouvel, 1943 y Tattersall, 1955, 1961), poliquetos (Apstein, 1900, Fauvel, 1916, Monro, 1936 y Støp-Bowitz, 1977), eufausiáceos (Meira, 1970) y copépodos (Paiva, 1963), si bien las dos últimas referencias sólo pueden considerarse aportaciones al conocimiento de la biodiversidad de aguas superficiales (0-200 m). Los trabajos más específicos, en estaciones costeras de las Islas, se llevan a cabo con las campañas del Museo de Ciencias Naturales, destacando los de Lindley & Hernández (1999a y b, 2000), Hernández *et al.* (2000), Lindley *et al.* (2001, 2002 y 2004), Lindley (2003), Wittmann, *et al.* (2004), Vinogradov *et al.* (2004), Fernández-Álamo *et al.* (2003), León *et al.* (2005) y de Vera *et al.* (en prensa). Más recientemente señalar un trabajo sobre *Eryoneicus puritanii* en aguas de Cabo Verde. Este decápodo poliquélido, de presencia rara en las muestras de plancton, es relacionado por algunos autores con adultos de los géneros bentónicos *Polycheles* y *Stereomastis* (Hernández *et al.*, 2007).

Respecto a las islas Salvajes, la campaña *Cancap-III* («*Tydeman*» «Madeira-Mauritania Expedition») muestreó en las Islas del 21 al 24 de octubre de 1978 y la *Cancap-IV* («*Tydeman*» «Selvagens-Canary Islands Expedition») el 26 y 27 de mayo y 6 y 7 de junio de 1980. Entre los trabajos resultantes de estas campañas cabe destacar la extensa publicación de Fransen (1991), que registró varias especies de crustáceos decápodos, por primera vez, para la fauna marina de las Islas.

La campaña del Museo ha dado lugar a trabajos más específicos como los de Hernández & Jiménez (2006), Lindley *et al.*, (2002b), Wittmann *et al.* (2004), de Vera *et al.* (2006) y de Vera & Seapy (2006).

Asimismo, se realizará una revisión sobre nudibranchios pelágicos presentes en todos los archipiélagos (zona del Atlántico NE) que pondrá de manifiesto interesantes novedades.

MATERIAL Y MÉTODO

Red de plancton.- La red usada ha sido la WP-2 triple, de 200 m de luz de malla y 0,25 m² de área de boca (56 cm Ø) con flujómetros incorporados a cada unidad, y que permite la captura simultánea de tres muestras idénticas, si bien en los primeros muestreos se utilizó también, de forma complementaria, una red simple (200 µ). Estos modelos de redes son las recomendadas para estudios de mesozooplancton. En la isla de Fuerteventura (muestreo en las islas Canarias), se utilizó un prototipo de red neustónica de patín adecuada a muestreos superficiales que se diseñó como un modelo sencillo, parcialmente desmontable, integrado por flotadores, quillas y el cabo, permitiendo realizar pescas horizontales a escasamente 20 metros de distancia con rumbo paralelo a la costa.

Fijación y conservación.- Todo el material de las campañas fue fijado con formalina al 5% (en la misma embarcación), almacenado y transferido durante las tareas de separación de grupos a cada uno de sus líquidos conservadores correspondientes, de acuerdo con los protocolos establecidos por Heymann (1981).

Tratamiento de ejemplares y datos.- Todos los ejemplares fueron examinados, los más interesantes medidos con placa milimetrada y fotografiados con cámara digital incorporada al microscopio estereoscópico, utilizado para la observación de detalles de carácter taxonómico. Todos los datos de los diferentes especímenes fueron procesados y tras la determinación, ingresados en las colecciones de Biología Marina del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (TFMC) y registrados en base de datos.

ISLAS CANARIAS

La información procede, en su mayor parte, de campañas que se concretaron en la década de los años noventa, en estaciones de muestreo cercanas a la costa y repartidas desde la zona occidental hasta la oriental del Archipiélago, de acuerdo con el siguiente orden cronológico anual: Tenerife (año 1990), El Hierro (año 1991), La Gomera (año 1992), La Palma (año 1993), Gran Canaria (año 1994), Fuerteventura (año 1995) y Lanzarote (año 1996). Se recogieron y estudiaron un total de 115 (ciento quince) muestras de plancton, todas en el mes de septiembre, a excepción de la primera campaña efectuada en la isla de

Tenerife, que se desarrolló a lo largo de todo el año 1990 con pescas mensuales idénticas (ciclo anual).

Las pescas (todas verticales, tanto diurnas como nocturnas) se realizaron desde 200, 400, 500, 800, 1000 y 1500 metros de profundidad hasta la superficie, si bien en la isla de El Hierro se llevaron a cabo también muestreos con red provista de mecanismo de apertura y cierre entre 500-400 metros, y en la Gomera entre 800-500 metros.

Las estaciones de muestreo se hallaban situadas en las vertientes S-SO (SW) de las islas, buscando la protección de los vientos Alisios dominantes (ver tablas I y II).

ISLAS DE CABO VERDE

En el curso de la campaña *TFMCBM/98 Cabo Verde* se recolectaron veintiuna muestras en siete arrastres verticales de plancton, ubicadas entre las coordenadas 16° 25'50" a 16° 43'33" N y 24° 05'04" a 24° 50'10" W, cercanas a las islas del NW del Archipiélago. La campaña tuvo lugar del 23 al 30 de septiembre de 1998. Las muestras de plancton fueron recolectadas en estaciones costeras del archipiélago (cerca de las islas de San Vicente y San Nicolás). El barco utilizado fue el «*Corvette*».

Los arrastres se realizaron desde 1000 metros de profundidad hasta la superficie, únicamente una de las muestras fue capturada desde 500 metros. No se realizaron alicuotas con las muestras obtenidas.

Muestras complementarias.- Se estudió material procedente de la campaña *TFMCBM/Cabo Verde 2005*, que tuvo lugar del 6 al 19 de junio de 2005 en aguas de dicho archipiélago. En el curso de esta campaña se obtuvieron únicamente muestras desde 1.000 m de profundidad hasta la superficie. Como dato de interés señalar que los muestreos de esta campaña se realizaron en las islas del extremo SE (Boavista, Maio y Santiago), mientras que la campaña Cabo Verde 1998 se centró en las islas del extremo NO (San Vicente, Santo Antao, Santa Luzia y San Nicolau). De ahí que pudieran apreciarse diferencias, si las hubiera, en cuanto a los listados de especies y grupos que se recolectan (ver tabla III).

ISLAS SALVAJES

El material proviene de la campaña *TFMCBMSV/00* a las islas Salvajes fue llevada a cabo desde el 25 al 30 de septiembre de 2000 a bordo del buque oceanográfico «*Taliarte*» del Gobierno de Canarias. Durante la misma, se recolectaron 42 muestras de plancton por medio de catorce arrastres verticales (nueve diurnos y cinco nocturnos), desde 500 m y 1.000 m de profundidad hasta la superficie. Las estaciones se situaron entre las coordenadas 29° 59' 12'' N y 30° 06' 58'' N de latitud, y 15° 51' 12'' W y 16° 01' 28'' W de longitud, siempre a sotavento de las islas. Al igual que en las anteriores campañas, el material se analizó sin realizar alicuotas (ver tabla IV).

<u>CAMPAÑA/AÑO</u>	<u>CÓDIGOS</u>	<u>ISLA</u>	<u>LOCALIDAD</u>	<u>ESTACIÓN</u>	<u>BARCO</u>	<u>COORDENADAS</u>
TFMCBM/90	1A90D, 1B90D, 2A90D, 2B90D, 2C90D, 3A90D, 3B90D, 4A90D, 4B90D, 5A90D, 5B90D, 6A90D, 6B90D, 7A90D, 7B90D, 8A90D, 8B90D, 9A90D, 9B90D, 10A/90, 10B/90, 11A/90, 11B/90	Tenerife	Los Cristianos	TFMCBM000001	<i>La Hoya</i>	28° 01' 06" N 16° 45' 18" W
TFMCBM/91	16B91D, 16B91N, 16hm91D, 16hm91N, 17B91D, 17B91N, 17hm91D, 17hm91N, 17C91D, 18B91D, 18B91N, 18hm91D, 18hm91N, 19B91D, 19B91N, 19hm91D, 19hm91N	El Hierro	La Restinga	TFMCBM000002	<i>Restinga</i>	27° 38' 54" N 18° 02' 54" W
TFMCBM/92	21pm92D, 22K92D, 22C92D, 23K92D, 23C92D, 24K92D, 24C92D, 25K92D, 25C92D	La Gomera	Playa Santiago	TFMCBM000003	<i>Maria Elena</i>	27° 58' 00" N 17° 13' 00" W
TFMCBM/93	6C93D1, 6C93D2, 6C93D3, 6A93D4, 7C93D1, 7C93D2, 7C93D3, 7A93D4, 8C93D1, 8C93D2, 8C93D3, 8A93D4, 9C93D1, 9C93D2, 9C93D3, 9A93D4, 10C93D1, 10C93D2, 10C93D3, 10A93D4	La Palma	Tazacorte	TFMCBM000004	<i>Moby Dick</i>	28° 40' 47" N 18° 01' 01" W
TFMCBM/94	4J94D1, 4J94D2, 5B94D4, 5B94D5, 5B94D6, 6C94D7, 6C94D8, 6C94D9, 7J94D10, 7J94D11, 7J94D12, 8J94D13, 8J94D14, 8J94D15	Gran Canaria	Mogán	TFMCBM000005	<i>Juan Ramón</i>	27° 44' 14" N 15° 50' 03" W
TFMCBM/95	6C95D1, 6C95D2, 6C95D3, 7C95D5, 7C95D6, 7C95D7, 8C95D9, 8C95D10, 8C95D11, 9C95D13, 9C95D14, 9C95D15, 10C95D16, 10C95D17, 10C95D18, 6n95D*, 7n95D*	Fuerteventura	Morrojable	TFMCBM000006	<i>Punta Guadaluque</i>	28° 00' 24" N 14° 21' 45" W
TFMCBM/96	18C1/96D, 18C2/96D, 18C3/96D, 19B1/96D, 19B2/96D, 19B3/96D, 20C1/96D, 20C2/96D, 20C3/96D, 23C1/96D, 23C2/96D, 23C3/96D, 243C1/96D, 243C2/96D, 243C3/96D	Lanzarote	Playa Blanca	TFMCBM000007	<i>Gure Konchi</i>	28° 49' 02" N 13° 56' 01" W

Tabla 1.- Relación de campañas realizadas en las islas Canarias por el departamento de Biología Marina desde el año 1990 hasta 1996. Siglas: TFMC= Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, BM= Dpto. Biología Marina, A= pesca 200-0 metros, B= pesca 500-0 metros, C= pesca 1000-0 metros, hm= pesca 500-400 metros, pm= pesca 800-500 metros, K= pesca 800-0 metros, J= pesca 1500-0 metros, * n= arrastre neustónico, D= pesca diurna, N= pesca nocturna. En Tenerife la numeración corresponde al mes, en las restantes islas al día de septiembre común para todas las campañas.

<u>CAMPAÑAS</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>FECHA</u>	<u>HORA</u>	<u>COORDENADAS</u>
MESOPELAGIC	M/1	18-01-00	15:07	28°31,120' N, 15°23,096' W
MESOPELAGIC	M/2	21-01-00	15:12	28°31,075' N, 15°23,007' W
MESOPELAGIC	M/3	24-01-00	15:25	28°30,975' N, 15°23,007' W
MESOPELAGIC	M/6	04-02-00	14:23	28°31,040' N, 15°23,050' W
MESOPELAGIC	M/7	07-02-00	11:10	28°30,998' N, 15°23,152' W
MESOPELAGIC	M/8	11-02-00	15:30	28°31,002' N, 15°23,020' W
MESOPELAGIC	M/9	14-02-00	13:34	28°30,971' N, 15°23,304' W
MESOPELAGIC	M/10	18-02-00	13:57	28°30,955' N, 15°23,414' W
MESOPELAGIC	M/11	24-02-00	16:10	28°31,172' N, 15°23,093' W
MESOPELAGIC	M/12	27-02-00	15:24	28°31,300' N, 15°22,188' W
MESOPELAGIC	M/13	28-02-00	12:56	28°31,186' N, 15°22,360' W
MESOPELAGIC	M/14	29-02-00	11:47	28°31,163' N, 15°23,120' W
MESOPELAGIC	M/15	03-03-00	12:48	28°30,582' N, 15°22,582' W
MESOPELAGIC	M/16	04-03-00	15:22	28°32,720' N, 15°23,462' W
MESOPELAGIC	M/17	05-03-00	15:00	28°31' N, 15°23' W
MESOPELAGIC	M/18	06-03-00	15:06	28°31' N, 15°23' W
MESOPELAGIC	M/19	11-03-00	14:27	28°31,222' N, 15°23,780' W
MESOPELAGIC	M/20	13-03-00	14:49	28°31,120' N, 15°23,474' W
MESOPELAGIC	M/21	15-03-00	17:05	28°31,102' N, 15°23,246' W
MESOPELAGIC	M/22	16-03-00	10:00	28°41,440' N, 15°22,400' W
MESOPELAGIC	M/23	20-03-00	13:23	28°31,444' N, 15°22,588' W
MESOPELAGIC	M/24	22-03-00	11:28	28°31,600' N, 15°23,200' W
MESOPELAGIC	M/25	24-03-00	13:48	28°31,312' N, 15°23,342' W
MESOPELAGIC	M/27	31-03-00	12:14	28°30,030' N, 15°22,970' W
MESOPELAGIC	M/29	12-04-00	12:10	28°30,000' N, 15°22,950' W
MESOPELAGIC	M/30	19-04-00	12:43	28°31,050' N, 15°23,090' W
MESOPELAGIC	M/31	26-04-00	12:45	28°30,013' N, 15°23,120' W
MESOPELAGIC	M/32	03-05-00	12:05	28°30,156' N, 15°23,180' W
MESOPELAGIC	M/33	10-05-00	11:43	28°31,082' N, 15°23,190' W
TALIARTE	9904	26-04-99	-	28°31' N, 15°23' W
TALIARTE	9904	28-04-99	-	28°31' N, 15°23' W
TALIARTE	9904	29-04-99	-	28°31' N, 15°23' W
PATRULLERA	P9905	03-05-99	17:30	28°31,123' N, 15°23,102' W
TAGOMAGO	9905	07-05-99	-	28°31' N, 15°23' W
BOCAINA	9905	12-05-99	08:02	28°50,01' N, 15°22,19' W
CALUMA		19-05-99		28°17' N, 15°23' W
LAS PALMAS LP		24-05-99	15:20	28°46,500' N, 15°22,030' W
LAS PALMAS LP		27-05-99	15:47	28°41,080' N, 15°23,400' W

Tabla II.- Muestras complementarias utilizadas para este estudio procedentes del Laboratorio de Oceanografía Biológica de la Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Todas las estaciones se situaron en la isla de Gran Canaria.

<u>CÓDIGO</u>	<u>ARRASTRE</u>	<u>FECHA</u>	<u>HORA</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>ESTACIÓN</u>
23C98N- 1, 2, 3	1000-0 nocturno	23/09/98	20:46	16° 25' 50'' N 24° 29' 02'' W	TFMCBMCV000001
24C98T- 4, 5, 6	1000-0 diurno	24/09/98	15:55	16° 38' 54'' N 24° 49' 22'' W	TFMCBMCV000002
24C98N- 7, 8, 9	1000-0 nocturno	24/09/98	20:10	16° 39' 59'' N 24° 49' 07'' W	TFMCBMCV000003
25C98D- 10, 11, 12	1000-0 diurno	25/09/98	12:01	16° 43' 33'' N 25° 05' 04'' W	TFMCBMCV000004
27C98T- 13, 14, 15	1000-0 diurno	27/09/98	17:13	16° 42' 49'' N 24° 50' 10'' W	TFMCBMCV000005
28C98D- 16, 17, 18	1000-0 diurno	28/09/98	11:09	16° 30' 00'' N 24° 26' 32'' W	TFMCBMCV000006
28B98T- 19, 20, 21	500-0 diurno	28/09/98	17:00	16° 31' 47'' N 24° 21' 22'' W	TFMCBMCV000007
05C05D- 1, 2, 3 *	1000-0 diurno	05/06/05	14:42	16° 14' 374'' N 23° 08' 323'' W	TFMCBMCV000008
06C05D- 4, 5, 6 *	1000-0 diurno	06/06/05	10:30	16° 13' 450'' N 23° 08' 485'' W	TFMCBMCV000009
07C05D- 7, 8, 9 *	1000-0 diurno	07/06/05	9:48	16° 18' 844'' N 22° 43' 743'' W	TFMCBMCV000010
07C05D- 10, 11, 12 *	1000-0 diurno	07/06/05	14:24	16° 09' 105'' N 22° 33' 272'' W	TFMCBMCV000011
08C05D- 13, 14, 15 *	1000-0 diurno	08/06/05	13:32	15° 55' 312'' N 22° 38' 914'' W	TFMCBMCV000012
10C05D- 16, 17, 18 *	1000-0 diurno	10/06/05	9:49	15° 48' 612'' N 22° 45' 617'' W	TFMCBMCV000013
11C05D- 19, 20, 21 *	1000-0 diurno	11/06/05	13:03	15° 58' 455'' N 23° 07' 208'' W	TFMCBMCV000014
13C05D- 22, 23, 24 *	1000-0 diurno	13/06/05	12:27	15° 26' 930'' N 23° 28' 430'' W	TFMCBMCV000015
14C05D- 25, 26, 27 *	1000-0 diurno	14/06/05	11:36	15° 14' 593'' N 23° 48' 340'' W	TFMCBMCV000016
15C05D- 28, 29, 30 *	1000-0 diurno	15/06/05	12:28	15° 01' 010'' N 23° 46' 719'' W	TFMCBMCV000017
16C05D- 31, 32, 33 *	1000-0 diurno	16/06/05	10:50	15° 04' 229'' N 23° 34' 910'' W	TFMCBMCV000018

Tabla III .- Muestréos de la campaña *TFMCBM/98 Cabo Verde y Cabo Verde'2005* (estas últimas señaladas con asteriscos).

<u>ESTACIÓN</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>FECHA</u>
TFMCBMSV000001	25B00D- 1, 2, 3	30° 06' 58'' N 15° 52' 26'' W	500-0 m vertical	25/09/00
TFMCBMSV000002	25B00D- 4, 5, 6	30° 06' 58'' N 15° 52' 26'' W	500-0 m vertical	25/09/00
TFMCBMSV000003	25C00D- 7, 8, 9	30° 05' 28'' N 15° 52' 05'' W	1000-0 m vertical	25/09/00
TFMCBMSV000004	25C00N- 10, 11, 12	30° 05' 27'' N 15° 52' 07'' W	1000-0 m vertical	25/09/00
TFMCBMSV000005	25B00N- 13, 14, 15	30° 05' 27'' N 15° 52' 07'' W	500-0 m vertical	25/09/00
TFMCBMSV000006	26B00D- 16, 17, 18	30° 06' 40'' N 15° 51' 35'' W	500-0 m vertical	26/09/00
TFMCBMSV000007	26C00D- 19, 20, 21	30° 05' 45'' N 15° 51' 12'' W	1000-0 m vertical	26/09/00
TFMCBMSV000008	26C00N- 22, 23, 24	30° 05' 24'' N 15° 52' 08'' W	1000-0 m vertical	26/09/00
TFMCBMSV000009	26B00N- 25, 26, 27	30° 06' 33'' N 15° 51' 48'' W	500-0 m vertical	26/09/00
TFMCBMSV000010	27C00D- 28, 29, 30	29° 59' 22'' N 15° 59' 39'' W	1000-0 m vertical	27/09/00
TFMCBMSV000011	27B00D- 31, 32, 33	30° 00' 19'' N 16° 00' 29'' W	500-0 m vertical	27/09/00
TFMCBMSV000012	28C00D- 34, 35, 36	29° 59' 14'' N 16° 01' 28'' W	1000-0 m vertical	28/09/00
TFMCBMSV000013	28B00D- 37, 38, 39	29° 59' 53'' N 16° 01' 28'' W	500-0 m vertical	28/09/00
TFMCBMSV000014	28C00N- 40, 41, 42	29° 59' 12'' N 16° 01' 20'' W	1000-0 m vertical	28/09/00

Tabla IV.- Características de las pescas efectuadas en las islas Salvajes.

RESULTADOS GENERALES SOBRE LOS TRES ARCHIPIÉLAGOS

Entre las investigaciones más importantes cabe destacar las realizadas en el grupo de los **crustáceos decápodos** pelágicos, que han dado lugar a primeras descripciones de estados larvarios. Destacamos la aportación de Lindley (2003) sobre diferenciación de larvas *phyllosomas* de langostas de Cabo Verde. No obstante, el trabajo que sintetiza la relación de larvas y adultos de decápodos para dicho archipiélago fue la realizada por Lindley *et al.* (2001) donde, además de las trece citas registradas por primera vez para dichas Islas, destaca el hallazgo de formas larvarias *Eretmocaridius corniger* y *Eretmocaridius dolichops*, pertenecientes al género *Lysmata*, así como otras asignadas a Brachyrrhyncha, Dromiidae, Archeobrachyura y Trapeziidae de especial interés, dada la ausencia de descripciones completas de las series larvarias en bibliografía. Asimismo, señalar el interés de la cita de *Afropinnotheres monodi* (fig. 1A) para las islas Salvajes (Lindley *et al.*, 2002), considerada como una larva inusual en los muestreos planctónicos de esa zona atlántica. Las primeras investigaciones con material de las islas Canarias, por otro lado, puso de

manifiesto aspectos inéditos sobre larvas de familias Callianiassidae, Diogenidae, Thalassinidae, Solenoceridae, Trapeziidae y Cangronidae, entre otras.

Los **crustáceos misidáceos**, grupo que en los archipiélagos atlánticos no había sido abordado de forma exhaustiva, han sido tratados monográficamente en la publicación Wittmann *et al.* (2004). Como resultado de estas investigaciones se han citado, por primera vez, las especies *Eucopeia unguiculata* y *Siriella thompsonii* para las islas Salvajes; *Katerythrops resimora*, *Gnathophausia zoea*, *Longithorax nouveli* y *Lophogaster spinosus* para Canarias y *Boreomysis bispinosa* (fig. 1B) para Cabo Verde. *Katerythrops resimora* y *Boreomysis bispinosa* son novedades para el Atlántico norte, y *Lophogaster spinosus* para toda la zona este del Atlántico. Estos trabajos continúan en la actualidad con el examen de material adicional (Wittmann *et al.*, en elaboración).

