

# VIERAEA

FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM  
CANARIENSIVM

MUSEVM SCIENTIARVM NATVRAIVM  
NIVARIENSE



**Volumen 37 (2009)**  
**Santa Cruz de Tenerife**  
**Octubre 2009**

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

# VIERAEA

## FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM CANARIENSIVM

**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*

<i>Fundador:</i>	Wolfredo Wildpret de la Torre
<i>Director:</i>	Juan José Bacallado Aránega
<i>Secretario:</i>	Alejandro de Vera Hernández
<i>Vocales:</i>	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  
jjbacallado@gmail.com  
avera@museosdetenerife.org

## **Comité Científico Internacional /International Scientific Board**

M<sup>a</sup> Teresa ALBERDI.  
Museo Nacional de  
Ciencias Naturales.  
Madrid.

M<sup>a</sup> 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. Se aceptarán 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 y/o corregido al menos por un evaluador. Actuarán como tal 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* una copia de su artículo escrita a doble espacio en hojas DIN A4 y por una sola cara. Se

recomienda que dichos 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 digital e impreso, según las prescripciones siguientes:

- a. Las fotos serán publicadas en blanco y negro. Si un autor desea incluir fotos en color deberá abonar el coste que ello genere. Los ficheros informáticos de los mismos tendrán que enviarse también por separado, en formato JPG o TIFF de alta resolución.
- b. El manuscrito en soporte informático será enviado en CD o por e-mail (se recomienda utilizar las funciones de acuse de recibo y lectura para asegurar la recepción) en cualquier formato de procesador de textos compatible con el sistema operativo Windows de Microsoft. Se empleará fuente Times New Roman, cuerpo de letra 10 (a excepción de los apartados indicados en las normas de redacción), justificación completa e interlineado sencillo. Se definirán los márgenes siguientes (en cm): superior de 5,6; inferior de 5,1; izquierdo de 4 y derecho de 4,3; para DIN A4 (se ruega no componer la página).
- c. 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.
- d. El/Los autor/es recibirá/n un archivo en formato PDF y un total de veinte (20) separatas gratuitas del artículo, salvo que se solicite expresamente un número mayor, cuyo coste deberá ser abonado, indicándolo 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

1. Con sangrías en ambos laterales de 10 mm (al párrafo completo):

- Título en mayúsculas y minúsculas, cuerpo de letra 12 y negrita. 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, en mediúscula (versalitas).

- Dirección postal y electrónica de contacto del autor o los autores (en cursiva).

- Reseña bibliográfica del artículo en inglés (o español, si el artículo está escrito en inglés), con cuerpo de letra 8.

- Resumen (ABSTRACT) en inglés de una extensión a ser posible no superior a 12 líneas, seguido de un máximo de diez (10) palabras claves (Keywords), 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.

2. Sin sangría:

- 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 que lleven escala lo harán 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]:

CAVANAUGH, C. M., S. L. GARDINER, M. L. JONES, H. W. JANNASCH, & J. B. WATERBURY (1981). Prokaryotic Cells in the Hydrothermal Vent Tube Worm *Riftia pachyptila* Jones: Possible Chemoautotrophic Symbionts. *Science* 213 (4505): 340-342.

RICHTER, G. & R. R. SEAPY (1999). Heteropoda, pp. 621-647. In: D. Boltovskoy (ed.), *South Atlantic Zooplankton*. Leiden: Backhuys Publ.

UDEKEM D'ACÓZ, C. D' (1999). Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N. *Patrimoines naturels* (M.N.H.N./S.P.N.) 40: 383 pp.

## Notas científicas

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. No existirá apartado de referencias bibliográficas, que serán insertadas directamente en el texto (entre paréntesis, si es necesario, y el resto [entre corchetes]) siguiendo el ejemplo adjunto:

... (Cavanaugh *et al.*, 1981 [*Science* 213 (4505): 340-342]).

... (Richter & Seapy, 1999 [Heteropoda. In D. Boltovskoy (ed.), *South Atlantic Zooplankton*]).

... (Udekem d'Acoz, 1999 [*Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N*]).

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.

## Comentarios bibliográficos

Irán encabezados por la reseña bibliográfica completa de la obra comentada, así como de la dirección postal y electrónica del editor y el precio, si se conocen. 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 Council of Biology Editors (Consejo de Editores de Biología), así como las siguientes pautas:

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

- Los apartados 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 a 8 mm, salvo que lleve encabezamiento.

- Los encabezados de párrafos irán en negrita, 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».

- 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 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.