En el caso de los **crustáceos anfípodos**, en el trabajo Vinogradov *et al.* (2004) se relacionaron 74 especies de varios órdenes (gammáridos e hipéridos) para las islas de Cabo Verde. En ese listado, *Amphithyrus muratus* and *Parapronoe campdelli* se mencionan por primera vez para el Atlántico Norte. Asimismo, y como dato de suma importancia, en el curso de la campaña TFMCBM/98 fue recolectada por tercera vez en el Atlántico la especie *Lycaeopsis zamboangae*, después de las dos únicas citas previas realizadas por Thurston (1976) and Lima & Valentin (2001) para Canarias y Brasil respectivamente.

Las investigaciones sobre poliquetos se plasman en trabajos realizados a partir de material de Cabo Verde preferentemente, que dan como resultado 21 primeras citas para dicho archipiélago (Fernández-Álamo *et al.*, 2003). En este listado, la familia Yndolaciidae, el género *Yndolacia* y la especie *Yndolacia lopadorrhynchoides* se mencionan por primera vez para el Atlántico Norte, después de los registros previos de Stop-Bowitz (1987, 1992) para el Golfo de Guinea. Esta familia no se había vuelto a encontrar y por tanto su presencia en dicho archipiélago representa la primera mención en la zona norte del Atlántico, ampliándose considerablemente su distribución septentrional en este océano.

También es de interés señalar el hallazgo de un ejemplar incompleto que no se ha podido asignar a ninguna de las familias conocidas hasta el momento (fig. 1C). Dicho ejemplar coincide con la descripción que Núñez *et al.* (1993) hicieron para otro similar, al que asignaron como «familia indeterminada», y que fue hallado en un arrastre entre 500 y 400 metros al SO de la isla de El Hierro (Canarias) (Campaña TFMCBM/91 El Hierro). Por otro lado, también se han capturado ejemplares de este enigmático poliqueto en el Golfo de California y en la costa occidental de la Baja California, pertenecientes al Pacífico mejicano (Fernández Álamo, *com. pers.*). Estudios más precisos dilucidarán detalles que permitan establecer la posición taxonómica de estos organismos.

En relación a **medusas** destacamos los resultados correspondientes a la taxonomía y ecología de 498 ejemplares recolectados en aguas de Cabo Verde. Veinticinco especies son primeras citas (incluyendo el género *Obelia*), destacando entre ellas a *Clytia malayense* y *Halocoryne orientalis*, que son también primeros registros para el Atlántico, aunque están pendientes de confirmación. Asimismo, en dicho trabajo se realiza un exhaustivo estudio sobre algunos ejemplares pertenecientes a géneros de complicada posición taxonómica y cuya determinación se discute en consultas con expertos (León *et al.* 2005).

Respecto a **moluscos nudibranchios** de vida pelágica, destacar la presencia en aguas de las islas Canarias de *Phylliroe bucephala* (fig. 1D), recolectada al SW de la isla de El Hierro en el curso de la campaña TFMCBM/Canarias (1990-1996) Hernández & Jiménez

(1996). Asimismo, en las islas de Cabo Verde fue recolectado y citado por primera vez *Cephalopyge trematoides* (Hernández *et al.*, 2000). Por otro lado y aunque los datos no están aún publicados, se estudia un ejemplar de nudibranquio, procedente de aguas de las islas Salvajes y que no pertenece a ninguno de los dos géneros conocidos hasta el momento (*Phylliroe* y *Cephalopyge*). Este ejemplar está siendo comparado con los que se han recolectado en el Pacífico mejicano y que tampoco se ajustan a las descripciones de los géneros conocidos (Fernández-Álamo, *com. pers.*) Por otro lado, la revisión de material complementario a partir del proyecto *ConAfrica* -sobre los filamentos procedentes de *upwelling* de la costa africana, que realiza la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria- está poniendo de manifiesto la existencia de un mayor número de ejemplares que podrían no pertenecer a estos dos géneros.

Como resultado de estas prospecciones, y por el momento, cabe destacar hallazgos de raros gusanos **nemertinos** en Canarias y Salvajes (Hernández & Gibson, 2000 y Hernández & Jiménez, 2006), en concreto la especie de presencia rara *Pelagonemertes joubini* (fig. 1E) e interesantes colectas de **quetognatos** de profundidad pertenecientes al género *Eukrohnia* escasamente investigado (Hernández, en elaboración). Falta revisar, no obstante, un amplio lote de material perteneciente a grupos tan diversos como **moluscos pterópodos, copépodos, sifonóforos, sálpidos, doliólidos o eufausiáceos**, que aún están pendientes de identificar. Estos organismos, sin duda, depararán novedades en cuanto a la biodiversidad marina de islas macaronésicas.

CONCLUSIONES

Respecto al medio pelágico, considerando que sólo se han muestreado tres archipiélagos –Canarias, Cabo Verde y Salvajes- y estudiado únicamente una parte del material, señalamos las conclusiones más relevantes para el conjunto de los grupos en la tabla V. El hallazgo de una familia de poliquetos no registrada en la bibliografía científica (fig. 1C), dos especies nuevas para el océano Atlántico, una para el Atlántico Este, así como una familia, un género y una especie para el Atlántico Norte. Asimismo, diez familias, diecinueve géneros y cincuenta y nueve especies para las islas de Cabo Verde y dos géneros y dos especies para Salvajes (ver síntesis en tabla V). En Canarias, destacar los registros del nudibranquio *Phylliroe bucephala* (Hernández & Jiménez, 1996, fig. 1D), el nemertino *Pelagonemertes joubini* (Hernández & Gibson, 2000; fig. 1E), y cinco misidáceos (Wittman *et al.*, 2004).

Se registró un hallazgo de interés para todo el océano Atlántico, el molusco heterópodo *Atlanta meteori* (de Vera *et al.*, 2006). También para la zona norte de dicho océano, dos anfípodos, dos misidáceos y un poliqueto. En la región este del Atlántico un misidáceo. Asimismo, se describió como novedad científica el molusco *Atlanta selvagensis* de Vera & Seapy, 2006 (de Vera & Seapy, 2006, fig. 1F) recolectado en aguas de las islas Salvajes y que en las últimas revisiones de material ha sido recolectado también en Cabo Verde (de Vera *et al.*, en prensa), y un poliqueto (fig. 1C) que junto a un nudibranquio serán sometidos a estudio, a fin de establecer el *status* de estas novedades científicas.

<u>GRUPO</u>	<u>SINOPSIS DE PRIMEROS REGISTROS/ZONAS</u>
ANFÍPODOS	2 especies para el Atlántico norte (<i>Amphithyrus muratus</i> y <i>Paraproneo campdelli</i>)
HETERÓPODOS	1 especie nueva para la Ciencia (<i>Atlanta selvagensis</i>) 1 especie para el océano Atlántico (<i>Atlanta meteorii</i>) 11 especies para Salvajes 1 especie para Cabo Verde (<i>Atlanta selvagensis</i>)
DECÁPODOS	13 especies para Cabo Verde (<i>Gennadas brevirostris</i> , <i>Gennadas valens</i> , <i>Lucifer faxoni</i> , <i>Lucifer typus</i> , <i>Sergestes atlanticus</i> , <i>Sergestes cornutus</i> , <i>Sergestes paraseminudus</i> , <i>Sergestes sargassi</i> , <i>Sergia japonica</i> , <i>Sergia tenuiremis</i> , <i>Acanthephyra pelagica</i> , <i>Systellaspis cristata</i> , <i>Philocheiras sculptus</i> y las larvas <i>Eretmocaridius corniger</i> y <i>Eretmocaridius dolichops</i>)
MISIDÁCEOS	1 especie para el Atlántico este (<i>Longithorax alicei</i>) 2 especies para el Atlántico norte (<i>Boreomysis bispinosa</i> y <i>Katerythrops resimora</i>) 2 especies para Salvajes (<i>Eucopia unguiculata</i> y <i>Siriella thompsoni</i>) 1 especie para Cabo Verde (<i>Boreomysis bispinosa</i>) 5 especies para Canarias (<i>Katerythrops resimora</i> , <i>Gnathophausia zoea</i> , <i>Lophogaster spinosus</i> , <i>Longithorax nouveli</i> y <i>Parerythrops bispinosa</i>)
MEDUSAS	10 familias para Cabo Verde 17 géneros para Cabo Verde 23 especies para Cabo Verde (<i>Gotoea typica</i> , <i>Paragotoea bathybia</i> , <i>Halocoryne orientalis</i> , <i>Fabienna oligonema</i> , <i>Laodicea indica</i> , <i>Tiaropsidium roseum</i> , <i>Clytia simplex</i> , <i>Clytia malayense</i> , <i>Aegina citrea</i> , <i>Haliscera bigelowi</i> , <i>Haliscera alba</i> , <i>Haliscera conica</i> , <i>Halitrephes maasi</i> , <i>Aglantha elata</i> , <i>Amphogona alicata</i> , <i>Pantachogon haeckeli</i> , <i>Persa incolorata</i> , <i>Rhopalonema funerarium</i> , <i>Atolla parva</i> , <i>Atolla vanhoeffeni</i> , <i>Nausithoe aurea</i> , <i>Nausithoe punctata</i> y <i>Tetraplatia volitans</i>) 2 especies para el océano Atlántico (<i>Clytia malayense</i> y <i>Halocoryne orientalis</i>)
POLIQUETOS	1 familia desconocida a nivel mundial 21 especies para Cabo Verde (<i>Plotohelmis tenuis</i> , <i>Rhynchonerella gracilis</i> , <i>Rhynchonerella moebi</i> , <i>Rhynchonerella petersi</i> , <i>Vanadis longissima</i> , <i>Vanadis minuta</i> , <i>Phalacrophorus uniformis</i> , <i>Maupasia coeca</i> , <i>Lopadorrhynchus brevis</i> , <i>Lopadorrhynchus henseni</i> , <i>Pelagobia longicirrata</i> , <i>Tomopteris nationalis</i> , <i>Tomopteris nisseni</i> , <i>Tomopteris planktonis</i> , <i>Tomopteris septentrionalis</i> , <i>Sagittella kowalewski</i> , <i>Travisiopsis dubia</i> , <i>Travisiopsis lanceolata</i> , <i>Travisiopsis levinsoni</i> y <i>Typhloscolex muelleri</i> e <i>Yndolacia lopadorrhynchoides</i>) 1 familia (<i>Yndolaciidae</i>), 1 género (<i>Yndolacia</i>) y 1 especie (<i>Yndolacia lopadorrhynchoides</i>) para el Atlántico norte
NUDIBRANQUIOS	2 especies para Cabo Verde (<i>Phylliroe bucephala</i> y <i>Cephalopyge trematooides</i>) 2 especies para Salvajes (<i>Phylliroe bucephala</i> y <i>Cephalopyge trematooides</i>) 1 especie para Canarias (<i>Phylliroe bucephala</i>) 1 género nuevo para la ciencia (en fase de estudio)
NEMERTINOS	1 género para Salvajes (<i>Pelagonemertes</i>) 1 género para Canarias (<i>Pelagonemertes</i>)

Tabla V.- Sinopsis de primeros registros de géneros y especies por grupos pelágicos y para determinadas áreas.

<u>GRUPOS</u>	<u>Mundial</u>	<u>Atlántico</u>	<u>T/CA</u>	<u>T/CV</u>	<u>T/SV</u>	<u>M/CA</u>	<u>M/CV</u>	<u>M/SV</u>	<u>Referencias</u>
Misidáceos		2 (A. Norte)	32	22	3	5	1	2	Wittmann <i>et al.</i> (2004)
Poliquetos	1	1 (A. Norte)	-	25	-	-	21	-	Fernández-Alamo <i>et al.</i> (2003)
Larvas/decápodos				53		3	13		Lindley <i>et al.</i> (1999, 2001) Lindley & Hernández (1999a y b) de Vera <i>et al.</i> (en elaboración) Hernández & Tiefenbacher (1999)
Moluscos Heterópodos	1	1 (Atlántico)			11			11	de Vera & Seapy (2006) de Vera <i>et al.</i> (2006) de Vera <i>et al.</i> (en elaboración)
Moluscos Pterópodos									de Vera <i>et al.</i> (en elaboración)
Nudibrancios	1		1	1	1	1	1	1	Hernández & Jiménez (1996) Hernández <i>et al.</i> (2000) de Vera <i>et al.</i> (en elaboración)
Anfípodos		2 (A. Norte)		75			2		Vinogradov <i>et al.</i> (2004)
Medusas				32			23		León <i>et al.</i> (2005)
Quetognatos			2	-	-	2	-	-	Hernández (1990)
Nemertinos			1	-	1	1	-	1	Hernández & Gibson (2000) Hernández & Jiménez (2006)

Tabla VI.- Relación de especies y citas nuevas en cada uno de los archipiélagos, a partir de las campañas del presente estudio. T= total de especies determinadas. M= citas nuevas ; CA= Canarias; CV= Cabo Verde; SV= Salvajes.

<u>Islas</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Cabo Verde	74,82	59,22	6 (46,15%)
Canarias	19,42	26,21	4 (30,76%)
Salvajes	5,75	14,56	4 (30,76%)

Tabla VII.- Porcentajes (A) de especies y (B) primeras menciones para los archipiélagos de estudio, así como (C) porcentaje de grupos zoológicos estudiados para cada archipiélago.

<u>GRUPO ZOOLOGICO</u>	<u>Ejemplares</u>
Anfípodos	897
Poliquetos	657
Medusas	497
Larvas/decápodos	381
Moluscos	283
Misidáceos	52
Nudibranchios	42
Nemertinos	2
Nº total	2.811

Tabla VIII.- Número total de ejemplares de cada grupo que se han examinado para el conjunto de las islas.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a los Drs. María Ana Fernández Álamo del Laboratorio de Invertebrados de la Universidad Nacional Autónoma de Méjico (**Méjico D. F.**); John Alistair Lindley de SAHFOS: *Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science* (Plymouth, **Reino Unido**); David Conway del Marine Biological Association of the United Kingdom «*The Laboratory*» Citadel Hill. (Plymouth, **Reino Unido**); Karl Wittmann del Institut für Medizinische Biologie (Viena, **Austria**); Georgy Vinogradov del A.N. Severtzov Institute of the problems of Ecology and Evolution (RAS) (Moscú, **Rusia**) y Roger R. Seapy de la Universidad de Fullerton (California, **Estados Unidos**). Sus consejos han facilitado los estudios taxonómicos sobre el material obtenido en nuestras muestreos.

La campaña *TFMCBM/Salvajes2000* fue financiada íntegramente por el Gobierno de Canarias, que nos cedió el recordado B. O. «*Taliarte*».

BIBLIOGRAFÍA

- APSTEIN, C. (1900). Die Alciopiden und Tomopteriden der Plankton Expedition. *Ergebn. d. Plankton Exp.* 11: 1-61.
- DE VERA & R. SEAPY (2006). *Atlanta selvagensis*, a new species of heteropod mollusc from the Northeastern Atlantic Ocean (Gastropoda: Carinarioidea). *Vieraea* 34: 45-54.
- DE VERA, A., F. HERNÁNDEZ, M.E. LEÓN & R. R. SEAPY (en prensa). First record of *Atlanta selvagensis* de Vera & Seapy, 2006 (Gastropoda: Pterotracheoidea) from the Cape Verde Archipelago, Northeast Atlantic Ocean. *Vieraea* 36.
- DE VERA, A., R. SEAPY & F. HERNÁNDEZ (2006). Heteropod molluscs from waters around the Selvagens Islands (Gastropoda: Carinarioidea). *Vieraea* 34: 33-43.
- FAGE, L. (1941). Mysidacea Lophogastrida. I. *Dana Report*, 19: 1-52.
- FAUVEL, P. (1916). Annélides Polychètes pélagiques provenant des Campagnes de l'Hirondelle et la Princesse-Alice (1885-1910). *Rés. Camp. Sci. Monaco*, fasc. 48: 1-152.
- FERNÁNDEZ-ÁLAMO, M. A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & M. LEÓN (2003). Poliquetos pelágicos de las islas de Cabo Verde. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XV(3-4):87-97. Publicado en agosto de 2004.
- 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.
- 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.
- FRANSEN, C. (1991). Preliminary report on Crustacea collected in the eastern part of the North Atlantic during the Cancap and Mauritania Expeditions of the former Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden. *Nationaal Natuurhistorisch Museum*, Leiden. 1-200 pp.
- HARTOG, J. C. DER LAND (1984). An introduction to the CAN-CAP project of the Dutch Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (RMNH) with special reference to the CAN-CAP VI expedition (1982) to the Cape Verde Islands. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* 68: 5-15.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1996). Nota sobre moluscos pelágicos de la Gomera (Campaña TFMCBM/92). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 8 (2-3-4):161-171.
- HERNÁNDEZ, F. & G. LOZANO (1987). Observaciones sobre Quetognatos recolectados en una estación al sur de la isla de Gran Canaria. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4(1):69-74.
- HERNÁNDEZ, F. & L. TIEFENBACHER (1999). The presence of *Eryoneicus puritanii* in waters off the Canary Islands (Reptantia, Decapoda, Polychelidae). *Bocagiana* (195):1-5.
- HERNÁNDEZ, F. & R. GIBSON (2000). First record of a bathypelagic nemertean from the Canary Islands. *Bocagiana* (198):1-12.

- HERNÁNDEZ, F. & R. GIBSON (2000). First record of a bathypelagic nemertean from the Canary Islands. *Bocagiana* (198):1-12.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1992). Annual cycle of the Chaetognaths of Los Cristianos (SW of Tenerife, Canary Islands). *Bol. Mus. Mun. Funchal* 44(244):193-216.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1992). Moluscos de la campaña TFMCBM/91 (El Hierro). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 8(2):355-359.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1992). Observations on the annual cycle (year 1990) of various groups of zooplankton of the SW of Tenerife (Canary Islands). *Bol. Mus. Mun. Funchal* 44(239):103-113.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1992). Observations on the Chaetognatha collected to the SW of El Hierro (Canary Islands) (Project TFMCBM/91). *Bol. Mus. Mun. Funchal* 44(243):181-192.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1993). Ciclo anual de los quetognatos de Los Cristianos (SW de Tenerife). Comunicación al II Workshop de quetognatos. Palma de Mallorca. Agosto de 1992:121-127.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1993). Observations on the zooplankton of the SW of the island of El Hierro (Canary Island) TFMCBM/91 Cruise. I Simposio de Fauna y Flora de islas atlánticas. Funchal (Madeira). Octubre de 1993.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1993). Results of the TFMCBM/92 La Gomera Cruise. I Simposio de Fauna y Flora de islas atlánticas. Funchal (Madeira). Octubre de 1993.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (2006). *Pelagonemertes joubini* recolectado en las islas Salvajes (Atlántico NE) (Nemertea: Pelagonemertidae). *Vieraea* 34
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1993). Observaciones sobre Quetognatos recolectados al SW del Hierro (Canarias). Comunicación al II Workshop de quetognatos. Palma de Mallorca. Agosto de 1992:65-72.
- HERNÁNDEZ, F. (1986). Los Quetognatos del Archipiélago canario y aguas adyacentes. Tesis doctoral. *Universidad de La Laguna*. 362 p. Inédita.
- HERNÁNDEZ, F. (1987). Las especies del grupo «serratodentata» (Chaetognatha) en aguas del Archipiélago canario. *Vieraea* 17:209-216.
- HERNÁNDEZ, F. (1987). Las especies del grupo «serratodentata» (Chaetognatha) en aguas del Archipiélago canario. *Vieraea* 17:209-216.
- HERNÁNDEZ, F. (1990). El género Krohnitta (Chaetognatha) en aguas de las islas Canarias. *Vieraea* 19:267-270.
- HERNÁNDEZ, F. (1990). Sobre la presencia de *Sagitta decipiens* Fowler, 1905 y *Sagitta sibogae* Fowler, 1906 en aguas de las islas Canarias. *Anales de Fac. Ciencias* (Tomo Homenaje al Dr. Telesforo Bravo) I: 419-423.
- HERNÁNDEZ, F. (1991). Los Quetognatos de Canarias. Publicaciones científicas del Cabildo Insular de Tenerife. Aula de cultura. Serie *Museo de Ciencias Naturales* (3):1-101.
- HERNÁNDEZ, F., & S. JIMÉNEZ (1996). Nota sobre la presencia de *Phylliroe bucephala* (Mollusca, Opisthobranchia, Nudibranchia, Phyllirooidea) en aguas de la isla de El Hierro (Canarias). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 8 (2-3-4):173-181.

- HERNÁNDEZ, F., A DE VERA & M. E. LEÓN (2007). *Eryoneicus puritanii* Lo Bianco, 1903 en aguas de las islas de Cabo Verde (Decapoda, Reptantia, Polychelidae). *Vieraea* 35: 51-56.
- HERNÁNDEZ, F., en elaboración. Sobre las especies del género *Eukrohnia* en aguas del Atlántico NE.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J. L. SILVA (1997). Zooplancton de Fuerteventura. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* IX (2, 3 y 4):125-140.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J. L. SILVA (1998). Zooplancton de El Hierro (Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc.* X (4):29-39.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J. L. SILVA (1998). Zooplancton de El Hierro. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* X (4): 29-39.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ, C. STOP-BOWITZ & E. SÁNCHEZ, 1991. Preliminary list of collected zooplankton at Los Cristianos (SW of Tenerife, Canary Islands, Spain). *Plankton Newsletter* 14:15-20.
- HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ, M. A. FERNÁNDEZ-ÁLAMO, E. TEJERA & E. LÓPEZ (2000). Sobre la presencia de Moluscos Nudibranchios planctónicos en el Archipiélago de Cabo Verde. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XII (3-4): 49-5.
- HEYMAN, R. (1981). Narcotisation, fixation and preservation experiments with marine zooplankton. *Verslagen en Technische gegevens* XXVIII:1-36.
- ILLIG, G. (1930). Die Schizopoden der Deutschen Tiefsee-Expedition. *Wissenschaftliche Ergebnisse der «Valdivia» Expedition*, 22:399-620.
- LEÓN, M. E., E. TEJERA, F. HERNÁNDEZ & D. V. P. CONWAY (2005). Medusas de las islas de Cabo Verde. Resultados de la campaña TFMCBM/98 (Cabo Verde). *Vieraea* 33:11-28.
- LEÓN, M. E., F. HERNÁNDEZ, & A. DE VERA (2007). Nota sobre *Ptychogena crocea* Kramp & Damas, 1925 en aguas de Cabo Verde (Laodiceidae: Leptomedusae: Cnidaria). *Vieraea* 35: 57-60.
- LIMA, M. C. G. & J. L. VALENTÍN (2001). Preliminary results to the holistic knowledge of the Amphipoda Hyperiididae faunal composition off the Brazilian coast. *Journal of plankton research* 23 (5):469- 480.
- LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ (1999). A previously undescribed Callianiassid larva from the Natural Sciences Museum collections. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XI (3-4):105-111.
- LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ (1999). 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 Ciencias* XI (3-4):113-119.
- LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ (2000). A previously undescribed zoea attributed to *Calcinus talismani* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Bocagiana* (201):1-5.
- LINDLEY, J. A. (2003). A key to the Phyllosoma larvae of the Cape Verde Islands. *Publication of the Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science*: 9 pp.

- 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 Ciencias* XII (3-4): 45-48.
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ & E. TEJERA (2002). A zoea attributed to the Trapeziidae (Crustacea: Decapoda: Brachyura) from the Cape Verde Islands. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XIV(3-4):213-217.
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (2001). A protozoa of Solenoceridae (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) from the Canary Islands. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XIII (4):181-185.
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (2001). Decápodos planctónicos (larvas y adultos) de las islas de Cabo Verde (Campaña TFMCBM/98). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XIII (4):87-99.
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (2002). An unusual pinnotherid zoea attributed to *Afropinnotheres monodi* Manning, 1993 (Brachyura: Pinnotheroidea) from the Selvage Islands (Eastern Atlantic Ocean). *Bocagiana* (205):1-5.
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. M. CORREIA (2004). Phyllosoma larvae (Decapoda: Palinuridea) of the Cape Verde Islands. *Journal of Plankton Research* 26(2):235-240.
- 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 Ciencias* XII (3-4): 75-82.
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, J. SCATLLAR & J. DOCOITO (2000). *Funchalia* sp. (Crustacea: Penaeidae) associated with *Pyrosoma* sp. (Thaliacea: Pyrosomidae) in the Atlantic off the Canary Islands. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 80:3702 (1-2).
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, S. JIMÉNEZ & E. TEJERA (2001). Decápodos planctónicos de la isla de Gran Canaria. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XIII (4):141-151.
- MAURIN, CL. (1965). Ecologie ichtyologique des fonds chalutables atlantiques de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie et de la Méditerranée occidentale. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.* 31 (1).
- MEIRA, C. (1970). Contribuição para o estudo dos eufausiáceos do arquipélago de Cabo Verde. *Notas do centro de Biología aquática tropical (Junta de investigações do ultramar)* 19:1-27.
- MEIRA, C. (1970). Contribuição para o estudo dos eufausiáceos do arquipélago de Cabo Verde. *Notas do centro de biología aquática tropical. Junta de Investigações do ultramar*:1-25.
- MONRO, C. A. (1936). Poychaete worms. *Discovery Rep.* 12: 59-198.
- NETO, T. & I. PAIVA (1981). Neuston do arquipélago do Cabo Verde (campanha de RV Walther Herwig em dezembro 1970). *Boletim Inst. Nac. Invest. Pesc.* 5:5-61.

- NOUVEL, H. (1943). Mysidacés provenant des campagnes du Prince Albert 1^o de Monaco. Résultats des campagnes scientifiques du Prince du Monaco, 105: 1-128, 5 pls.
- NÚÑEZ, J., M. C. BRITO & J. BARQUÍN (1993). Pelagic polychaetes from El Hierro (TFMCBM/91) in the Central-East Atlantic. *Plankton Newsletter* 18:57-66.
- PAIVA, I. (1963). Contribuição para o estudo dos Copépodos Calanóides do Arquipélago de Cabo Verde. *Trab. Centro Biol. Piscat.* 41.
- POSTEL, E. (1962). Ênquete sur les ressources naturelles du continent africain. Biologie marine et biologie appliquée à l'industrie des pêches. *Unesco/Ns/Nr* 1 add. 2: 5-29.
- STØP-BOWITZ, C. (1977). Polychètes pélagiques des Expéditions du «Willem Barendsz» 1946-1947 et du «Snellius» 1929-1930. *Zoologische Mededelingen* 51: 1-23.
- STØP-BOWITZ, C. (1987). A new genus and species (*Yndolacia lopadorrhynchoides*) of pelagic polychaetes, representative of a new family, Yndolaciidae. *Bull. Biol. Soc. Wash.*, (7): 128-130.
- STØP-BOWITZ, C. (1992). Polychètes pélagiques des campagnes de «l'Ombango» dans les eaux équatoriales et tropicales ouest-africaines. *Editions de l'ORSTOM*, p:1-115.
- TATTERSALL, O. S. (1955). Mysidacea. *Discovery Reports*, 28: 1-190.
- TATTERSALL, O. S. (1961). Mysidacea from the coasts of tropical West Africa. *Atlantide Report* 6:143-159.
- THURSTON, M. H. (1976). The vertical distribution and diurnal migration of the Crustacea Amphipoda collecting during the SOND cruise, 1965.II. The hyperiidea and general discussion. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 56:383-470.
- VAN DER LAND, J. (1987). Report on the Cancap-Project for marine biological research in the Canarian-Cape Verde region of the North Atlantic Ocean (1976-1986). Part I. List of stations. *Zoologische Verhandelingen* (243): 1-94.
- VINOGRADOV, G., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & M. E. LEÓN (2004). Pelagic Amphipoda from the Cape Verde Islands (TFMCBM/98 Cruise). *Vieraea* 32: 7-27.
- WITTMANN, K. F. HERNÁNDEZ, M. E. LEÓN & A. DE VERA (en preparación). Pelagic Mysidae from the warm-temperature to subtropical E-Atlantic with description of *Leptomysis capensis* Illig, 1906 and revisory notes on the genus. *Crustaceana*.
- WITTMANN, K., F. HERNANDEZ, J. DÜRR, E. TEJERA, J. A. GONZÁLEZ & S. JIMÉNEZ (2004). Epi to bathypelagic Mysidacea (Crustacea) off Cape Verde, Canary and Selvagens. *Crustaceana* 76 (10): 1257-1280.



Fig. 1.- Especímenes procedentes de campañas del TFMC y talla aproximada. A: *Afropinnotheres monodi* (TFMCBMSV/00), 1.5 mm; B: *Boreomysis bispinosa* (TFMCBMCV/98), 15 mm; C: Poliqueto de familia indeterminada (TFMCBMSV/00), 1 mm; D: *Phylliroe bucephala* (TFMCBM/91), 30 mm; E: *Pelagonemertes joubini* (TFMCBMSV/00), 1 mm; F: *Atlanta selvagensis*, holotipo (TFMCBMSV/00), 1.3 mm.

VIERAEA	Vol. 36	123-128	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

**Descripción de una especie nueva de *Granulina*
Jousseaume, 1888 (Mollusca: Neogastropoda:
Cystiscidae) de Lanzarote (islas Canarias), críptica con
Granulina guancha (d'Orbigny, 1840)¹**

ORTEA RATO, J. ¹, L. MORO ABAD² & J. MARTÍN BARRIOS³

¹ Área de Zoología. Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas (BOS),
Universidad de Oviedo. Oviedo, España.

² Centro de Planificación Ambiental (CEPLAM),
Ctra. La Esperanza km 0'8, -38071-, I. Canarias.

³ C. Caracas nº 3, 1ªA, El Coromoto -38206- La Laguna. Tenerife.
Islas Canarias. Email: javimarba@hotmail.com

ORTEA RATO, J., L. MORO ABAD & J. MARTÍN BARRIOS. (2008). Description of a new species of *Granulina* Jousseaume, 1888 (Mollusca: Neogastropoda: Cystiscidae) from Lanzarote (Canary Islands), a cryptic species with *Granulina guancha* (d'Orbigny, 1840). *VIERAEA* 36: 123-128.

ABSTRACT: A new species of *Granulina* Jousseaume, 1888 (Mollusca: Neogastropoda: Cystiscidae) is described from Lanzarote island. This new species is compared with *Granulina guancha* (d'Orbigny, 1840), a related species with which it was confused.

Key words: Mollusca, Cysticidae, new species, *Granulina*, Canary Islands.

RESUMEN: Se describe una especie nueva de *Granulina* Jousseaume, 1888 (Mollusca: Neogastropoda: Cystiscidae) de la isla de Lanzarote, comparándola a su vez con *Granulina guancha* (d'Orbigny, 1840), especie próxima con la que se confundía.

Palabras clave: Mollusca, Cysticidae, nueva especie, *Granulina*, islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

En un trabajo anterior (Pérez-Dionis *et al.* 2001) se redescubrió *Granulina guancha* (d'Orbigny, 1840), cuya localidad tipo es la isla de Tenerife, a partir de material recolectado en Punta del Hidalgo, donde se adelantaba la posibilidad de que hubiera más de una

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

especie enmascarada (críptica) bajo el nombre de esa especie, ampliamente citada en todas las islas del archipiélago canario, Salvajes y Madeira, hecho más que probable para unos animales con desarrollo directo. Contemporáneamente a dicho artículo, Boyer (2001) redescubre *G. guanchara* a partir de animales recolectados vivos en El Reducto, Lanzarote, y reproduce una silueta (Boyer, 2001, fig. 1) del lectotipo de *G. guanchara* del BMNH designado por Gofas (1992, fig. 1). Boyer (2001) no ilustra en color el animal vivo de lo que llama *G. guanchara*, pero hace una descripción detallada de la coloración del mismo, la cual presenta diferencias significativas con los ejemplares de Tenerife (Pérez-Dionis *et al.* 2001) y que sin duda corresponde a una especie diferente.

El pasado mes de julio, dentro de la campaña desarrollada en el marco del proyecto *Inventario de los moluscos y esponjas de la Marina de Arrecife, Lanzarote*, como indicadores de su biodiversidad, financiada por el Ayuntamiento de Arrecife, se recolectaron varios ejemplares de una especie de *Granulina* cuyos animales se ajustan a la descripción hecha por Boyer (2001) para *G. guanchara* de Lanzarote, lo que permite realizar su descripción a continuación, y hacerlo de forma comparativa con la verdadera *G. guanchara*, cuya localidad tipo es la isla de Tenerife (d'Orbigny 1840: 88, pl. 6 figs. 32-34).

SISTEMÁTICA

Familia Cystiscidae Stimpson, 1865

Género *Granulina* Jousseaume, 1888

Granulina rutae especie nueva
(Lámina 1 A-B y C, Lámina 2 A-B))

Material examinado: Arrecife, Lanzarote, islas Canarias: junio de 2008, 4 ejemplares adultos y un juvenil vivos, obtenidos en remontes de algas.

Material comparativo de *Granulina guanchara*: Punta del Hidalgo, Tenerife, 8 ejemplares vivos con el labio externo de la concha bien formado y unas dimensiones de hasta 2'1 mm. x 1'25 mm.

Descripción: La concha de *G. guanchara* fue descrita en detalle por Gofás (1999:21, fig. 19), a cuya descripción se ajustan nuestros animales de Tenerife; las principales diferencias con la concha de *G. rutae*, especie nueva, radican en el tamaño de ésta, ligeramente mayor, su región anterior más angulosa y la posterior más redondeada; además, los pliegues columelares de *G. guanchara* son iguales por pares, siendo mayores los dos primeros, y en *G. rutae* especie nueva los dos primeros son algo mayores que el tercero y éste que el cuarto (Lámina 1 C-D).

El manto bajo la concha de los animales vivos tiene una coloración similar en las dos especies: blanco con motas naranja, pero en *G. guanchara* son más pequeñas y más abundantes, con una media que supera las 50 motas por individuo, frente a un número inferior a 25 motas en los ejemplares de *G. rutae*, especie nueva (Lámina 2). Esta coloración básica

está presente en otras especies africanas como *Granulina mauretanic*a Gofás, 1992, de Mauritania, y *Granulina torosa* Gofás, 1992, de Ceuta.

El sifón de *G. guancha* está vivamente coloreado, con una llamativa estría de color rojo que lo recorre en toda su longitud y puntos blancos y naranja, carácter que no existe en ninguna especie africana. En *G. rutae*, especie nueva, el sifón es de color uniforme, blanco o amarillento.

Los tentáculos orales son hialinos en las dos especies, en *G. guancha* puede haber alguna manchita blanca cerca del ápice y en *G. rutae*, especie nueva, no.

También el pie es hialino con el borde anterior de color blanco nieve y manchas blancas en las dos especies, pero en *G. guancha* dicho borde es mas ancho y el color blanco no forma el ángulo que aparece en *G. rutae*. Sobre el metapodio hay una banda blanca en las dos, banda que es mucho más ancha e irregular en *G. rutae*. Finalmente, en *G. guancha* aparecen en el extremo del metapodio manchitas refringentes de color amarillo que nunca están presentes en *G. rutae*.

En el manto que recubre la concha domina el color negro con estrías vermiculares naranjas en *G. guancha* mientras que en *G. rutae* lo hace el blanco; además los tubérculos son mas anchos y menos numerosos en *G. rutae* y están manchados de blanco, siendo hialinos en *G. guancha*. En ninguna de las dos especies hay manchitas azul brillante.

La anatomía interna de *G. guancha* se describe en detalle en Pérez-Dionis *et al.* (2001) en cuya Lámina 1-E aparecen cambiadas las abreviaturas de la branquia y el osfradio.

Etimología: *Granulina rutae*, nombrada en honor de Rut Hernández Toledo por el esfuerzo que está llevando a cabo para lograr la conservación de uno de los enclaves litorales más singulares de Canarias.

Deposito: Holotipo de 2,17 mm de largo por 1,41 mm de ancho depositado en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife

Discusión: La coloración de los animales vivos se ha revelado como un carácter taxonómico de primer orden a la hora de separar las distintas especies del género *Granulina* cuyas conchas tienen pocos caracteres diferenciales exclusivos, salvo excepciones como *Granulina molinai* Espinosa y Ortea, 2004 que presenta una expansión o cresta en la zona posterior del labio externo. Así, el sifón de *Granulina guancha*, con una línea naranja recorriéndolo dorsalmente, es un carácter que permite diferenciarla de las restantes especies atlánticas del género y sobre todo de su especie críptica en el archipiélago canario, *Granulina rutae*, especie nueva, cuyo sifón es blanco uniforme o ligeramente amarillento.

La coloración del manto bajo la concha, blanca con un moteado naranja, relaciona las dos especies de las islas Canarias con otras dos del continente africano *Granulina mauretanic*a Gofás, 1992 de Mauritania y *Granulina torosa* Gofás, 1992 de Ceuta, además de una tercera de Sicilia, *Granulina boucheti* Gofás, 1992; de hecho las conchas de *G. mauretanic*a, cuyos tres primeros pliegues columelares son casi iguales o decrecen levemente de tamaño, es posible que hayan sido determinadas como *G. guancha* por Talavera

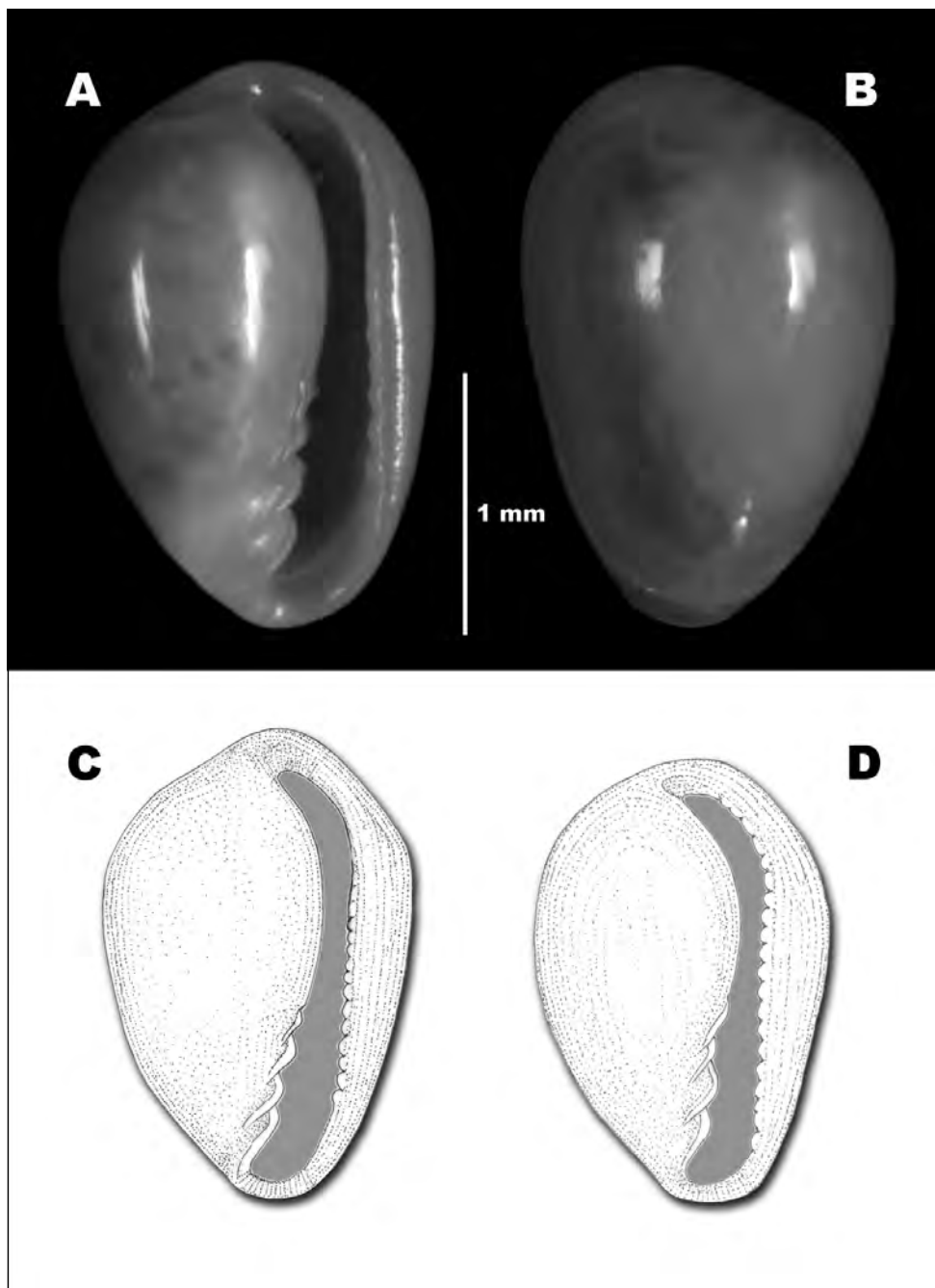


Lámina 1. - A-C. *Granulina rutae* especie nueva, holotipo (A-B) y esquema de la concha (C).
D. Esquema de la concha de *Granulina guanacha* (d'Orbigny, 1840).

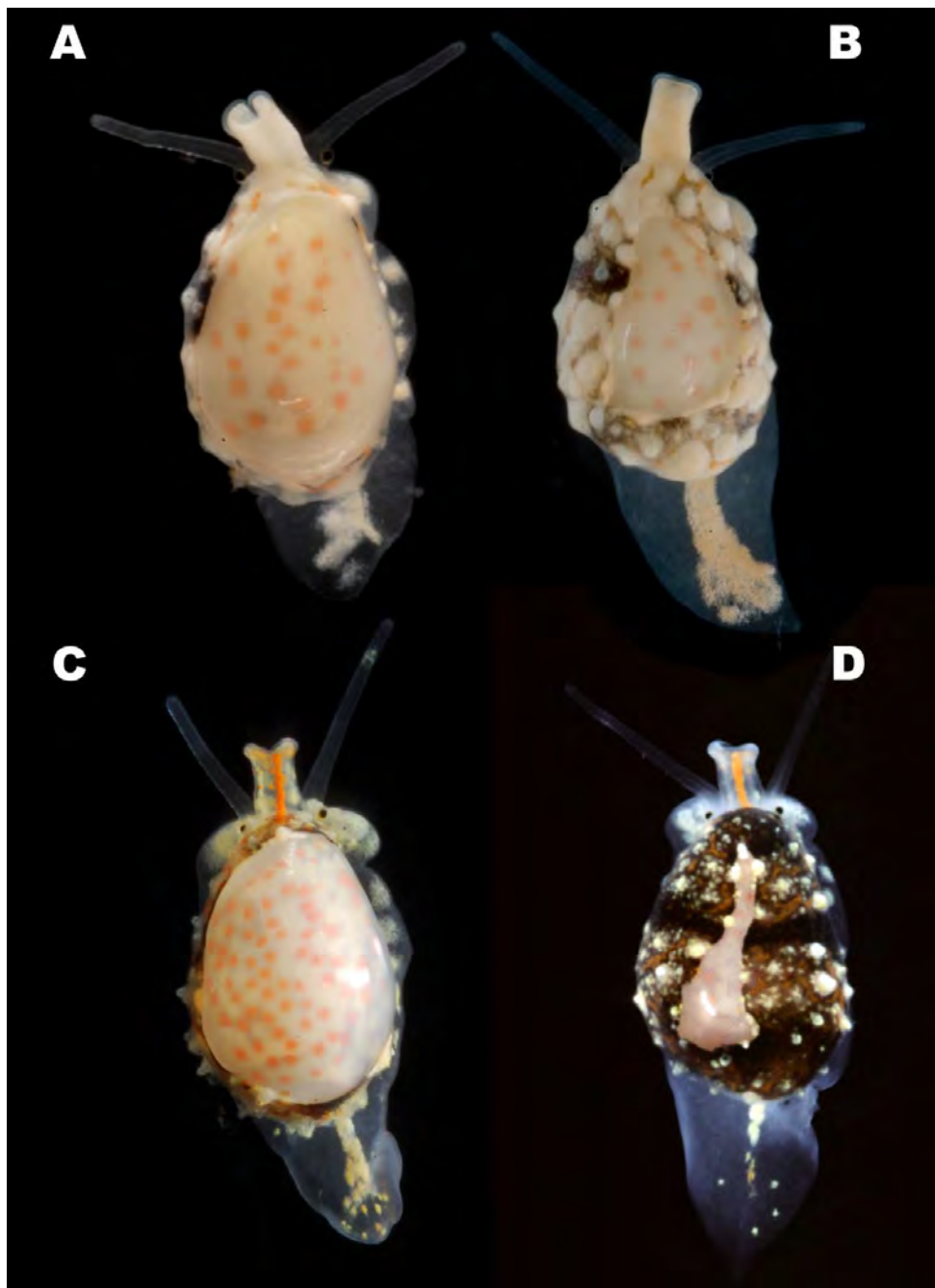


Lámina 2.- A-B. Ejemplar vivo de *Granulina rutae* especie nueva. C-D. Ejemplar vivo de *Granulina guancha* (d'Orbigny, 1840).