Works and scientific notes accepted will be published by order of acceptance unless, for a valid cause and at the proposal of the Director of *Vieraea*, Editorial Committee would to decide otherwise.

*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* a copy of his article written doublespaced 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 digital and printed support, following these prescriptions:

- a. The photos will be published in black and white. If an author wishes to include colour photographs he must pay the cost involved. These files must be sent separately in JPG or TIFF format at high resolution.
- b. The manuscript in informatic support will be sent in CD or e-mail (to ensure the reception, "delivery-receipt" and "read-receipt" options are recommended) whichever format of text processor compatible with Microsoft Windows OS. Times New Roman font (size 10) will be used (with the exception of the paragraphs indicated below in the "writing standards" section), complete justification and simple interlinear spacing. Lateral margins will be defined as follows (in cm): top 5.6, bottom 5.1, left 4 and right 4.3, for DIN A-4 paper (please, don't make up the pages).
- c. 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.
- d. Author/s will receive a PDF file and a total of twenty (20) free offprints of the article, unless a larger number would be expressly requested, whose cost must be paid for. It should be ordered 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

1. With both lateral indentation (10 mm) to the whole paragraph:

- Title in capitals and small letters, font size 12 and bold. 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, in small capitals.

- Postal and electronic address to contact author or authors (in italics).

- Bibliographical review of the article (font size 8) in English (or Spanish if article is written in English).

- Abstract in English, if possible not more than 12 lines, followed by a maximum of ten (10) key words, and next, the same in Spanish (RESUMEN). When the article is in English, the order of abstracts is reversed and if written in a language different from Spanish or English, another abstract may follow in such language.

2. Not indented:

- 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]:

CAVANAUGH, C. M., S. L. GARDINER, M. L. JONES, H. W. JANNASCH, & J. B. WATERBURY (1981). Prokaryotic Cells in the Hydrothermal Vent Tube Worm *Riftia pachyptila* Jones: Possible Chemoautotrophic Symbionts. *Science* 213 (4505): 340-342.

RICHTER, G. & R. R. SEAPY (1999). Heteropoda, pp. 621-647. In: D. Boltovskoy (ed.), *South Atlantic Zooplankton*. Leiden: Backhuys Publ.

UDEKEM D'ACÓZ, C. D' (1999). *Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N*. Patrimoines naturels (M.N.H.N./S.P.N.) 40: 383 pp.

### Scientific Notes

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. There will be no literature section. Instead of it, references will be inserted directly in the text (in brackets if necessary, and the rest in [square brackets]), following the example below:

... (Cavanaugh *et al.*, 1981 [*Science* 213 (4505): 340-342]).

... (Richter & Seapy, 1999 [Heteropoda. In D. Boltovskoy (ed.), *South Atlantic Zooplankton*]).

... (Udekem d'Acoz, 1999 [*Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N*]).

The notes may include a figure providing they do not exceed a printed page, which is their limit, except to the chorological notes. Short chorological notes, news and single observations are excluded.

### Bibliographical commentaries

The complete bibliographical review of the work discussed will head the commentary, together with the publisher's postal and electronic 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 "Style Manual" and "Illustrating Science" published by the Council 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 (8 mm), unless it has a headline.

- Paragraph headlines will be in bold, followed by colon or dot and dash, and then the running text.

- 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 quotation mark (« »).

- 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. 37	1-13	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	------	--------------------------------------	----------------

## Adiciones a la Biota Liquéncia de las islas Canarias II

ISRAEL PÉREZ VARGAS, CONSUELO HERNÁNDEZ PADRÓN &  
PEDRO LUÍS PÉREZ DE PAZ

*Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna,  
38071 La Laguna, Tenerife, islas Canarias.*

PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN & P. L. PÉREZ DE PAZ (2008). Additions to the Lichen Flora of the Canary Islands. *VIERAEA* 37: 1-13.

**ABSTRACT:** In this paper we consider 15 *taxa*, some of remarkable floristic and chorological importance allowing establishing interesting connections between disjunct distribution areas. Ecological data mainly based on our own observations are included, and the diagnostical characters for the recognition of the species are emphasized. Possible associated taxa are briefly discussed.

**Key words:** Lichens, Canary Islands, new records, taxonomy, distribution.

**RESUMEN:** Se tratan 15 taxones de notable interés florístico y corológico, que permiten establecer interesantes conexiones entre áreas de distribución disjunta. Se incluyen datos ecológicos basados fundamentalmente en observaciones propias, y se resaltan los caracteres taxonómicos más llamativos para el reconocimiento de las especies. Asimismo se comentan brevemente las semejanzas y diferencias con los taxones más afines.