(1975) que la cita en Mauritania, los animales vivos de *G. mauretanic*a tienen manchas naranja cercanas al borde anterior del pie y en el inicio del metapodio.

AGRADECIMIENTOS

Estamos en deuda con el Dr. Juan José Bacallado Aránega, Director del proyecto “Macaronesia 2000”, por la dedicación incondicional prestada en las numerosas campañas realizadas en los archipiélagos macaronésicos. Asimismo, agradecemos a Tomás Cruz Simó y Rafael Mesa la colaboración prestada durante el *Inventario de los moluscos de la Marina de Arrecife*. También queremos agradecer los permisos concedidos por los mandos de la Autoridad Portuaria de Lanzarote y la Policía Local de Arrecife para acceder y estacionar en el Islote del Castillo de San Gabriel durante las prospecciones.

Por último, agradecemos a Ubaldo Becerra Robayna, Concejal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Arrecife, que haya apoyado la realización de la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- BOYER, F. (2001). The genus *Granulina* (Marginellidae) in the Canary Islands. *Bolletino Malacologico* 37(1-4): 37-32.
- D'ORBIGNY, A. (1840). Mollusques, Echinodermes, Foraminifères et Polypiers recueillis aux îles Canaries par MM. Webb et Berthelot, Mollusques: 117 pp, 8 pl.
- GOFÁS, S. (1992). The genre *Granulina* (Marginellidae) en Méditerranée et dans l'Atlantique Oriental. *Bolletino Malacologico*, 28(1-4): 1-26.
- PÉREZ-DIONIS, G., ORTEA, J., MORO, L. & BACALLADO, J.J. (2001). Anatomía básica de *Granulina guan*cha (d'Orbigny, 1840) (Mollusca: Neogastropoda: Cystiscidae). *Vieraea* 29: 125-130.

VIERAEA	Vol. 36	129-136	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Nuevas aportaciones a la fauna de opistobranquios (Mollusca: Gasteropoda) de las islas Canarias¹

J. ORTEA RATO¹, L. MORO ABAD², J. J. BACALLADO ARÁNEGA³ &
J. J. SÁNCHEZ CUERVO⁴

¹ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas,
Universidad de Oviedo, España.

² Centro de Planificación Ambiental, Ctra. La Esperanza km 0'8,
38071- Tenerife, islas Canarias.

³ Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, C/ Fuente Morales, s/n.
Apdo. 853. Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias.
jbacallado@gmail.com

⁴ Luis Benítez Inglot, nº 6, 2º A, Escaleritas
35011- Las Palmas de Gran Canaria

ORTEA RATO, J., L. MORO ABAD, J. J. BACALLADO ARÁNEGA & J. J. SÁNCHEZ CUERVO.
(2006). New additions to the opistobranch fauna (Mollusca: Gasteropoda) from the
Canary Islands. *VIERAEA* 36: 129-136.

ABSTRACT: Five species of opistobranch molluscs are recorded for the first
time from the Canary Islands: *Stylocheilus citrinus* (Rang 1828), *Stylocheilus*
striatus (Quoy & Gaimard, 1832), *Doto coronata* (Gmelin, 1791), *Cuthona*
ocellata (Schmekel, 1966) and *Dicata odhneri* Schmekel, 1967.

Key words: Mollusca, Opisthobranchia, Anaspidea, Nudibrachia, Canary Islands.

RESUMEN: Se citan por primera vez para las islas Canarias cinco especies de
moluscos opistobranquios: *Stylocheilus citrinus* (Rang 1828), *Stylocheilus*
striatus (Quoy & Gaimard, 1832), *Doto coronata* (Gmelin, 1791), *Cuthona*
ocellata (Schmekel, 1966) y *Dicata odhneri* Schmekel, 1967.

Palabras clave: Mollusca, Opisthobranchia, Anaspidea, Nudibrachia, islas
Canarias

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

INTRODUCCIÓN

Desde 1998, en el marco del proyecto Macaronesia 2000, se vienen realizando muestreos en los archipiélagos macaronésicos con el objeto de estudiar la fauna de moluscos opisthobranchios. Fruto de estas prospecciones se describen brevemente e ilustran, en el presente trabajo, 5 especies inéditas para el archipiélago canario: dos anaspídeos, *Stylocheilus citrinus* (Rang 1828) y *Stylocheilus striatus* (Quoy & Gaimard, 1832), y tres nudibranchios, *Doto coronata* (Gmelin, 1791), *Cuthona ocellata* (Schmekel, 1966) y *Dicata odhneri* Schmekel, 1967.

SISTEMÁTICA

MOLLUSCA

Clase GASTROPODA Cuvier, 1797

Subclase OPISTHOBRANCHIA Milne-Edwards, 1848

Orden ANASPIDEA Fischer P., 1883

Familia APLYSIIDAE Lamarck, 1809

Género *Stylocheilus* (Gould, 1852)

***Stylocheilus citrinus* (Rang, 1828)**

(Lámina 1 A-C)

Material examinado: Varios ejemplares de entre 3 y 5 cm sobre un saco plástico a la deriva, a unos 2 km frente a la costa de San Andrés, Tenerife (colectado por J. Escatllar, 7 de octubre de 2007).

Observaciones: Los ejemplares colectados eran de color amarillo translucido con finos puntos blancos esparcidos por la superficie (lámina 1B), tal y como representa Rang (1928) en la descripción original, a partir de ejemplares en la zona media del Atlántico. El pie, que se continúa en una larga cola, presentaba una gran adherencia al substrato. No se observaron papilas en ninguno de los ejemplares.

La posición taxonómica de *Stylocheilus citrinus* se encuentra en controversia. Rudman (1999), en el Sea Slug Forum, discute la sinonimia de *S. citrinus* con *S. longicauda* (Quoy & Gaimard, 1824), considerando que son una misma especie y proponiendo como nombre válido *Stylocheilus longicauda* (Quoy & Gaimard, 1824), especie descrita a partir de ejemplares colectados sobre algas flotantes del género *Fucus* en aguas próximas a Nueva Guinea. No obstante, pese a la similar morfología y modo de vida, optamos por dar estabilidad al nombre introducido por Rang (1828) mientras no se lleve a cabo un estudio comparado de ambas especies, ya que, además de tratarse de un elemento indopacífico, *S. longicauda* presenta papilas y su coloración es diferente, puesto que el color del cuerpo varía de amarillo a verde y tiene puntos rojos rodeados por un anillo azul, caracteres



Lámina 1.- A-C. *Stylocheilus citrinus* (Rang, 1828): A y C aspecto general, B detalle del punteado blanco; D-H. *Stylocheilus striatus* (Quoy & Gaimard, 1832). Ejemplares de Tenerife (D y H), Gran Canaria (F, Foto: E. Alemán) y Lanzarote (G); E detalle de los ocelos.

ausentes en *S. citrinus*. Adicionalmente *S. longicauda* y *S. striatus* pueden formar poblaciones bentónicas estables o temporales.

Con el registro de *S. citrinus*, ya son 5 las especies de moluscos opisthobranchios colectados sobre algas y objetos a la deriva en aguas canarias:

Especie	Primera referencia
<i>Stylocheilus citrinus</i> (Rang, 1828)	(presente trabajo)
<i>Doto pygmaea</i> Bergh, 1871	Ortea, Moro & Espinosa, 1997
<i>Spurilla sargassicola</i> Bergh, 1861	Moro <i>et al.</i> 2003
<i>Cratena fructuosa</i> Bergh, 1892	Ortea, Caballer & Moro, 2005
<i>Fiona pinnata</i> (Eschscholtz, 1831)	Odhner, 1832

Distribución: Atlántico tropical y subtropical. La presente cita constituye el límite noreste de su distribución.

***Stylocheilus striatus* (Quoy & Gaimard, 1832)**

(Lámina 1 D-H)

Material examinado: Charco de La Laja, Bajamar, Tenerife, 2 de julio de 2006, varios ejemplares de entre 2'5 y 4 cm en charcos intermareales; Punta del Hidalgo, Tenerife, 1 ejemplar de 2 cm; 17 de agosto de 2008, en un charco intermareal; El Cabrón, Arinaga, Gran Canaria, 1 ejemplar 23 de mayo de 2007 a 15 m de profundidad entre algas (fotografiado por E. Alemán); Arrecife, Lanzarote, 12 de junio de 2008, 1 ejemplar de 6 mm entre algas a 2 m de profundidad

Observaciones: La coloración de los ejemplares estudiados variaba de pardusca a verdosa, con líneas paralelas castaño-rojizas, más numerosas en los ejemplares de mayor tamaño, y ocelos azules rodeados por un anillo anaranjado (lámina 1E). Este carácter no estaba presente en el ejemplar de 6 mm. En los ejemplares mayores se observa un fino punteado blanquecino que llega a agruparse formando pequeñas manchas. Todo el cuerpo está recubierto por numerosas papilas, compuestas en los ejemplares mayores y sencillas en el de 6 mm (lámina 1G).

Diferentes autores han considerado sinónimas a *Stylocheilus longicauda* (Quoy & Gaimard, 1824) y *Stylocheilus striatus* (Quoy & Gaimard, 1832), dando prioridad a la primera. Este hecho ha generado numerosas citas de *S. longicauda* en el atlántico, si bien, leyendo sus descripciones originales, son dos cosas en principio diferentes, ya que *S. longicauda* carece de las líneas paralelas castaño-rojizas en el cuerpo, presentes en *S. striatus*.

La primera referencia a esta especie en el atlántico corresponde a Morch (1963) como *Notarchus polyomma*, a partir de ejemplares de la isla de Santa Cruz, en las Antillas.

Distribución: Se trata de una especie circumtropical. En la Macaronesia ha sido citada en las islas de Cabo Verde (Ortea & Martínez, 1990, como *S. longicauda*; Wirtz & Debelius, 2003; Rolán, 2005), islas Salvajes (Malaquias & Calado, 1997, como *S. longicauda*; Wirtz & Debelius, 2003; Cervera *et al.*, 2004), Azores (Wirtz & Debelius, 2003; Cervera *et al.*, 2004; Malaquias *et al.* 2008) y Madeira (Cervera *et al.*, 2004).

Orden NUDIBRANCHIA de Blainville, 1814

Suborden DENDRONOTINA Odhner, 1934

Familia DOTIDAE Gray, 1853

Género *Doto* Oken, 1815

***Doto coronata* (Gmelin, 1791)**

(Lámina 2 A)

Material examinado: Bahía de Gando, Gran Canaria, junio de 2003, 1 ejemplar de 9 mm sobre hidrozoos anclados a un pecio a 12 m de profundidad.

Observaciones: Presenta una mancha roja oscura en la punta de cada tubérculo de los ceratas, siendo el resto de color blanco, con la cara interna de los pedúnculos rosada. El cuerpo es de color blanco translúcido con pigmentación marrón rojiza densa que se extiende por la vaina de los rinóforos, éstos son blancos.

El único ejemplar ha sido identificado como *Doto coronata* (Gmelin, 1791), en base al patrón de coloración general, si bien se observan diferencias en la morfología del cerata, con los del norte de España y sur de Inglaterra. A este respecto, como ya ha sido sugerido por varios autores, es posible que bajo el nombre *Doto coronata* se encuentren enmascaradas varias especies crípticas.

Distribución: Se distribuye por el Atlántico europeo y el Mediterráneo occidental. Esta es la primera cita en los archipiélagos macaronésicos.

Suborden AEOLIDIINA Odhner, 1934

Familia Facelinidae Odhner, 1939;

Género *Dicata* Schmekel, 1967

***Dicata odhneri* Schmekel, 1967**

(Lámina 2 B-C)

Material examinado: Faial, islas Azores, julio de 2001, varios ejemplares colectados en un charco de marea; Taliarte, Melenara, Gran Canaria, 1 ejemplar de 5 mm caminando sobre algas por la noche a 3 m de profundidad, 10 de enero de 2008.

Observaciones: Único representante conocido de un género cuyas características son las de su especie tipo, todos los ceratas se disponen en series simples, las tres primeras en arcos y los restantes en hileras, con el ano en el interior del segundo arco del lado derecho y el gonoporo bajo la primera rama del primero.

Alcanza una talla máxima de 9-10 mm y destaca por la coloración blanca aterciopelada del cuerpo y de los ceratas, cuyo extremo es cristalino, contrastada por el amarillo limón de los palpos y de los rinóforos, los cuales son lisos.

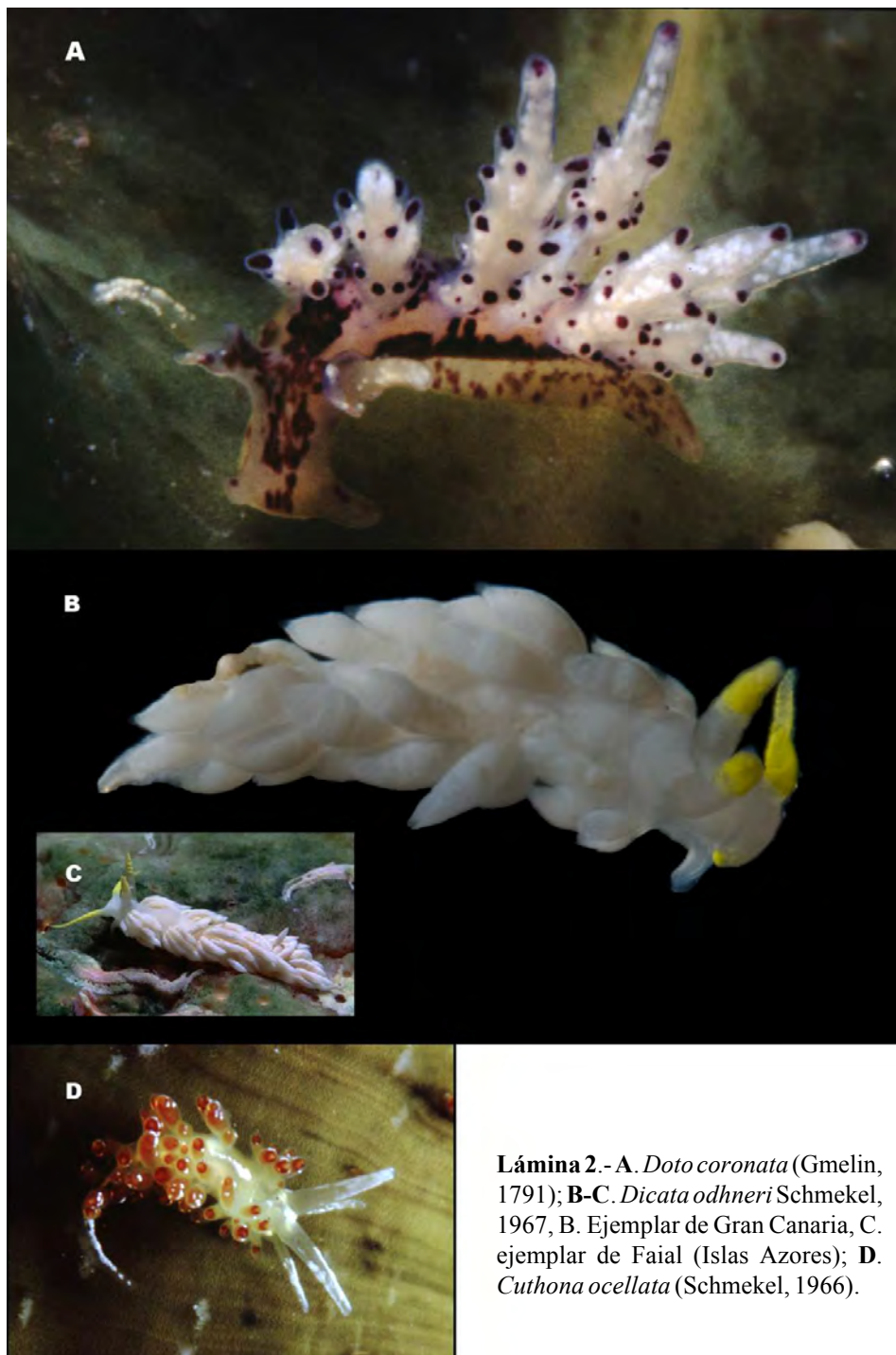


Lámina 2.- A. *Doto coronata* (Gmelin, 1791); B-C. *Dicata odhneri* Schmekel, 1967, B. Ejemplar de Gran Canaria, C. ejemplar de Faial (Islas Azores); D. *Cuthona ocellata* (Schmekel, 1966).

Esta especie parece mostrar hábitos nocturnos, ya que tanto el ejemplar de Canarias, como los observados en las islas Azores, fueron observados desplazándose activamente durante la noche.

Distribución: Sur de Inglaterra, Portugal y Mediterráneo Occidental y Central. En la Macaronesia había sido citado en las islas Azores (Wirtz & Debelius, 2003; Cervera *et al.*, 2004; Malaquias *et al.* 2008). La presencia en las islas Canarias amplía su distribución sur.

Familia TERGIPEDIDAE Thiele, 1931

Género *Cuthona* Alder y Hancock, 1855

***Cuthona ocellata* (Schmekel, 1966)**

(Lámina 2 D)

Material examinado: Punta Fariones, El Río, Norte de Lanzarote, 23 de septiembre de 2002, 1 ejemplar de 12 mm colectado bajo piedras a 20 m de profundidad.

Observaciones: Su cuerpo es amarillo translúcido, con una línea dorsal más o menos discontinua de color blanco nieve que recorre el cuerpo desde el morro hasta la cola y otras dos líneas similares, una en cada flanco del cuerpo que pueden faltar en algunos ejemplares. Los rinóforos son lisos y estilizados, de una longitud y aspecto similares a las de los tentáculos orales y con manchas blanco nieve superficiales en ambas estructuras, detrás de ellos se encuentran los ojos, negros y pequeños. Los ceratas son globosos y cortos, parecidos a mazas o porras, dispuestos en los flancos del cuerpo formando hasta 11 hileras casi verticales, tres de las cuales forman un paquete precardiaco; en su interior la glándula digestiva es naranja o parda y el cnidosaco rojo sangre, presentando manchas superficiales blanco nieve muy llamativas y de tamaños diversos.

Distribución: Se distribuye por el Mediterráneo occidental y la costa atlántica de la península Ibérica. La presente cita es el primer registro en la Macaronesia y el límite sur de su distribución.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al biólogo Joaquín Escatllar Fernández de Misa la colecta de los ejemplares de *Stylocheilus citrinus* y a Estanislao Alemán Castro, compañero de inmersiones y fotógrafo submarino, la imagen del ejemplar de *Stylocheilus striatus* de Gran Canaria. Vaya también nuestro agradecimiento a Ubaldo Becerra Robayna, Concejal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Arrecife, su apoyo a la campaña realizada en Arrecife, Lanzarote, en el marco del *Inventario de los moluscos de la Marina de Arrecife*.

BIBLIOGRAFÍA

CERVERA, J. L., G. CALADO, C. GAVAIÁ, M. A. E. MALAQUIAS, J. TEMPLADO, M. BALLESTEROS, J. C. GARCÍA-GÓMEZ & C. MEGINA (2004). An annotated and updated checklist of the opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from Spain and

- Portugal (including islands and archipelagos). *Boletín. Instituto Español de Oceanografía*, 20 (1-4): 122 pp.
- MALACQUIAS, M. A. E. & G. CALADO (1997). The Malacological fauna of Salvage Islands. 1. Opisthobranch Molluscs. *Boletim do Museu Municipal de Funchal*, 49: 149-170.
- MALACQUIAS, M., CALADO, G., PADULA, V. VILLANI, G. & J. CERVERA (2008). Molluscan diversity in the North Atlantic Ocean: new records of opisthobranch gastropods from the Archipelago of the Azores. *Biodiversity Records* (publicación electrónica). 9 pp.
- MORCH, O. A. L. (1863). Contributions à la faune malacologique des Antilles danoises. *Journal de Conchyliologie*, 11: 21-43.
- MORO, L., ORTEA, J., BACALLADO, J.J., CABALLER, M. & I. ACEVEDO (2003) Anaspidea, Cephalaspidea, Gymnosomata, Notaspidea, Nudibranchia, Sacoglossa y Thecosomata. En: MORO, L., J.L. MARTÍN, M.J. GARRIDO & I. IZQUIERDO (eds.). *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales) 2003*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. p. 248.
- ODHNER, N.H.J. (1932). Beiträge zur Malakozoologie der Kanarischen Inseln. Lamellibranchien, Cephalopoden, Gastropoden. *Arkif. För. Zoologi*. Band 23 A. 14
- ORTEA, J., CABALLER, M. & L. MORO (2005). Redescrición y nueva ubicación sistemática de *Cratena fructuosa* Bergh, 1892 (Mollusca: Nudibranchia) un nuevo aeolidáceo anfiatlántico asociado a los sargazos flotantes. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XV (3-4): 135-140
- ORTEA, J. & E. MARTÍNEZ (1990). Moluscos Opisthobranchios de Cabo Verde: Anaspidea (Aplysiomorpha). *Publicações Ocasionalis da Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 15: 17-42.
- ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J.J. & R. HERRERA (2001). Catálogo actualizado de los moluscos opisthobranchios de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, XII (3-4): 101-104.
- ORTEA, J.A., MORO, L. & J. ESPINOSA (1997). El género *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia) en las islas Canarias y de Cabo Verde. *Avicennia*. 6/7: 125-136.
- QUOY, J.R. & GAIMARD, J.P. (1832). Voyage de decouvertes de L' Astrolabe pendant les années 1826-1827-1828-1829, sous le commandement de M.J. Dumont D'Urville, *Zoologie*, 2: 1-686.
- RANG, S. (1828). Histoire naturelle des Aplysiens, premiere famille de l'ordre des Tectibranches. En: *Histoire naturelle Generale et particuliere des Mollusques*. Firmin Didot, París, 84 pp.
- ROLÁN, E. (2005). *Malacological Fauna from the Cape Verde Archipelago, Part 1 Polyplacophora and Gastropoda*, Hackenheim, 455 pp.
- RUDMAN, W.B., (1999). *Stylocheilus longicauda* & *Stylocheilus citrina* nomenclatural discussion. En: Sea Slug Forum. Australian Museum, Sydney. (www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=stylnome)
- WIRTZ, P. & H. DEBELIUS (2003). *Mediterranean and Atlantic Invertebrate Guide*. Conchbooks, Inc. Hackenheim, Germany. 305 pp.