**Palabras clave:** Líquenes, islas Canarias, nuevas citas, taxonomía, distribución.

### INTRODUCCIÓN

Con este trabajo se continúa en la línea de otros similares anteriormente publicados (Follman & Sánchez Pinto, 1980, 1981; Hernández Padrón *et al.*, 1980, 1987a, 1987b, 1992, 2003; Follman & Poelt, 1981, Follman 1982; Sánchez Pinto *et al.*, 1983; Hernández Padrón & Sánchez Pinto, 1987; Hernández Padrón & Pérez de Paz, 1995; Pérez-Vargas *et al.*, 2007, 2008 a,b,c; Pérez-Vargas & Pérez de Paz, 2008), con el propósito de ir completando el catálogo líquénico de las islas Canarias y contribuyendo al mejor conocimiento de su rica y variada biota.

Considerando los datos aportados por la publicación *Lista de especies silvestres de Canarias* (Hernández Padrón, 2004), las últimas adiciones y correcciones al catálogo de Hafellner (2005) y las novedades derivadas de recientes Proyectos de Investigación (Hernández Padrón *et al.*, 2007; Sicilia Martín 2007; Pérez-Vargas, 2008) el número de

líquenes (incluyendo los hongos liquenícolas) censados para Canarias supera las 1500 especies, cifra significativamente elevada en comparación con otros grupos de criptógamas e incluso con las plantas vasculares. Estos datos son sólo orientativos, ya que todavía quedan muchos lugares de las islas poco conocidos desde el punto de vista liquenológico, cuyas prospecciones futuras nos permitirán conocer, quizás medianamente, la rica y variada “flora” líquénica de las islas Canarias.

## MATERIAL Y MÉTODO

El material estudiado ha sido recolectado en los Parques Nacionales de la Caldera de Taburiente (La Palma) y del Teide (Tenerife). Para su identificación se han seguido las técnicas habituales en Liquenología. En primer lugar la observación de los detalles macromorfológicos de interés, con ayuda de una lupa estereoscópica (Leica ZOOM 2000). Para la observación de los detalles microscópicos del talo y estructuras fructíferas se realizaron cortes a mano alzada, hidratados en agua, potasa o ác. nítrico, con objeto de reblandecerlos y observar detalles tales como cambios de coloración, organización, estructura, etc. Para ello se utilizó un microscopio Olympus CH. Las medidas fueron realizadas mediante el empleo de un ocular micrométrico OSM. Cuando ha sido posible se ha utilizado un doble filtro polarizador, con objeto de poder observar en detalle los cristales refringentes del himenio.

Para observar los posibles cambios de coloración frente a la luz ultravioleta (UV+ / UV-), se ha utilizado una lámpara fluorescente azul (NR-38-7157). Para la diagnosis del aparato apical del asco se ha empleado la técnica K/I.

En determinados casos, se ha procedido al estudio cualitativo de los metabolitos secundarios producidos por los talos líquénicos, para su utilización como carácter diagnóstico en la correcta identificación. Para tal fin se han realizado cromatografías en capa fina (TLC), según los procedimientos estandarizados (Elix & Ernst-Russell 1993; Orange *et al.*, 2001).

Los taxones relatados se han identificado mediante el empleo de las claves analíticas generales (Poelt, 1969; Ozenda & Clauzade, 1970; Clauzade & Roux, 1985; Purvis *et al.*, 1992, Brodo *et al.*, 2001) así como diversos tratados monográficos. Para la ordenación sistemática se ha seguido principalmente la propuesta por Kirk *et al.* (2001).

El material estudiado se encuentra depositado en el Herbario de la Universidad de La Laguna, sección de Liquenología (TFC Lich.)

## LISTA DE ESPECIES

*Acarospora fuscata* (Schrad.) Th. Fr. *Lich. Scand.* 1: 215, 1872

*Lecanorales, Acarosporaceae* [*Syn. Acarospora rufescens* (Ach.) Kremp.]

Especie saxícola de talo areolado escuamuloso, en ocasiones hasta sublobulado, de color marrón. Escuámulas morfológicamente muy variables, K-, C+ rosa (en ocasiones débil y fugaz), KC+ rosa. Apotecios 1-4 por areola, al principio algo redondeados y rojizos y luego muy irregulares, angulosos y más oscuros, inmersos en el talo. Epitecio

pardusco, resto del himenio incoloro. Ascospores multiesporados, esporas ovoides, hialinas, simples, muy pequeñas 4-5 x 2 µm.