VIERAEA	Vol. 36	137-141	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

**First record of *Atlanta selvagensis* de Vera & Seapy, 2006
(Gastropoda: Pterotracheoidea) from the Cape Verde
Archipelago, Northeast Atlantic Ocean**

ALEJANDRO DE VERA¹, FÁTIMA HERNÁNDEZ¹, M^a EUGENIA LEÓN¹ &
ROGER R. SEAPY²

¹*Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (TFMC). O.A.M.C.,
Ap. Correos 853. S/C de Tenerife. Canary Islands. Spain.
e-mail: avera@museosdetenerife.org*

²*Department of Biological Science, California State University.
Fullerton, California 92834 U.S.A.
e-mail: rseapy@fullerton.edu*

DE VERA, A., F. HERNÁNDEZ, M.E. LEÓN & R. R. SEAPY (2008). Primer registro de *Atlanta selvagensis* de Vera & Seapy, 2006 (Gastropoda: Pterotracheoidea) para el archipiélago de Cabo Verde (Atlántico nororiental). *VIERAEA*, 36: 137-141.

RESUMEN: *Atlanta selvagensis*, molusco heterópodo recientemente descrito a partir de muy pocos ejemplares capturados en una muestra de profundidad en el archipiélago de Salvajes (De Vera & Seapy, 2006), se registra ahora para Cabo Verde. La presente cita amplía el rango de distribución atlántico de esta nueva especie al haberse recogido a una latitud más meridional.

Palabras clave: molusco, gasterópodo, Pterotracheoidea, *Atlanta*, Cabo Verde.

ABSTRACT: The heteropod *Atlanta selvagensis* is recorded for the first time from Cape Verde Archipelago. This species was recently described from a limited number of specimens collected from waters around the Selvagens Islands (de Vera & Seapy, 2006). The present record extends the distribution range of this new species.

Key words: mollusc, gastropod, Pterotracheoidea, *Atlanta*, Cape Verde.

INTRODUCTION

Atlanta selvagensis (de Vera & Seapy, 2006) was recently described from eight specimens collected from three samples during Cruise TFMCBMSV/00 to the Selvagens Islands. Based on the limited number of specimens collected, *A. selvagensis* appears to be an uncommon planktonic species. Subsequently, the first author has examined more

than a hundred of plankton samples, collected from a dozen of cruises to the Macaronesian archipelagos, deposited at the Museum of Natural Sciences of Tenerife (TFMC).

This work extends, for the present time, the geographical range of *A. selvagensis* southeastward from the Selvagens Islands to the Cape Verde Archipelago (Figure 1).

MATERIAL AND METHODS

One specimen of *Atlanta selvagensis* was separated from a sample with code 11C05D-19, collected during Cruise TFMCBMVCV/05 to the Cape Verde archipelago aboard the Oceanographic Vessel “*Pixape*” during June, 2005. The sample was obtained by a vertical haul from 1000 m of depth to the surface, using a modified triple WP-2 net system with 200 μ m mesh net. The sample was fixed in 4% formalin-seawater solution, and transferred after one week to 70% ethanol for long-term storage.

Sample Code	Date	Time (start/end)	Latitude, Longitude	Bottom Depth (m)
11C05D-19	11/Jun/2005	13:03 14:13	15° 58' 45.5'' N 23° 07' 20.8'' W	1158

Table I. Characteristics of the station where the specimen of *A. selvagensis* was collected, during Cruise TFMCBMVCV/05 (see de Vera & Seapy, 2006 for cruise code explanation).

Imagen en BN

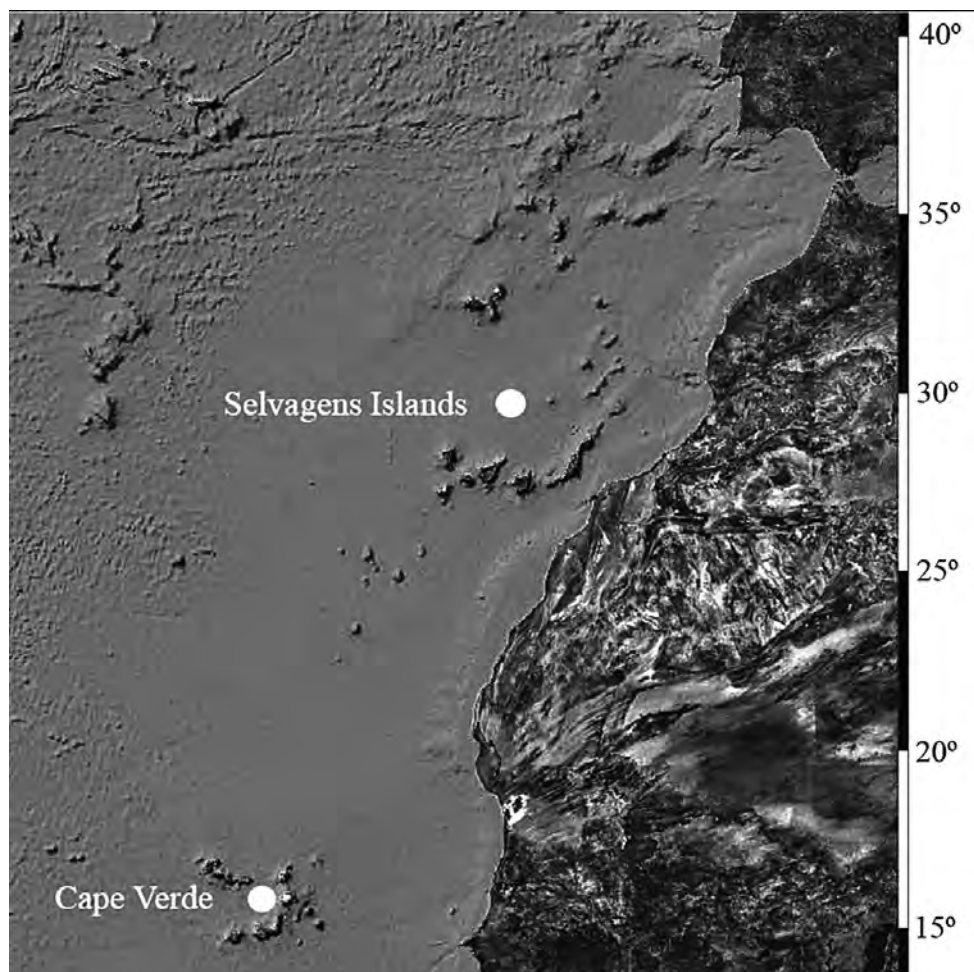


Fig. 1. Actual distribution of *A. selvagensis* in Northeastern Atlantic Ocean. The white dots correspond to the locations where this species has been collected (image modified from Google Earth).

RESULTS AND DISCUSSION

Phylum MOLLUSCA

Class GASTROPODA CUVIER, 1797

Subclass PROSOBRANCHIA MILNE EDWARDS, 1848

Superorder CAENOGASTROPODA COX, 1960

Superfamily PTEROTRACHEOIDEA RAFINESQUE,
1814

Family ATLANTIDAE RANG, 1829

Genus *Atlanta* LESUEUR, 1817

Atlanta selvagensis de Vera and Seapy, 2006

Specimen small, with a diameter of 0.9 mm. Keel mostly absent and shell partially dissolved (figs. A-B); presumably resulting from the acidity of the formalin fixative. Primary features that distinguish this specimen as *A. selvagensis* are the number of spire whorls (3 and $\frac{3}{4}$; fig.A), the very low, conical spire with incised sutures, the violet pigmentation of the sutures (fig. C-D) and the type a eyes (fig. A). With regard to spiral sculpture on the spire whorls, the first two are smooth, and at the beginning of the third whorl a thin spiral ridge appears near the suture that continues in the first quarter of the whorl. From this point, up to 3 spirals ridges appear, but tend to disappear towards the end of the third whorl, leaving the surface of the fourth whorl smooth.

Further analysis using the SEM -not recommended yet since it is a unique museum collection piece of a scarce species in the world- would allow seeing the complete spiral sculpture of this specimen. The authors didn't remove the operculum for the same reason. Nevertheless, observations of the shell spire using the compound microscope coincide completely with the original description of the species (de Vera & Seapy, 2006).

Despite the examination by the senior author of hundreds of samples deposited in the TFMC, only the one specimen reported here was discovered. More specifically, analysis of planktonic molluscs from the previous cruises to Cape Verde carried out by TFMC in 1998, has not contributed new specimens of *A. selvagensis* (de Vera et al., *in preparation*).

In the original description of *A. selvagensis* (de Vera and Seapy, 2006), noted that "it is not plausible that this species is restricted to the Selvagens archipelago", since the Selvagens Islands are immersed in the Macaronesian biogeographic area (in the descending oriental branch of the Gulf Stream, known as Canary Stream). The hypothesis of its presence at least along the North Atlantic Ocean turns out to be reinforced by the current record.

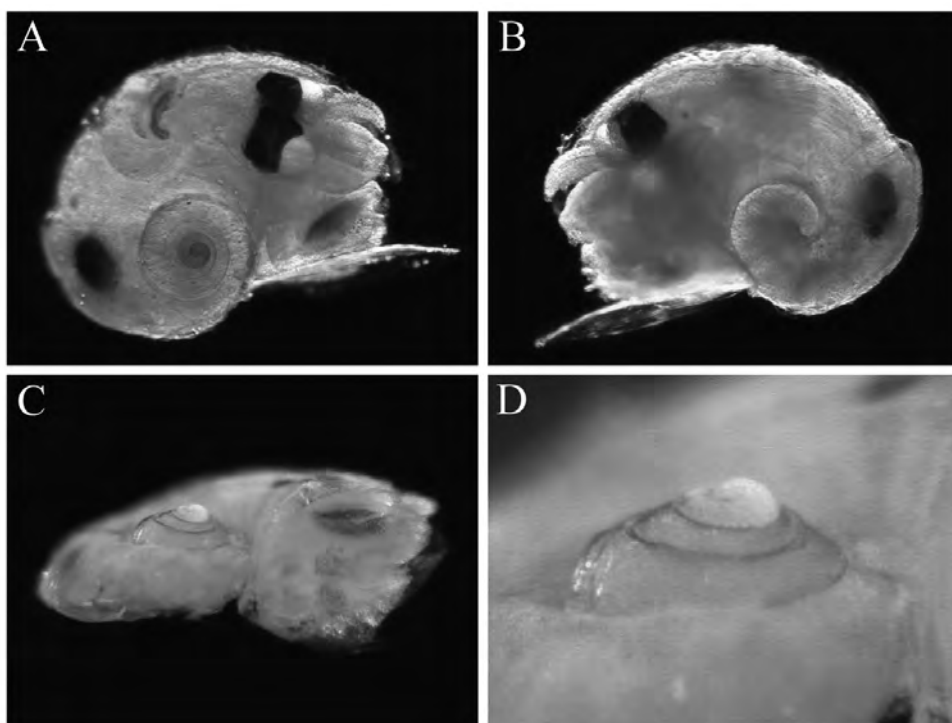


Fig. 2. Details of *Atlanta selvagensis* specimen collected in Cape Verde. A: Right lateral view; B: Left lateral view; C: Apertural view; D: Spire detail.

LITERATURE CITED

- DE VERA, A. & R. R. SEAPY (2006). *Atlanta selvagensis*, a new species of heteropod mollusc from the Northeastern Atlantic Ocean (Gastropoda: Carinarioidea). *Vieraea* 34: 45-54.

VIERAEA	Vol. 36	143-162	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Ambientes litorales marginales en las islas Canarias: estructura y composición de las comunidades bentónicas en las Lagunas de Echentive (La Palma)

CARLOS SANGIL¹, SABRINA CLEMENTE², LAURA CONCEPCIÓN FRANCISCO¹,
JOSÉ CARLOS HERNÁNDEZ², KILIAN TOLEDO³, ALEJANDRO MARTÍNEZ³ &
RAÚL FERNÁNDEZ DE LEÓN¹

¹*Reserva Mundial de La Biosfera de La Palma, Santa Cruz de La Palma,
La Palma, islas Canarias. biodiversidad@lapalmabiosfera.es.*

²*Department of Biology, Villanova University, Pennsylvania, USA.*

³*Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna,
La Laguna, Tenerife, islas Canarias.*

SANGIL, C., S. CLEMENTE, L. CONCEPCIÓN FRANCISCO, J.C. HERNÁNDEZ, K. TOLEDO, A. MARTÍNEZ & R. FERNÁNDEZ DE LEÓN (2008). Marginal littoral environments in the Canary Islands: structure and composition of the benthic assemblages in the Lagoons of Echentive (La Palma). *VIERAEA* 36: 143-162.

ABSTRACT: Lagoons of Echentive represent one of the marginal environments of most recent formation in the Canary Islands. The eruption of Teneguía Volcano (1971) caused an advance of the littoral fringe in the southern limit of La Palma, which formed the small littoral lagoons object of this study. Populations of organisms that get established in this environment are able to develop in a system partially isolated from the open sea. This ecosystem's communities appear with a simplified trophic structure, mainly dominated by invertebrates such as *Eurythoe complanata*, *Aiptasia mutabilis* and gastropods, and by microalgae. The lack of populations of carnivores causes the upper trophic levels to be occupied by herbivores and detritivores, and makes the functioning of the ecosystem to be controlled by the magnitude of energy input or "bottom-up" forces.

Key words: marginal environments, littoral lagoons, structure and composition of assemblages, Canary Islands.

RESUMEN: Las Lagunas de Echentive constituyen uno de los ambientes marginales de formación más reciente en las islas. La erupción del volcán Teneguía (1971) provocó un avance del frente litoral en el extremo sur de La Palma que originó las pequeñas lagunas objeto de este estudio. Las poblaciones de organismos que se establecen en este ambiente presentan la particularidad de desarrollarse en un sistema parcialmente aislado del mar

abierto. Las comunidades de este ecosistema se caracterizan por poseer una estructura trófica simplificada, dominada por microalgas e invertebrados como *Eurythoe complanata*, *Aiptasia mutabilis* y gasterópodos. La ausencia de poblaciones de carnívoros provoca que los niveles tróficos superiores estén ocupados por herbívoros y detritívoros y que la funcionalidad del ecosistema esté condicionada por la entrada de energía o por un control “bottom-up”. Palabras clave: ambientes marginales, lagunas litorales, estructura y composición de comunidades, islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas litorales del Archipiélago Canario se caracterizan por su naturaleza abierta, con poblaciones y comunidades integradas en redes y/o cadenas tróficas en continuo flujo e interacción. Sin embargo, la geología y geomorfología litoral de las Islas ha propiciado la existencia de una serie de ecosistemas con singulares condiciones ambientales y aislamiento, que permiten el desarrollo de comunidades particulares: los denominados “ambientes marginales”.

Las comunidades que se establecen en estos ecosistemas presentan, por lo general, redes tróficas cuya estructura se ve modificada y en ocasiones simplificada por la ausencia de algún nivel trófico (Brito *et al.*, 1984). A su vez, las especies estructurantes y especies clave en la organización y control de estos ecosistemas difieren significativamente de las de los fondos abiertos, donde este papel es desarrollado respectivamente por macrófitos, erizos y peces (Tuya *et al.*, 2004; Hernández *et al.*, 2007; Clemente, 2007).

Al menos seis grandes tipos de ambientes marginales pueden ser identificados en las Islas: cuevas marinas, jameos, pozos salobres, salinas, saladares y lagunas litorales. Las cuevas marinas, originadas fundamentalmente a partir de tubos volcánicos, se caracterizan por una elevada biodiversidad y singularidad. En ellas, los invertebrados suspensívoros y detritívoros constituyen la base trófica (Brito *et al.*, 1984; González-Lorenzo *et al.*, 2002; Martínez *et al.*, 2005; Sangil, 2007). Los jameos o tubos volcánicos inundados, en los que parte de los techos se han desplomado y que tienen la mejor representación en los Jameos del Agua de Lanzarote, presentan elevada endemidad y escasos componentes poblacionales (Brito *et al.*, 1984; Wilkens *et al.*, 1993; Fernández-Palacios *et al.*, 2001). Los pozos salobres son pequeños hábitats originados por la infiltración marina en tierra y desde el punto de vista ecológico pueden reproducir las condiciones de las cuevas o jameos, aunque a una escala mucho menor. Las salinas, ecosistemas creados por el hombre, presentan una fauna dominada por crustáceos, y una flora (microalgas) fuertemente adaptadas a los ambientes hipersalinos. Los saladares son formaciones localizadas principalmente en las islas orientales, próximas a la línea de costas que se inundan durante las mareas, y están dominadas por fanerógamas de la familia quenopodiaceae como *Sarcoconia perennis* (Mill.) Scott, *Saudea vera* Forssk. ex Gmel. o *Arthrocnemum macrostrachyum* (Moric.) Moris & Delponte (Rodríguez-Delgado *et al.*, 2005). Finalmente, las lagunas litorales o maretas objeto del presente trabajo son ecosistemas que se localizan en lugares de escasa pendiente y en los que el intercambio de agua se realiza generalmente por filtración y a través de las mareas. Las aguas de estas lagunas pueden ser tanto hipersalinas como salobres (Brito *et al.*, 1984; Aguilera-Klink *et al.*,

1994). Son ambientes de gran productividad y sus fondos suelen ser cenagosos, con gran cantidad de materia orgánica en descomposición. La flora está representada fundamentalmente por cianofitas, diatomeas, clorofitas y en ocasiones también se desarrolla la fanerógama *Ruppia maritima* L., mientras que la fauna suele estar constituida por poliquetos, moluscos y crustáceos. Ejemplos de este tipo de lagunas a lo largo de las Islas los podemos encontrar en la Laguna Verde de El Golfo (Lanzarote), Charca de Maspalomas (Gran Canaria) o Charco del Cieno (La Gomera) (González, 1977; Brito *et al.*, 1984; Aguilera-Klink *et al.*, 1994). En La Palma las lagunas litorales son escasas debido a la geomorfología litoral dominada por acantilados y están únicamente representadas por Las Maretas, el Charco de El Remo y por las Lagunas de Echentive (Sangil, 2003). La primera es de origen antrópico, mientras que el Charco de El Remo y Lagunas de Echentive se originaron a partir de erupciones volcánicas. En este trabajo realizamos una caracterización de las Lagunas de Echentive a través del estudio de la estructura y composición de sus comunidades, con el objetivo de documentar y ampliar el conocimiento de uno de los ambientes marginales litorales más recientes y singulares de Canarias.

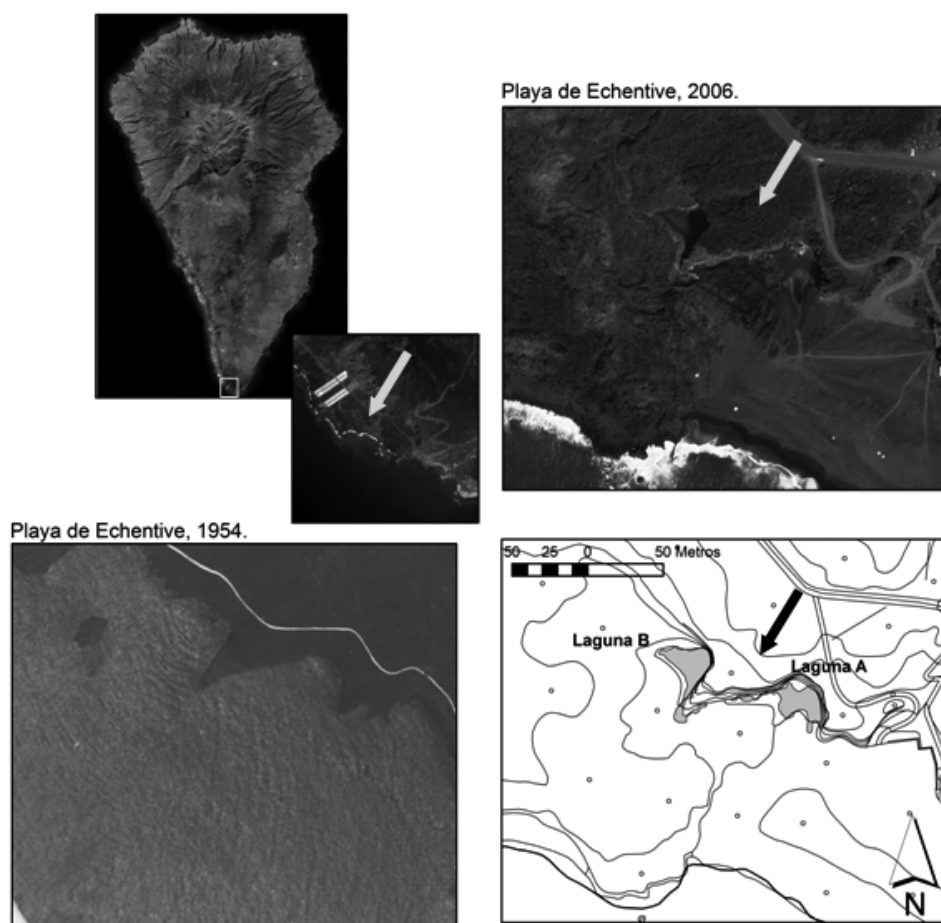


Figura 1. Área de estudio.

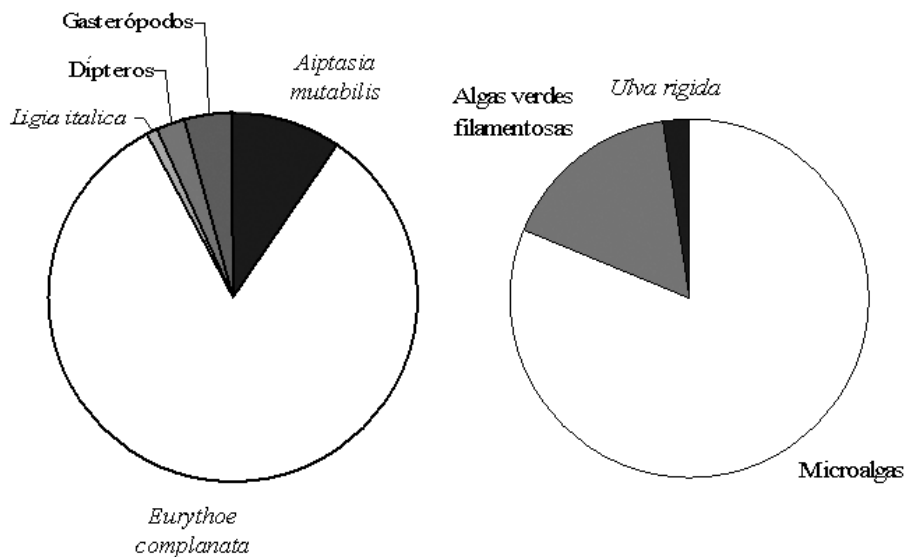


Figura 2. Abundancia o cobertura relativa de los diferentes grupos/taxones de invertebrados y algas registrados.

MATERIAL Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Las Lagunas de Echentive (Foto 1 y 2) se localizan en el sur de la isla de La Palma (islas Canarias) (fig. 1). Su origen es muy reciente ya que se formaron con la erupción del volcán de Teneguía en el año 1971. Antes de la erupción de este volcán, el frente marino lo conformaban coladas de la erupción de 1677 (Foto 3, antiguo frente de costa con banda de *Chthamallus stellatus* subfósil). Tras la erupción del Teneguía estas coladas se vieron parcialmente cubiertas y se generó un avance en la costa de más de 100 m (Afonso *et al.*, 1974; Carracedo *et al.*, 2001; Soler, 2007) (fig. 1). En el periodo comprendido entre 1677 y 1971, se desarrolló en el frente del antiguo acantilado de una de las lagunas un “beachrock” (depósitos de arena y cantos litificados mediante cementos carbonatados) (Clavet *et al.*, 2003).

Este peculiar ambiente litoral está constituido por dos lagunas (A y B). La laguna A tiene unas dimensiones en marea llena de 77 m de largo por 24 m de ancho, ocupa una superficie de 630 m² y su profundidad máxima es de aproximadamente 3,70 m. La laguna B, con 24 m de largo y 49 m de ancho, se extiende en 641 m² y su mayor profundidad es de 2,80 m (fig. 1). Los fondos y la zona intermareal están constituidos por diferentes sustratos: roca, piedras y lodos; aunque son los lodos, provenientes de la fuerte sedimentación y deposición de partículas, los que ocupan la mayor parte de la superficie (Foto 4).

En cuanto a las condiciones oceanográficas de las aguas, existen importantes diferencias en las lagunas litorales con respecto a las de mar abierto. La temperatura en las

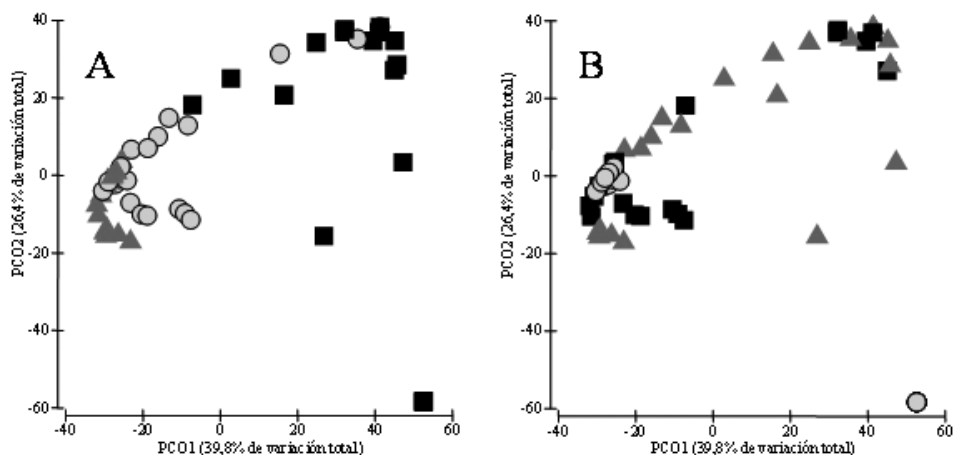


Figura 3. Análisis de Coordenadas Principales (PCO): A, por niveles (cuadrados, intermareal superior; círculos, intermareal inferior; triángulos, submareal); B, por hábitats (cuadrados, piedras-y fango; círculos, fango; triángulos, roca).

lagunas es sensiblemente superior, debido a que el calor residual de las coladas calienta el agua que se filtra a través de la roca cuando ésta es empujada por la oscilación de la marea. Clavet *et al.* (2003) registraron valores de pH de 7-7,5 en estas lagunas, inferiores a los 7,8-8,4 del agua marina. El agua es ligeramente salina, con 36,7 gr/litro para la laguna A y 40,1 gr./litro para la laguna B.

MÉTODOS DE MUESTREOS

Los muestreos se desarrollaron entre diciembre de 2006 y enero de 2007. En cada una de las lagunas se realizó un muestreo estratificado para lo cual se reconocieron tres niveles: dos en el intermareal y uno en el submareal. En el intermareal se incluyó un nivel superior y otro inferior, resultado de dividir la altura media de oscilación de marea (1,2-1,3 m). En cada uno de estos niveles se realizaron muestreos en tres hábitats diferentes: fango, piedras-fango y roca. Al margen de estos hábitats se estudiaron los ambientes crípticos o hábitats “bajo piedras”, aunque los datos procedentes de este muestreo no fueron incluidos en los análisis puesto que estos sustratos no se pudieron replicar en todos los niveles y ni en las dos lagunas estudiadas.

Se realizaron muestreos de los diferentes organismos mediante cuadrículas de 400 cm², estableciendo un número de entre 3 y 5 cuadrículas en cada uno de los hábitats estudiados. Para los sustratos fango y piedras-fango se realizó, además, una extracción del sustrato hasta una profundidad aproximada de 5 cm para su posterior tamizado con una malla con luz de 1 mm. Para los análisis las especies se agruparon en 8 grupos de organismos pertenecientes a diferentes taxones, incluyendo tanto algas como macroinvertebrados (>5 mm). Algunos de ellos fueron clasificados en grupos funcionales debido a la imposibilidad de diferenciarlos en el campo. Esta agrupación facilita la interpretación ecológica ya que, por lo general, especies con morfotipos similares interaccionan

Tabla I.

TAXONES	
ALGAS	Enchytraeidae (indeterminada)
Cyanophyta	Polychaeta
<i>Schizothrix calcicola</i> (C. Agardh) Gomont	<i>Eurythoe complanata</i> (Pallas, 1766)
ex Gomont	<i>Lumbrineris</i> cf. <i>inflata</i> (Moore, 1911)
<i>Spirulina subsalsa</i> Oersted ex Gomont	<i>Brania pusilla</i> (Dujardin, 1851)
Bacillariophyta	<i>Perinereis oliverae</i> Horst, 1889
<i>Navicula</i> sp.	<i>Polydora</i> sp.
<i>Gyrosigma</i> sp.	<i>Syllis armillaris</i> (Müller, 1771)
Clorophyta	<i>Syllides fulvus</i> (Marion & Bobretzki, 1875)
<i>Chaetomorpha linum</i> (Müller) Kützing	
<i>Chaetomorpha mediterranea</i> (Kützing) Kützing	Arthropoda
<i>Cladophora pellucida</i> (Hudson) Kützing	Isopoda
<i>Ulva rigida</i> C. Agardh	indeterminada
<i>Gayralia oxysperma</i> (Kützing) Vinogradova ex Bliding	<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798
INVERTEBRADOS	
Cnidaria	Insecta
<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)	Chironomidae (indeterminada)
Nematoda	Acari
Varias especies no determinadas	indeterminada
Nemertea	Gasteropoda
<i>Baseodiscus</i> cf. <i>delineatus</i>	<i>Auriculanela bidentata</i> (Montagu, 1808)
Annelida	<i>Myosotella myosotis</i> (Draparnaud, 1801)
Oligocheta	<i>Ovatella</i> cf. <i>aequalis</i>
	Chordata
	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827)

de forma parecida con el ambiente (Dethier, 2001). La abundancia de algas fue estimada *in situ* en cada cuadrícula y expresada en porcentaje de cobertura, estableciéndose para los análisis los siguientes grupos funcionales: (1) microalgas, donde se incluyeron cianofitas y diatomeas (*Schizothrix calcicola*, *Spirulina subsalsa*, *Navicula* sp. y *Gyrosigma* sp.); (2) algas verdes filamentosas (*Chaetomorpha linum* y *Chaetomorpha mediterranea*); (3) *Ulva rigida*. Por otro lado, se calculó el número de macroinvertebrados presentes mediante el recuento de la totalidad de los individuos pertenecientes a las siguientes especies o grupos: (4) *Aiptasia mutabilis* (Foto 5), (5) *Eurythoe complanata* (Foto 6 y 7), (6) *Ligia italica*, (7) dípteros (*Chironomidae*) y (8) gasterópodos (*Auriculanela bidentata*, *Myosotella myosotis* y *Ovatella* cf. *aequalis* (Foto 8).

Junto con la toma de datos cuantitativos se recolectaron algunas algas que no llegaron a ser muestreadas y se recogieron muestras de fango, para su posterior análisis en el laboratorio, a fin de identificar invertebrados (meiofauna) que debido a su pequeño tamaño escaparon del tamiz.

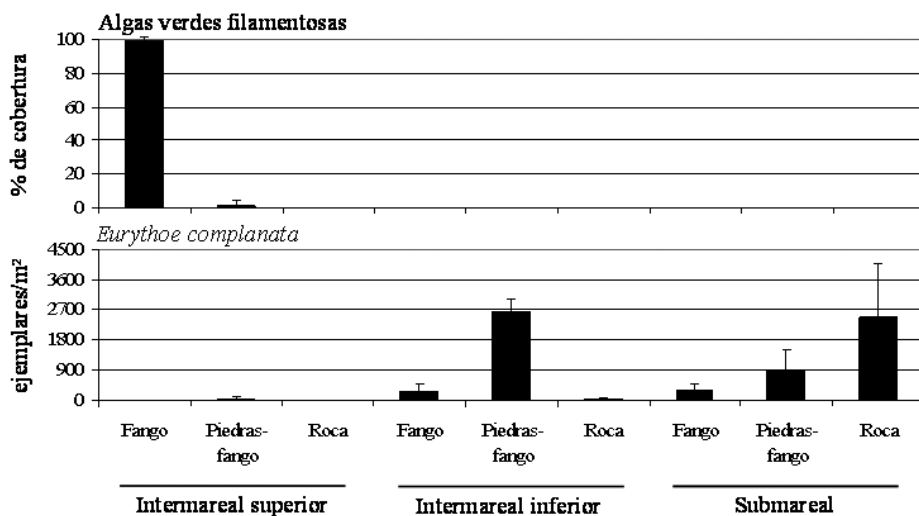


Figura 4. Cobertura de algas verdes filamentosas y abundancia de *Eurythoe complanata* (media \pm SD).

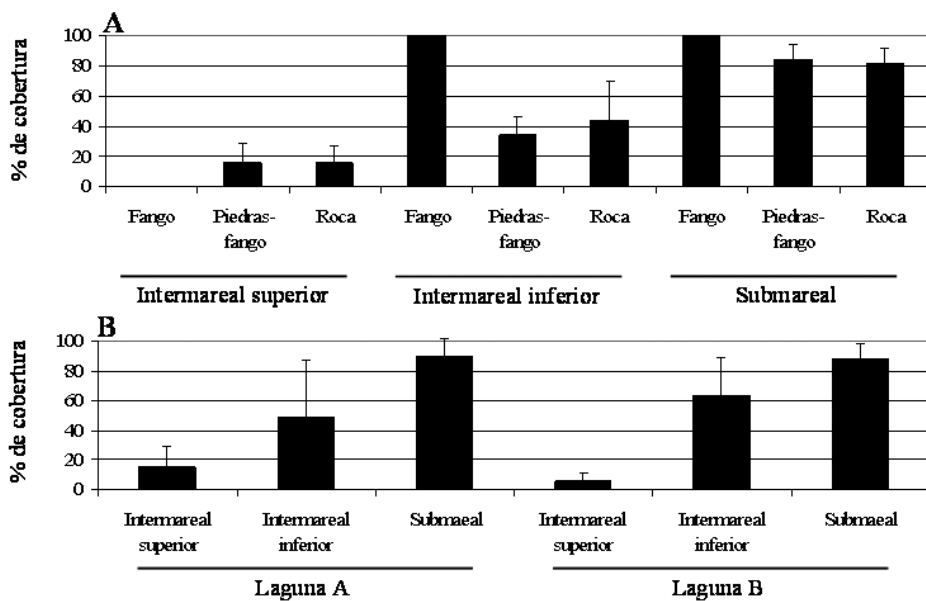


Figura 5. Cobertura media (\pm SD) de microalgas. A por hábitats y niveles y B por niveles y lagunas.

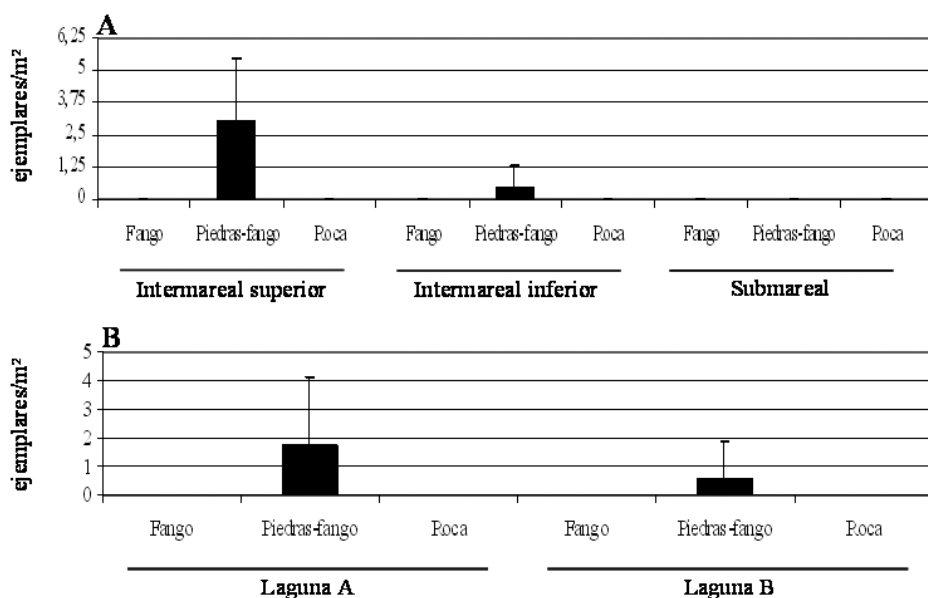


Figura 6. Abundancia media (\pm SD) de *Ligia italica*. A por hábitats y niveles y B por hábitats y lagunas.

ANÁLISIS DE DATOS

El estudio de las comunidades presentes en las lagunas se llevó a cabo mediante la combinación de análisis multivariantes y univariantes. La composición y estructura de las comunidades bentónicas se examinó mediante análisis multivariante de la varianza por permutaciones (PERMANOVA), basados en el cálculo del índice de similaridad de Bray-Curtis a partir de una matriz de datos originales taxón-muestra, empleando 999 permutaciones (Anderson, 2001). Para este análisis se diseñó un modelo de tres vías en el que los factores “Nivel” (intermareal superior, intermareal inferior, submareal) y “Hábitat” (fango, piedras-fango, roca) fueron tratados como fijos, y el factor “Laguna” como aleatorio. Cuando fue apropiado se realizaron comparaciones *a posteriori* dos a dos de los niveles de los factores significativos mediante permutaciones (Anderson, 2004). El análisis de Coordenadas Principales (PCO; Gower, 1966) fue empleado para examinar la similitud entre cada una de las muestras, utilizando el índice de similaridad de Bray-Curtis a partir de una matriz taxones-muestra original.

La variación en abundancia de los diferentes organismos se estudió mediante técnicas univariantes, utilizando ANOVAs ejecutadas por permutaciones (Anderson, 2001; Anderson & Millar, 2004) basadas en las distancias euclídeas de matrices de datos originales (Anderson, 2004; Anderson & Millar, 2004) y usando 999 permutaciones (Anderson & ter Braak, 2003). El diseño de cada uno de los análisis fue el mismo que para los análisis multivariantes. Para los factores que resultaron significativos se realizaron comparaciones *a posteriori* dos a dos (Anderson, 2004). Cuando el número de permutaciones de este

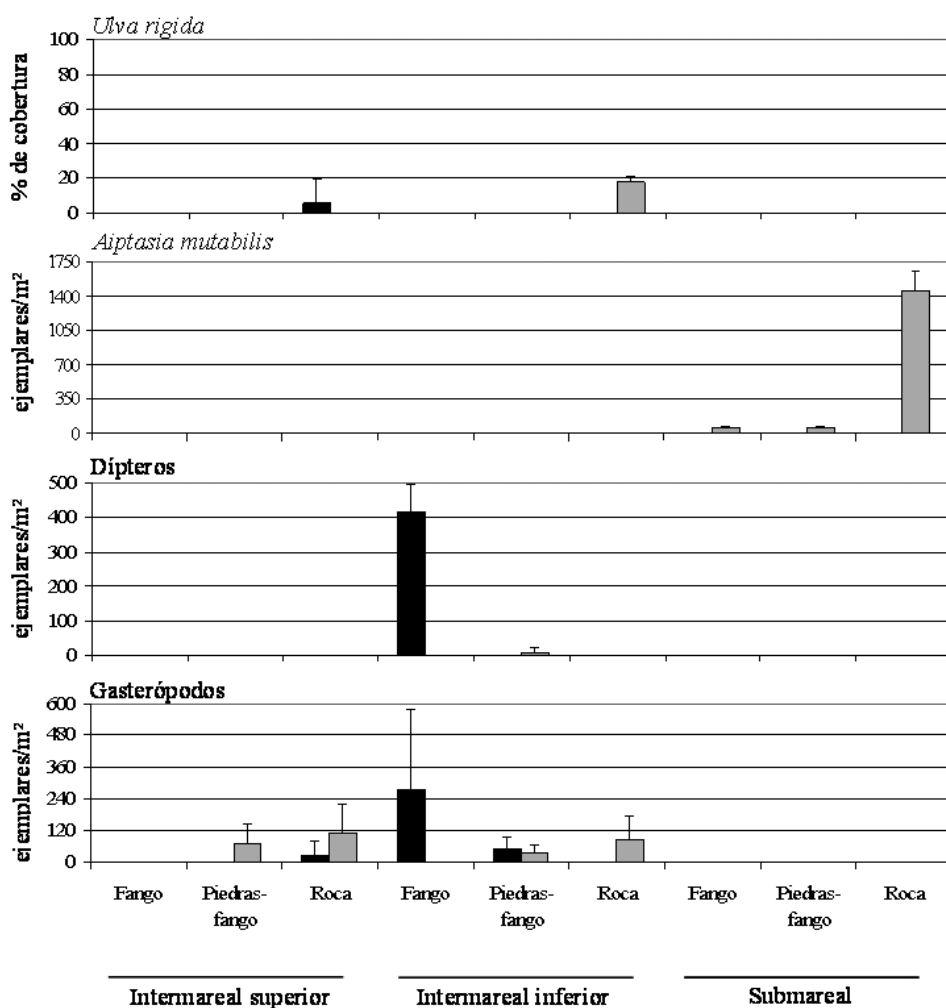


Figura 7. Cobertura de *Ulva rigida* y abundancia de *Aiptasia mutabilis*, dípteros y gasterópodos (media±SD).

análisis resultó demasiado bajo como para considerarlo aceptable, los p-valores se corrigieron mediante el uso de p-valores asintóticos de Monte Carlo, de forma que el nuevo p-valor fue calculado utilizando una muestra aleatoria de Monte Carlo (n=999) de la distribución asintótica de las permutaciones (Anderson & Robinson, 2003).

Los estadísticos descriptivos fueron calculados con el programa SPSS 15.0, mientras que los análisis multivariantes y univariantes se realizaron con el PRIMER 6 + PERMANOVA+ (www.primer-e.com).

Tabla II. Resultados del PERMANOVA de tres vías, basado en la similaridad de Bray-Curtis de la abundancia de los taxones identificados en las Lagunas de Echentive (La Palma), comparando dichas variables entre los niveles de marea, hábitats y las lagunas estudiadas. Resultados significativos en negrita.

Fuente de variación	gl	MC	Pseudo-F	p (perm)
Nivel	2	24793	11,67	0,004
Hábitat	2	10224	14,19	< 0,001
Laguna	1	1117,1	2,091	0,095
Nivel x Hábitat	4	10067	11,66	< 0,001
Nivel x Laguna	2	2123,9	3,97	0,003
Hábitat x Laguna	2	720,26	1,34	0,216
Nivel x Hábitat x Laguna	4	863,31	1,61	0,085
Residual	40	534,43		
Total	57			

RESULTADOS

El poblamiento de las Lagunas de Echentive mostró una abundancia de organismos relativamente elevada. El número medio de invertebrados en este ecosistema fue de $834,05 \pm 1676,07$ ejemplares/m², mientras que el porcentaje medio de cobertura de algas fue de $63,13 \pm 74,52$ %. Sin embargo la riqueza (nº de diferentes taxa), con 28 taxones, fue baja (tabla I). Dentro de los invertebrados, *Eurythoe complanata* fue la especie predominante con una abundancia media de $688,36 \pm 1133,20$ ejemplares/m² seguida por *Aiptasia mutabilis* con $80,60 \pm 325,35$ ejemplares/m² (fig. 2). Además, los gasterópodos tuvieron una abundancia de $34,05 \pm 93,38$ ejemplares/m², las larvas de dípteros de $21,98 \pm 94,25$ ejemplares/m² y el crustáceo *Ligia italica* de $9,05 \pm 29,87$ ejemplares/m². En cuanto a las algas, las microalgas fueron el grupo dominante con una cobertura media del $51,24 \pm 38,46$ %, seguido por algas verdes filamentosas, con un $10,43 \pm 30,43$ %, y *Ulva rigida* con $1,46 \pm 5,62$ % de cobertura (fig. 2).

El estudio de la variación de la estructura y composición de las comunidades presentes en estos ambientes puso de manifiesto un efecto significativo de las interacciones de los factores “Nivel x Hábitat” y “Nivel x Laguna” (tabla II), evidenciando que hay diferencias en las comunidades entre los diferentes niveles, pero que éstas varían según los hábitats y lagunas considerados. Las comparaciones *a posteriori* para la interacción “Nivel x Hábitat” reflejaron únicamente diferencias en los pares de comparaciones de piedras-fango y roca, y para fango y roca en el intermareal superior, y entre piedras-fango y roca en el submareal (tabla III). Para la interacción Nivel x Laguna se encontraron diferencias en todos los pares de comparaciones (tabla IV).

El análisis de coordenadas principales (PCO, fig. 3), mostró una variación en los dos primeros ejes del 66,2 % (PCO1: 39,8 % y PCO2: 26,4 %). Analizando los datos por niveles, se observó una clara ordenación de las muestras desde el intermareal superior al submareal, siendo este último más similar al intermareal inferior (fig. 3a). Además, dentro de cada uno de estos niveles, las muestras del intermareal superior presentaron una

Tabla III. Contrastes dos a dos para la interacción significativa “Nivel x Hábitat” obtenida del análisis de PERMANOVA de la abundancia de los taxones identificados en las Lagunas de Echentive (La Palma). Se incluyen los resultados del estadístico (t-Student) y el nivel de significación para la comparación entre hábitats dentro de cada uno de los niveles de marea estudiados. Resultados significativos en negrita.

Intermareal superior		
Habitat	T	P (perm)
Piedras-fango vs. Fango	3,47	0,051
Piedras-fango vs. Roca	4,01	0,022
Fango vs. Roca	7,73	0,03
Intermareal inferior		
Piedras-fango vs. Fango	14,28	0,107
Piedras-fango vs. Roca	37,49	0,121
Fango vs. Roca	0,73	0,622
Submareal		
Piedras-fango vs. Fango	1,16	0,38
Piedras-fango vs. Roca	3,01	0,02
Fango vs. Roca	1,98	1,63

menor similitud (fig. 3a). Por hábitats, también se reconoció una segregación de las muestras, aunque éstas no fueron tan evidentes como para el caso de los niveles (fig. 3b). Dentro de cada uno de los hábitats estudiados las muestras presentaron notables diferencias (fig. 3b).

La abundancia de algas verdes filamentosas y *Eurythoe complanata* evidenció una interacción significativa de los factores “Nivel x Hábitat” (tabla V), por lo que la abundancia de estos organismos varió en función de los hábitats pero de manera diferente según el nivel considerado. Las algas verdes filamentosas únicamente aparecieron en el hábitat fango y en el de piedras-fango del intermareal superior, con una cobertura media de $99,17 \pm 1,25$ y $2,04 \pm 3,53$ % respectivamente (fig. 4). Los valores medios de *Eurythoe complanata* fueron más elevados en el intermareal inferior y submareal que en el intermareal superior, y oscilaron entre los $0,00 \pm 0,00$ ejemplares/m² en los hábitats fango y roca del intermareal superior y los $2.650,00 \pm 25,88$ ejemplares/m² del piedras-fango del intermareal inferior. Los tests *a posteriori* encontraron únicamente diferencias significativas en la abundancia de *Eurythoe complanata* entre los hábitats del intermareal superior (tabla VI).

El análisis de la cobertura de microalgas mostró una interacción significativa de los factores “Nivel x Hábitat” y “Nivel x Laguna” (tabla V); por lo tanto, su abundancia varió en los hábitats y lagunas de diferente manera en cada uno de los niveles estudiados. Por hábitats dentro de los niveles, las coberturas fueron mínimas en el fango del intermareal superior con un $0,00 \pm 0,00$ % y máximas en el fango del intermareal inferior y submareal con el $100,00 \pm 0,00$ % (fig. 5.a). Las comparaciones *a posteriori* para esta interacción mostraron que por niveles únicamente existen diferencias entre el hábitat piedras-fango y el de roca (tabla VII). Por niveles y lagunas, las menores coberturas correspondieron al intermareal superior de la laguna B, con un $5,55 \pm 5,27$ %, y las mayores al submareal de la laguna A, con un $89,44 \pm 12,36$ % (fig. 5.b). Los tests *a posteriori* para esta interacción encontraron diferencias entre todos los niveles de ambas lagunas (tabla VIII).

Tabla IV. Contrastes dos a dos para la interacción significativa “Nivel x Laguna” obtenida del análisis de PERMANOVA de la abundancia de los taxones identificados en las Lagunas de Echentive (La Palma). Se incluyen los resultados del estadístico (t-Student) y el nivel de significación para la comparación entre niveles de marea en cada una de las lagunas estudiadas. Resultados significativos en negrita.

Nivel	Laguna A	
	T	P (perm)
Intermareal superior vs. Intermareal inferior	3,4283	0,001
Intermareal superior vs. Submareal	5,4947	<0,001
Intermareal inferior vs. Submareal	2,1967	0,008
Laguna B		
Intermareal superior vs. Intermareal inferior	6,587	< 0,001
Intermareal superior vs. Submareal	7,106	<0,001
Intermareal inferior vs. Submareal	4,731	< 0,001

Ligia italica mostró una interacción significativa “Nivel x Hábitat” y “Hábitat x Laguna” (tabla V), por lo que la abundancia de este crustáceo en los distintos hábitats osciló de diferente manera en los niveles y lagunas estudiados, aunque únicamente se distribuyó por el intermareal (fig. 6). Por niveles y hábitats su abundancia fue de $0,00 \pm 0,00$ para los hábitats fango y roca de los dos niveles del intermareal y de $3,00 \pm 2,44$ para el hábitat piedras-fangos del intermareal superior (fig. 6.a). Por hábitats y lagunas varió entre $0,00 \pm 0,00$ para los hábitats fango y roca de ambas lagunas y $1,77 \pm 2,33$ del hábitat piedras-fango de la laguna A (fig. 6.b). Las comparaciones dos a dos encontraron diferencias entre los pares piedra-fango y fango, y para piedras-fango y roca en la laguna A (tabla IX).

Finalmente, *Ulva rigida*, *Aiptasia mutabilis*, dípteros y gasterópodos evidenciaron una interacción significativa “Nivel x Hábitat x Laguna” (tabla V). En el hábitat roca del intermareal superior de la laguna A, *Ulva rigida* mostró una cobertura de $6,00 \pm 13,41$ % mientras que en el hábitat roca del intermareal inferior de la laguna su cobertura fue de $18,33 \pm 2,88$ % (fig. 7). *Aiptasia mutabilis* se encontró únicamente en el submareal de la laguna B, que apareció en la totalidad de hábitats pero fue significativamente más abundante en el hábitat roca, donde alcanzó una abundancia media de $1.450,00 \pm 204,65$ ejemplares/m² (fig. 7). Los dípteros aparecieron sólo en el intermareal inferior. En la laguna A se localizaron en el hábitat fango ($416,75 \pm 80,25$ ejemplares/m²), mientras que en la laguna B en el piedras-fango ($8,00 \pm 14,25$) (fig. 7). Los gasterópodos se restringieron al intermareal. En el intermareal superior fueron más abundantes en la laguna B que en la A, mientras que en el intermareal inferior lo fueron en la laguna A (fig. 7). El mayor número de ejemplares se registró en el hábitat fango de la laguna A, con $275,00 \pm 303,10$ ejemplares/m² (fig.7).

El estudio de los ambientes crípticos (bajo piedras) en la laguna B, reveló la existencia de un extraordinario poblamiento de *Ligia italica*, con unas poblaciones medias en el intermareal de $688,25 \pm 1080,75$ ejemplares/m².

Finalmente, se identificaron las algas *Cladophora pellucida* y *Gayralia oxysperma* creciendo en sustratos rocosos del submareal. A su vez, el análisis de muestras cualitativas de fango permitió la detección de diferentes especímenes de ácaros y nemátodos, así como la identificación de diferentes especies de poliquetos: *Lumbrineris* cf. *inflata* y *Perinereis oliverae*, *Polydora* sp., *Brania pusilla*, *Syllides fulvus* y *Syllis armillaris*.

Tabla V. Resultado del ANOVA ejecutado por permutaciones para la abundancia de los diferentes grupos/taxones. Resultados significativos en negrita.

Fuente de variación	gl	Microalgas			Algas verdes filamentosas		
		MC	Pseudo-F	p (perm)	MC	Pseudo-F	p (perm)
Nivel	2	29950	40,62	0,030	7179,9	1626,80	0,002
Hábitat	2	2602	24,44	0,031	6597	4426	< 0,001
Laguna	1	46,152	0,36	0,546	4,360	2,09	0,139
Nivel x Hábitat	4	2917,6	11,20	0,024	6642,1	4366,40	< 0,001
Nivel x Laguna	2	737,23	5,82	0,008	4,413	2,11	0,109
Hábitat x Laguna	2	106,45	0,84	0,434	1,490	0,71	0,568
Nivel x Hábitat x Laguna	4	206,4	2,05	0,098	1,521	0,73	0,609
Residual	40	126,4			2,083		
Total	57						

Fuente de variación	gl	<i>Ulva rigida</i>			<i>Aiptasia mutabilis</i>		
		MC	Pseudo-F	p (perm)	MC	Pseudo-F	p (perm)
Nivel	2	45,60	0,53	0,678	662,29	1	0,5
Hábitat	2	108,31	3,89	0,193	570,26	1	0,487
Laguna	1	26,53	1,44	0,260	677,69	198,35	< 0,001
Nivel x Hábitat	4	47,75	0,51	0,765	543,74	1	0,521
Nivel x Laguna	2	85,78	4,65	0,006	662,29	193,84	< 0,001
Hábitat x Laguna	2	27,82	1,51	0,210	570,26	166,91	< 0,001
Nivel x Hábitat x Laguna	4	92,03	4,99	0,001	543,74	159,14	< 0,001
Residual	40	18,41			3,416		
Total	57						

Fuente de variación	gl	<i>Eurythoe complanata</i>			<i>Ligia italica</i>		
		MC	Pseudo-F	p (perm)	MC	Pseudo-F	p (perm)
Nivel	2	12415	22,88	0,048	5,436	5,753	0,144
Hábitat	2	7178,5	25,78	0,043	8,365	3,644	0,208
Laguna	1	1009	1,87	0,191	2,345	4,396	0,028
Nivel x Hábitat	4	13213	33,39	0,003	5,310	5,727	0,047
Nivel x Laguna	2	542,62	1,00	0,398	0,944	1,771	0,197
Hábitat x Laguna	2	278,45	0,517	0,618	2,295	4,303	0,007
Nivel x Hábitat x Laguna	4	395,71	0,734	0,594	0,927	1,738	0,151
Residual	40	538,41			0,533		
Total	57						

Fuente de variación	gl	Dípteros			Gasterópodos		
		MC	Pseudo-F	p (perm)	MC	Pseudo-F	p (perm)
Nivel	2	51,021	1,083	0,435	40,588	1,462	0,363
Hábitat	2	46,564	0,963	0,499	3,130	0,071	0,973
Laguna	1	46,531	87,246	< 0,001	0,940	0,093	0,797
Nivel x Hábitat	4	46,928	0,964	0,532	19,643	0,831	0,593
Nivel x Laguna	2	47,09	88,308	< 0,001	27,747	2,729	0,058
Hábitat x Laguna	2	48,32	90,61	< 0,001	43,935	4,321	0,001
Nivel x Hábitat x Laguna	4	48,65	91,224	< 0,001	23,637	2,324	0,049
Residual	40	0,05		< 0,001	10,167		
Total	57						

Tabla VI. Contrastes dos a dos para la interacción significativa “Nivel x Hábitat” obtenida del análisis de las ANOVA por permutaciones para *Eurythoe complanata*. Se incluyen los resultados del estadístico (t-Student) y el nivel de significación para la comparación entre hábitats dentro de cada uno de los niveles de marea estudiados. Resultados significativos en negrita.

<i>Eurythoe complanata</i>		
Intermareal superior		
Habitat	T	P (MC)
Piedras-fango vs. Fango	16,52	0,046
Piedras-fango vs. Roca	39,80	0,022
Fango vs. Roca	13,00	0,049
Intermareal inferior		
Piedras- fango vs. Fango	3,77	0,171
Piedras- fango vs. Roca	2,41	0,238
Fango vs. Roca	0,14	0,907
Submareal		
Piedras- fango vs. Fango	1	0,501
Piedras-fango vs. Roca	4,138	0,150
Fango vs. Roca	4,233	0,151

DISCUSIÓN

Las Lagunas de Echentive, debido a su aislamiento y a su peculiar y reciente origen, constituyen un ecosistema único dentro de la geografía litoral de las islas Canarias. La limitada comunicación e interacción de sus comunidades y poblaciones con las de los ecosistemas litorales abiertos ha condicionado la evolución de este ecosistema hacia un ambiente marginal. Al igual que en otros ambientes marginales de las Islas como cuevas o jameos (Brito *et al.*, 1984; Sangil, 2007), la estructura y composición de las comunidades de las Lagunas de Echentive y sus relaciones tróficas difieren enormemente de la de otros ecosistemas litorales. La ausencia o limitada representación de algunos niveles tróficos provoca una modificación de los habituales modelos ecológicos litorales.

La principal característica de la biota de este ecosistema es que muchas de las especies que aquí se desarrollan coinciden con las que crecen en condiciones ambientales extremas, y en concreto con las que se desarrollan en los ambientes o niveles altos del intermareal. La producción primaria bentónica en estas lagunas es asumida casi en su totalidad por las microalgas, cianofitas (*Schizothrix calcicola*, *Spirulina subsalsa*) y diatomeas (Naviluca, *Gyrosigma*), que constituyen una matriz mucilaginoso que recubre gran parte del sustrato de los distintos hábitats y niveles de marea estudiados, con una cobertura media del $51,24 \pm 38,46$ %. Las macroalgas están relegadas a un menor número de ambientes y únicamente están representadas por clorofitas: algas verdes filamentosas (*Chaetomorpha mediterranea*, *Chaetomorpha linum*) con un $10,43 \pm 30,43$ % y *Ulva rigida* con $1,46 \pm 5,62$ % de recubrimiento. El papel de consumidores de esta producción primaria

Tabla VII. Contrastes dos a dos para la interacción significativa “Nivel x Hábitat” obtenida del análisis de las ANOVA por permutaciones para la cobertura de microalgas. Se incluyen los resultados del estadístico (t-Student) y el nivel de significación para la comparación entre hábitats dentro de cada uno de los niveles de marea estudiados. Resultados significativos en negrita.

Microalgas		
Intermareal superior		
Habitat	T	P (MC)
Piedras- fango vs. Fango	1,1	0,457
Piedras-fango vs. Roca	4, 1	0,018
Fango vs. Roca	2,727	0,246
Intermareal inferior		
Piedras-fango vs. Fango	0,00001	1
Piedras- fango vs. Roca	0,00001	1
Fango vs. Roca	0,00001	1
Submareal		
Piedras- fango vs. Fango	1,753	0,326
Piedras-fango vs. Roca	5,741	0,116
Fango vs. Roca	4,555	0,152

es asumido por invertebrados detritívoros y herbívoros, entre los que destacan el poliqueto *Eurythoe complanata* ($688,36 \pm 1.133,20$ ejemplares/m²) y en menor medida los gasterópodos (*Auriculanella bidentata*, *Myosotella myosotis* y *Ovatella* cf. *aequalis*) ($34,05 \pm 93,38$ ejemplares/m²), larvas de dípteros (Chiromidae) ($21,98 \pm 94,25$ ejemplares/m²) y crustáceos (*Ligia italica*) ($9,05 \pm 29,87$ ejemplares/m²). La presencia de pequeños invertebrados (meiofauna) revela que en el consumo de la producción primaria también participan otras especies, aunque su importancia en el ecosistema no pudo determinarse ya que el método de muestreo empleado no permitió la obtención de datos cuantitativos.

La producción primaria en estos ambientes llega a ser tan grande que la mayor parte de ella se descompone y sedimenta antes de ser consumida por los invertebrados, originando los típicos fondos cenagosos. En la descomposición de esta materia orgánica también participan hongos, ya que se pudo reconocer gran cantidad de hifas en los fondos de ambas lagunas.

Al margen de productores primarios, herbívoros y detritívoros, que son dominantes en cuanto al número de especies, en este tipo de ecosistemas destacan también dos microcarnívoros: *Aiptasia mutabilis* y *Eurythoe complanata*. La ausencia de poblaciones de macrocarnívoros, con la excepción de las aves limícolas, provoca la existencia de redes tróficas simplificadas. A diferencia con los ecosistemas abiertos, donde en muchos casos la funcionalidad y estructura está determinada por unas pocas especies de carnívoros mediante procesos de control “top-down” (Hairston *et al.*, 1960), como ocurre en los fondos sublitorales rocosos de Canarias (Clemente, 2007), en las lagunas parece ocurrir un proceso inverso y el sistema está controlado por la entrada de energía o por un control “bottom-up”, que determina la producción primaria y el desarrollo de los niveles tróficos superiores (Power, 1992).

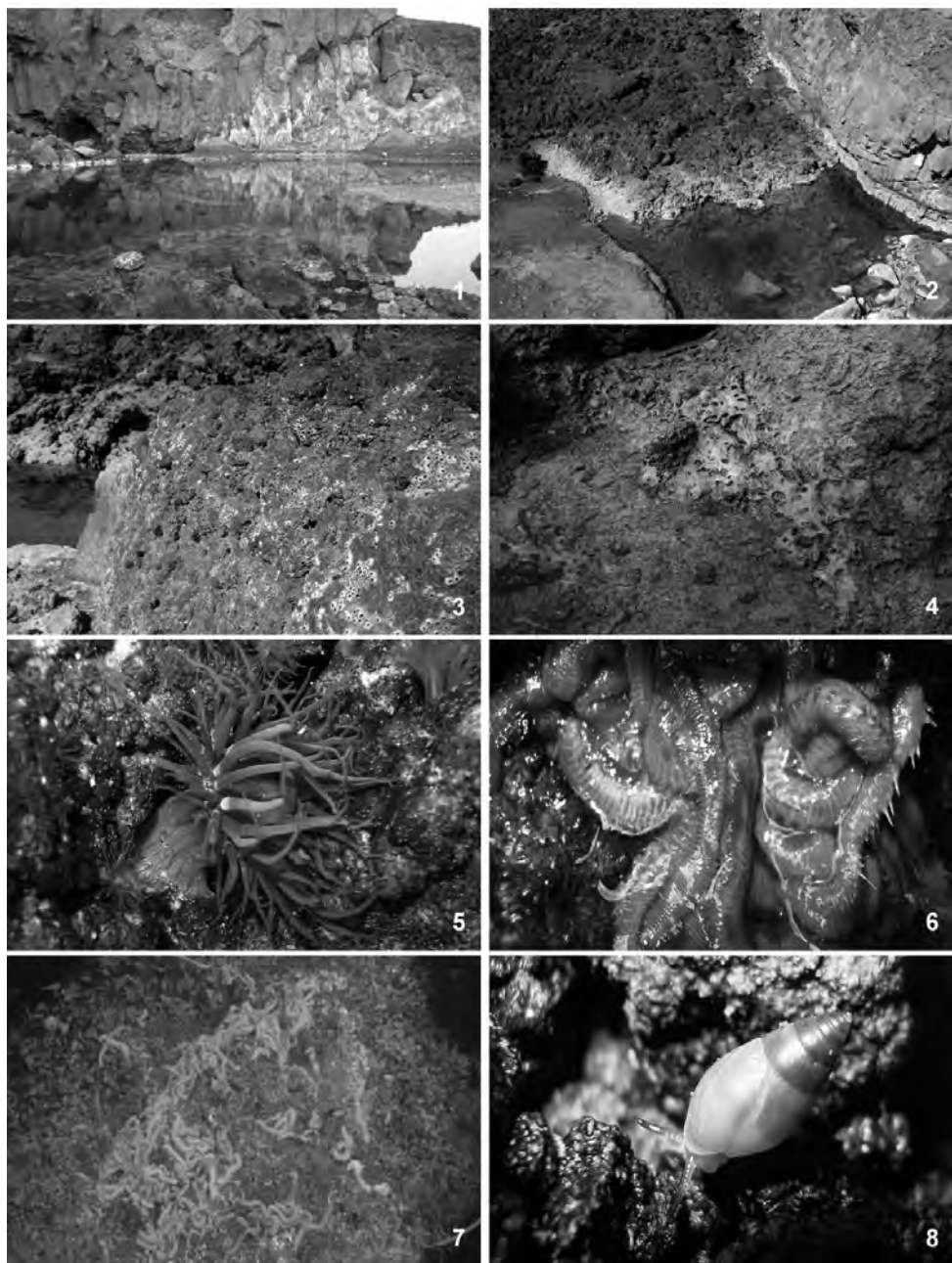
Tabla VIII. Contrastes dos a dos para la interacción significativa “Nivel x Laguna” obtenida del análisis de las ANOVA por permutaciones para la cobertura de microalgas. Se incluyen los resultados del estadístico (t-Student) y el nivel de significación para la comparación entre niveles de marea en cada una de las lagunas estudiadas. Resultados significativos en negrita.

Microalgas		
	Laguna A	
Nivel	T	P (MC)
Intermareal superior vs. Intermareal inferior	5,401	0,002
Intermareal superior vs. Submareal	17,231	< 0,001
Intermareal inferior vs. Submareal	4,919	0,002
	Laguna B	
Intermareal superior vs. Intermareal inferior	25,924	< 0,001
Intermareal superior vs. Submareal	49,333	<0,001
Intermareal inferior vs. Submareal	7,826	<0,001

Tabla IX. Contrastes dos a dos para la interacción significativa “Hábitat x Laguna” obtenida del análisis de las ANOVA por permutaciones para *Ligia italica*. Se incluyen los resultados del estadístico (t-Student) y el nivel de significación para la comparación entre hábitats en cada una de las lagunas estudiadas. Resultados significativos en negrita.

<i>Ligia italica</i>		
	Laguna A	
Hábitat	T	P (MC)
Piedras-fango vs. Fango	3,670	0,004
Piedras- fango vs. Roca	4,552	< 0,001
Fango vs. Roca	0,00001	1
	Laguna B	
Piedras- fango vs. Fango	1,386	0,225
Piedras-fango vs. Roca	1,386	0,183
Fango vs. Roca	0,00001	1

La estructura de las comunidades muestra una importante variación, tanto en función de los niveles de marea como de los hábitats, aunque el nivel de marea parece ser más determinante que el tipo de hábitat. Las microalgas tienen un mayor desarrollo en el intermareal inferior y submareal, llegando a alcanzar el 100% de cobertura en algunos hábitats. En el intermareal superior la fuerte insolación limita el crecimiento de este grupo. En contraposición, las algas verdes filamentosas y *Ulva rigida* sólo crecen en el intermareal demostrando su adaptación a la desecación. *Aiptasia mutabilis* se limita a los ambientes submareales de una de las lagunas, donde alcanza densidades muy elevadas en el hábitat roca ($1.450 \pm 204,65$ ejemplares/m²). *Eurythoe complanata* es igualmente sensible a la desecación y por tanto su distribución se ve restringida. En el intermareal inferior esta especie permanece enterrada en los intersticios del sustrato, donde la humedad es más alta, mientras que el submareal permanece expuesto sobre el mismo. Sus elevadas



Fotos. 1 y 2. Vista parcial de las Lagunas de Echente; 3. Antigua banda de *Chthamallus stellatus*; 4. Detalle de los fangos y lodos; 5. *Aiptasia mutabilis*; 6 y 7. *Eurythoe complanata*; 8. *Ovatella cf. aequalis*.

poblaciones, de hasta $2.650,00 \pm 25,88$ ejemplares/m² para el hábitat piedras-fango del intermareal inferior, indican las escasas restricciones que ofrece este ecosistema al desarrollo de dicha especie, probablemente debido a la ausencia de depredadores que limiten sus poblaciones. Las grandes diferencias que muestran las poblaciones de *Ligia italica* entre los tres hábitats analizados y el hábitat críptico “bajo piedras” indican que nos encontramos con una especie de hábitos fundamentalmente nocturnos, ya que durante el día tiende a permanecer refugiada. Las larvas de dípteros (quironómidos) limitan su distribución en estos ambientes a hábitats intermareales con presencia de fangos y lodos donde pueden permanecer enterradas. Finalmente, los gasterópodos se localizan únicamente en el intermareal y presentan una gran variabilidad en la ocupación de los diferentes hábitats, por lo que es difícil establecer un patrón en su distribución.

El hecho de que *Aiptasia mutabilis* esté presente en una sola laguna nos revela otro de los importantes procesos ecológicos que están sucediendo en estos ambientes. Su juventud condiciona que las comunidades estén “incompletas” y por tanto abiertas a la incorporación y colonización de nuevas especies, contrastando así con lo que sucede con otros ambientes marginales de las islas donde el grado de madurez que han alcanzado las comunidades ha permitido el desarrollo de procesos de especiación (Ándres, 1978; Wilkens *et al.*, 1993; Jaume, 1997).

AGRADECIMIENTOS

A Marta Sansón por la ayuda que nos prestó en la identificación de las algas recolectadas y a Alberto Brito por sus valiosos comentarios y sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO, A., A. APARICIO, A. HERNÁNDEZ-PACHECO & E.R. BADIOLA (1974). Morphology evolution of Teneguía volcano area.- *Estudios Geológicos*, vol. Teneguía: 19-26.
- AGUILERA-KLINK, F., A. BRITO, C. CASTILLA-GUTIERREZ, A. DÍAZ-HERNÁNDEZ, J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, A. RODRÍGUEZ-RODRIGUEZ, F. SABATE-BEL & J. SÁNCHEZ-GARCÍA (1994). *Economía, ecología y medio ambiente*.- La Laguna: Francisco Lemus Editor, 361 pp.
- ANDERSON, M.J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance.- *Austral Ecology* 26: 32-46.
- ANDERSON, M.J. (2004). *PERMANOVA_2 factor: a FORTRAN computer program for permutational multivariate analysis of variance (for any two-factor ANOVA desing) using permutation test*. Department of Statistics, University of Auckland. New Zeland, pp. 35.
- ANDERSON, M.J. & R.B. MILLAR (2004). Spatial variation and effects of habitat on temperate reef assemblages in north eastern New Zeland.- *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 305: 191-221.

- ANDERSON, M.J. & J. ROBINSON (2003). Generalised discriminant analysis based on distances.- *Australian & New Zealand Journal of Statistics* 45: 301-318.
- ANDERSON, M.J. & C.J.F. TER BRAAK (2003). Permutation test for multi-factorial analysis of variance.- *Journal of Statistical Computation and Simulation* 73: 85-113.
- ÁNDRES, H.G. (1978). *Ligaroceradocus* sp.n., ein Gammaridae aus der Jameos del Agua auf Lanzarote (Amphipoda, Crustacea).- *Mitt. Hamburg Zool. Mus. Inst.* 75: 249-253.
- BRITO, A., T. CRUZ, E. MORENO & J.M. PÉREZ (1984). Fauna marina de las Islas Canarias. In: J.J. Bacallado Arenaga. *Fauna marina y terrestre del Archipiélago Canario*.- Las Palmas de Gran Canaria: Edirca, pp. 42-65.
- CARRACEDO, J.C., E. RODRÍGUEZ BADIOLA, H. GUILLOU, J. DE LA NUEZ & F.J. PÉREZ TORRADO (2001). *Geology and volcanology of La Palma and El Hierro, Western Canaries*.- *Estudios Geológicos* 57: 175-273.
- CLAVET, F., M.C. CABRERA, J.C. CARRACEDO, J. MANGAS, F.J. PÉREZ TORRADO, C. RECIO & A. TRAVE (2003). Beachrocks from the island of La Palma (Canary Islands, Spain).- *Marine Geology* 197: 75-93.
- CLEMENTE, S. (2007). *Evolución de las poblaciones del erizo Diadema aff. antillarum en Canarias y valoración de la depredación como factor de control*. Tesis Doctoral.- La Laguna, 421 pp.
- DETHIER, M.N. (2001). Biological Units. In: Murray, S.N., R.F. Ambrose & M.N. Dethier. *Methods for performing monitoring, impact, and ecological studies on rocky shores*. MMS OCS study 2001-070.- Coastal Research Center, Marine Science Institute, University of California. Santa Barbara, California, pp. 48-74.
- FERNÁNDEZ PALACIOS, J.M., A. VERA & A. BRITO. (2001). Los Ecosistemas. In: J.M. Fernández Palacios & J.L. Martín Esquivel, *Naturaleza de las Islas Canarias: Ecología y Conservación*.- Santa Cruz de Tenerife: Ed. Turquesa, pp. 157-165.
- GONZÁLEZ, N. (1977). Estudio de la vegetación litoral de la zona de Maspalomas.- *Botánica Macaronésica* 4: 23-30.
- GONZÁLEZ-LORENZO, G., A. BRITO, A. SANCHO, J. BARQUÍN, C.A. HERNÁNDEZ & J.A. GARCÍA-BRAUN (2002). Ecological characterization and fauna composition of the cave of Los Cerebros (Southeast of Tenerife).- *Proc. 4th Symposium on flora and fauna of Atlantic Islands*. Cape Verde 9-13 September.
- GOWER, J.C. (1966). Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis.- *Biometrika* 53: 325-38.
- HARISTON, N.G., F.E. SMITH & L.B. SLOBODKIN (1960). Community structure population control and competition. *Am. Nat.* 94: 421-425.
- HERNÁNDEZ, J.C., S. CLEMENTE, C. SANGIL & A. BRITO (2007). Actual status of the sea urchin *Diadema* aff. *antillarum* populations and macroalgal cover in the Marina Protected Areas comparing to Highly Fished Area (Canary Islands – Eastern Atlantic Ocean).- *Aquatic Conservation* [DOI: 10.1002/aqc.903].
- JAUME, D. (1997). Two genera of cyclopinid copepods (Crustacea) from anchialine caves on western Mediterranean and eastern Atlantic islands.- *Zoological Journal of Linnean Society* 117: 283-304.

- MARTÍNEZ, A, L. NUÑEZ, O. MONTEROSO & J. NUÑEZ (2005). Tanatocenosis de moluscos gasterópodos en sedimentos de una cueva submarina de la costa oeste de Tenerife (Islas Canarias).- *Revista de la Academia Canaria de la Ciencia* 16: 161-177.
- POWER M.E. (1992). Top-down and bottom-up forces in food webs: do plants have primacy? - *Ecology* 73: 733-746.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O., A. GARCÍA GALLO & J.A. REYES BETANCORT (2005). *La vegetación actual*. In: O. Rodríguez Delgado (Coord.). *Patrimonio Natural de la isla de Fuerteventura*.- Santa Cruz de Tenerife: Ed. Cabildo de Fuerteventura, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial-Gobierno de Canarias, Centro de la Cultura Popular Canaria, pp. 281-300.
- SANGIL, C. (2003). *Algas marinas de La Palma (Islas Canarias): biodiversidad y distribución vertical*. Tesis de Licenciatura.- Universidad de La Laguna, La Laguna, 223 pp.
- SANGIL, C. (2007). Distribución de la fauna marina en La Cueva del Infierno (La Palma, Islas Canarias).- *Vulcania* 8: 70-78.
- SOLER, C. (2007). La historia de la Fuente Santa.- Santa Cruz de Tenerife: Editorial Turquesa, 431 pp.
- TUYA, F., A. BOYRA, P. SÁNCHEZ-JÉREZ, C. BARBERA & R.J. HAROUN (2004). Relationships between rocky-reef fish assemblages, the sea urchin *Diadema antillarum* and macroalgae throughout the Canarian Archipelago.- *Marine Ecology Progress Series* 278: 157-169.
- WILKENS, H., J. PARZEFALL, O. OCAÑA & A. MEDINA (1993). La fauna de los biotopos anquialinos en Lanzarote (I. Canarias).- *Mémoires de Biospéologie* 20: 283-285.

VIERAEA	Vol. 36	163-165	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2008	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Notes on the diet of *Tyto alba* in two oceanic islands from the Mid-Atlantic, Porto Santo and Fogo (Aves, Tytonidae)

SIVERIO, F., R. BARONE & G. DELGADO (2008). Notas sobre la dieta de *Tyto alba* en dos islas oceánicas del Atlántico Medio, Porto Santo y Fogo (Aves, Tytonidae). *VIERAEA* 36: 163-165.

Micromammals exclusive of the eastern Canaries, the extinct *Malpaisomys insularis* and *Crocidura canariensis*, were the main prey of Barn Owl (*Tyto alba*) during the Quaternary on Fuerteventura (Rando, 1993 [*in* Several authors. Dpto. de Biología Animal, Univ. de La Laguna. Unpublished report]). On other Macaronesian islands, however, the absence of this type of prey may have been compensated by capturing endemic reptiles (cf. Siverio *et al.*, 2007 [*Alauda* 75: 91-93]), insects and small birds (Hazevoet, 1995 [*The birds of the Cape Verde Islands*]). After the introduction by man (centuries ago) of small mammals, the few studies carried out in the Macaronesian archipelagos reveal the great importance of these alloctonous species in the present diet. In this regard, the murid *Mus musculus* is the taxon most preyed upon in the Canaries (Martín *et al.*, 1985 [*Ardeola* 32: 9-15]; Martín & Machado, 1985 [*Vieraea* 15: 43-46]; among others), and this also appears to be the case in Santiago, Santa Luzia (Cape Verde) (Rabaça & Mendes, 1997 [*Bol. Mus. Mun. Funchal* 49: 137-141]; Siverio *et al.*, 2007) and Madeira (Geyr von Schweppenburg, 1907 [*Ornithol. Jahrb.* 18: 39-43]; Sarmiento, 1948 [*Vertebrados da Madeira, 1º Volume*]). This is probably also the norm in the remaining Cape Verde islands, and even in the Madeira archipelago, although only brief references are available to date (Heim de Balsac, 1965 [*Alauda* 33: 309-322]). In an attempt to fill this gap, herein are reported the first data on the diet of *T. alba* on two Mid-Atlantic islands, Porto Santo and Fogo, some 2145 km distant from each other.

The island of Porto Santo (33° 04'N, 16° 20'W; 42.2 km²), some 40 km from Madeira, is characterised by the contrast between its relatively flat surface, where pastures predominate, and the presence of peaks more than 300 m. a.s.l. (max. 517 m). Contrarily, Fogo (14° 56'N, 24° 24'W; 476 km²), in the Sotavento group of Cape Verde, presents abrupt relief culminating in the 2829 m. a.s.l. of Pico Novo, the highest point and sole active volcano of the archipelago. Data on the diet were obtained from the analysis of pellets collected in the proximities of Cabeço da Ponta (SW Porto Santo) ($n = c.40$), in July 2000, and in two localities of the northern half of Fogo, Ribeira Gomes (São Lourenço, $n = 5$) and Sambango (Mosteiros, $n = 20$), in February 2005. The pellets and prey remains were deposited at the foot of cavities in use, localised in different environments: (a) an old quarry surrounded by dry pastures and buildings (Porto Santo), (b) a ravine near cultivated land, and (c) a volcanic cone surrounded by crops and scattered trees. In the prey inventoring, the minimum number of individuals (MNI) appearing in the broken pellets from the two islands and the intact pellets (mean \pm SD in mm = $42.58 \pm 8.01 \times 24.57 \pm 3.12 \times 19.18 \pm 1.28$ [high]; $n = 8$) from Fogo was taken into account. The standardised Levin's niche-breadth index (B_A) (Krebs, 1989 [*Ecological methodology*]), which defines whether

there was dietary specialisation (values close to 0) or, contrarily, whether there was a wide range (values close to 1), was used to compare the trophic diversity between the two islands. The contributed biomass has not been calculated because of the obvious restrictions of the customary assignment of weights (Zamorano *et al.*, 1986 [*Ardeola* 33: 3-9]; cf. Cortés, 1988 [*Doñana, Acta Vertebrata* 15: 99-109]; etc.).

Prey taxa	Porto Santo		Fogo	
	MNI	%	MNI	%
Mammalia				
<i>Rattus rattus</i> *	4	3.85		
<i>Rattus norvegicus</i> *	1	0.96		
<i>Rattus</i> sp.*	8	7.69	6	6.59
<i>Mus musculus</i>	38	36.54	66	72.53
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	2	1.92		
Aves				
<i>Apus alexandri</i>			1	1.10
<i>Passer hispaniolensis</i>	9	8.65		
Reptilia				
<i>Tarentola darwini</i>			3	3.30
<i>Teira dugesii</i>	11	10.58		
Insecta				
<i>Acheta domestica</i>			4	4.39
<i>Gryllus bimaculatus</i>	29	27.88	3	3.30
Acrididae			8	8.79
Coleoptera	2	1.92		
Total	104	100	91	100
B_d		0.51		0.14

Table I. Number, percent participation and diversity of prey taxa of Barn Owl on the islands of Porto Santo and Fogo. *Taxa grouped generically to calculate Levin's index.

Of the 10 prey species identified, four (the greater part introduced) are common to the islands of Porto Santo and Fogo, and three of these last species appeared in the respective diets (Table I). The most depredated is *M. musculus* in both islands, particularly in Fogo, where it exceeds 70% of total prey. Even considering local differences, the said species always attains the greatest percentage of depredation in all the Macaronesian islands where it is found (Tenerife, 70.3%, [Martín *et al.*, 1985]; El Hierro, 72.8% [Martín & Machado, 1985]; Santiago, 56.1%, [Rabaça & Mendes, 1997]; among others), with the exception of Alegranza (Canaries), where it was slightly surpassed by the endemic reptile *Tarentola angustimentalis* (51.72% vs. 46.48%, $n = 1278$ prey; Delgado, 1993 [*Vieraea* 22: 133-137]). Its great abundance and versatility, as well as the absence from the aforementioned islands of Microtinae and Soricidae, similarly sized prey species usually found in continental regions (cf. Cramp, 1985 [*The birds of the Western Palearctic*]), confer greater relevance here to this species. Although the combined 9.74% allocated to *Rattus* spp. appears to display a substantial contribution of biomass, the fact that these were mainly young individuals seems to leave this issue open to questioning. The often

disregarded selective depredation of *Rattus* by *T. alba*, pointing to weights around 55 g (Zamorano *et al.*, 1986), may have led to the biomass contributed by this group being generally overestimated.

Among the few birds consumed, with one species for each island, the most noteworthy is a single specimen of *Apus alexandri* on Fogo, since it represents one of the few examples of Apodidae as *T. alba* prey worldwide (cf. Herrera, 1974 [*Ardeola* 19: 359-394] and Rihane, 2005 [*Go-South Bull.* 2: 37-43]). It is known that birds are a secondary trophic resource, only taking on a significant role in exceptional circumstances (cf. Barbosa *et al.*, 1989 [*Ardeola* 36: 206-210]). Reptiles are also represented by a single taxon on each island. The fact that on Fogo only *T. darwini* appears and not other Gekkonidae cited (Schleich, 1996 [*in* Leyens & Lobin (eds.), *Primeira lista Vermelha de Cabo Verde*]) may be the result of an interspecific difference in habitat use. The quite considerable percentage of depredation of *Teira dugesii* on Porto Santo points more to a crepuscular habit of this Lacertid, perhaps induced by human activity (J. Jesus, *in litt.*), rather than the diurnal foraging of owls (pers. obs.). The absence from the Porto Santo diet of the Gekkonid lizard *T. mauritanica*, recently found on the island by Jesus *et al.*, 2008 (*Herpetozoa* 20: 175-177), would indicate introduction in the last few years. Orthoptera, with 95.7% of the total ($n = 44$), is the insect order most frequently captured on both islands, the most noteworthy being *Gryllus bimaculatus* on Porto Santo, since it is numerically the second most important prey. Its notable presence, as suggested on other islands of the Macaronesian region (Martín *et al.*, 1985; Martín & Machado, 1985), may be related to a case of annual demographic explosion. If we add to this consumption of *G. bimaculatus* the fact that on Porto Santo the values of depredation of *Rattus*, *Passer hispaniolensis* and *Teira* are around 10%, it comes as no surprise that, at least on this occasion, the diet here has not been so specialised as on Fogo (Table I). Even considering the restrictions of the analysed small sample size, it is again seen that the micromammals introduced by man now form the basic diet of *T. alba*.

We wish to thank Airam Rodríguez, Aurelio Martín and Manuel Siverio for a critical reading of the initial manuscript, and Heriberto López and José A. Mateo for identification of some prey. Pellet collection in Porto Santo was carried out within one of the campaigns of the “Macaronesia 2000” project, organised by the Museo de Ciencias Naturales, Tenerife.

FELIPE SIVERIO¹, RUBÉN BARONE² & GUILLERMO DELGADO³

¹*Los Barros 21, E-38410 Los Realejos, Tenerife, Canary Islands*
(felipe.siverio@telefonica.net).

²*Eduardo Zamacois 13-3ªA,*
E-38005 Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands.

³*Museo de Ciencias Naturales, Organismo Autónomo de Museos y*
Centros. Edificio Salesianos, semisótano 2,
E-38003 Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands.

ERIK ARNDT, HENRIK ENGHOFF & JÖRG SPELDA Millipedes (Diplopoda) of the Canarian Islands: Checklist and key	1
RAFAEL YUS RAMOS Catálogo comentado de los brúquidos de las islas Canarias (Coleoptera: Bruchidae)	29
BERTA ROJAS-GONZÁLEZ & JULIO AFONSO-CARRILLO Morfología y distribución de las especies de <i>Polysiphonia</i> de las islas Canarias. 3. <i>Polysiphonia ceramiaeformis</i> , <i>P. denudata</i> , <i>P. furcellata</i> y <i>P. tepida</i> (Rhodophyta, Rhodomelaceae)	55
ZENEIDA TACORONTE, JUAN FELIPE PÉREZ-FRANCÉS, EMMA SUÁREZ & FRANCISCO VALDÉS Establecimiento, multiplicación y enraizamiento <i>in vitro</i> de <i>Bencomia exstipulata</i> , planta endémica de las islas Canarias en peligro de extinción (Magnoliopsida, Rosaceae)	73
ALEJANDRO DE VERA, FERNANDO LOZANO SOLDEVILLA, JOSÉ M ^a . LANDEIRA, & FÁTIMA HERNÁNDEZ Primera cita para aguas de las islas Canarias de <i>Pterotrachea scutata</i> Gegenbaur, 1855 (Mollusca: Gastropoda: Pterotracheoidea)	81
ALEJANDRO MOREIRA-REYES & M ^a CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ Variaciones espaciales y temporales de <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>cylindracea</i> (Chlorophycota) en Los Cristianos e Igueste de San Andrés, Tenerife, islas Canarias	91
FÁTIMA HERNÁNDEZ, ALEJANDRO DE VERA & MARÍA EUGENIA LEÓN Biodiversidad pelágica atlántica: Canarias, Salvajes y Cabo Verde (campanías 1990 – 2005, Museo de Ciencias Naturales de Tenerife)	103
ORTEA RATO, J., L. MORO ABAD & J. MARTÍN BARRIOS Descripción de una especie nueva de <i>Granulina</i> Jousseaume, 1888 (Mollusca: Neogastropoda: Cystiscidae) de Lanzarote (islas Canarias), críptica con <i>Granulina guanacha</i> (d'Orbigny, 1840)	123
J. ORTEA RATO, L. MORO ABAD, J. J. BACALLADO ARÁNEGA & J. J. SÁNCHEZ CUERVO Nuevas aportaciones a la fauna de opistobranquios (Mollusca: Gasteropoda) de las islas Canarias	129
ALEJANDRO DE VERA, FÁTIMA HERNÁNDEZ, M ^a EUGENIA LEÓN & ROGER R. SEAPY First record of <i>Atlanta selvagensis</i> de Vera & Seapy, 2006 (Gastropoda: Pterotracheoidea) from the Cape Verde Archipelago, Northeast Atlantic Ocean	137
CARLOS SANGIL, SABRINA CLEMENTE, LAURA CONCEPCIÓN FRANCISCO, JOSÉ CARLOS HERNÁNDEZ, KILIAN TOLEDO, ALEJANDRO MARTÍNEZ & RAÚL FERNÁNDEZ DE LEÓN Ambientes litorales marginales en las islas Canarias: estructura y composición de las comunidades bentónicas en las Lagunas de Echentive (La Palma)	143
NOTAS / NOTES	
FELIPE SIVERIO, RUBÉN BARONE & GUILLERMO DELGADO Notes on the diet of <i>Tyto alba</i> in two oceanic islands from the Mid-Atlantic, Porto Santo and Fogo (Aves, Tytonidae)	163