Algunos autores (Purvis *et al.*, 1992) admiten la posibilidad de que existan morfotipos pruinosos, con lo que podría confundirse con *A. umbilicata*. Se diferenciarían en que en esta última las escuámulas son más convexas y los apotecios más redondeados y sin borde perceptible. No obstante, otros autores (Clauzade & Roux, 1985; Brodo *et al.*, 2001) no reconocen esta posibilidad.

Ha sido recolectada siempre por encima de los 2000 m s.m. y en la mayoría de las ocasiones en lugares expuestos con condiciones climáticas extremas.

**Especímenes seleccionados:** La Palma: Roque Chico, ca. de Roque Palmero, 2235 m s.m., UTM: 217050/ 3182845, TFC Lich: 3581; “Entre Pico de la Cruz y Piedra Llana”, 2300 m s.m., UTM: 222365/ 3183427 TFC Lich: 3993, 4008, 4009, 4022.

**Distribución:** Cosmopolita (*s. auct.*); Macaronesia: Azores; islas Canarias: Tenerife. Nueva cita para La Palma.

*Acarospora smaragdula* (Wahlenb.) A. Massal. *Ric. Auton. Lich. Crost.*: 29, 1852

*Lecanorales, Acarosporaceae* [*Syn. Acarospora fuscata var. smaragdula* (Wahlenb.) Arnold]

Especie saxícola de talo areolado escuamuloso de color marrón. Escuámulas de hasta 2-3 mm, convexas, de aspecto hinchado y superficie ondulada. Talo K+ amarillo y luego rojo sangre, C-, KC ± rojizo. Apotecios rojizos, 1-5 por areola, al principio puntiformes, luego más abiertos, pero siempre inmersos en el talo, cóncavos. Epitecio marrón anaranjado, resto del himenio incoloro. Ascospores multiesporados. Esporas simples, hialinas, ovoides, pequeñas (4 x 2 µm).

Taxón muy polimorfo del que algunos autores reconocen diferentes subespecies, variedades y formas (Clauzade & Roux, 1981), hoy en día no demasiado aceptadas o con escaso valor taxonómico. La posición sistemática de esta especie no está clara. En fechas recientes fue segregada del género incluyéndola en *Polysporinopsis* Vezda. No obstante, dicho género no parece formar un grupo monofilético que deba separarse de *Acarospora*. Además, la especie no parece pertenecer al género en sentido estricto, ocupando eso sí una posición basal en el árbol filogenético de la familia (Crewe *et al.*, 2006). Por el momento y hasta que se alcance un consenso acerca de su ubicación definitiva hemos optado por mantener su estatus clásico.

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Cumbres de Tijarafe” 2150 m s.m., UTM: 216542/ 3181504; TFC Lich: 3618; “Paso de Los Andenes” 2300 m s.m., UTM: 219660/ 3184867, TFC Lich: 3850. Tenerife: “Zapatilla de la Reina”, 2000 m s.m., UTM: 337409/ 3121713, TFC Lich: 8112.

**Distribución:** Cosmopolita *s. auct.* Macaronesia: Azores. Nueva cita para las islas Canarias.

*Aspicilia contorta* (Hoffm.) Kremp. subsp. *hoffmanniana* S. Ekman & Fröber [*in Fröberg*] *Calc. Lich. Öland*: 39, 1989.

*Pertusariales, Megasporaceae* [*Syn. Aspicilia hoffmanii* (Ach.) Flagey]

Especie saxícola de talo gris oscuro con cierta tonalidad verdosa, areolado. Areolas irregulares, en general planas y contiguas. Talo y médula con todas las reacciones

negativas. Apotecios inmersos o algo crateriformes con discos oscuros provistos en ocasiones de una ligera pruina y margen blanquecino. Epitecio verdoso oscuro, pardusco amarillento en K y verde claro en N. Resto del himenio incoloro. Ascospores tetrasporados, en ocasiones hexasporados. Esporas simples, hialinas, (sub)globosas, de 23-32 x 16-19  $\mu\text{m}$ .

*Aspicilia crespiana* Rico, taxón descrito recientemente de la Península Ibérica y Cerdeña, se encuentra relacionado con *A. contorta* s.l., pero se puede diferenciar fácilmente por su talo escumoso-subfruticoso que desarrolla rizomorfos, por las medidas de apotecios y esporas y por su hábito muscícola (Rico, 1999).

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Roque Chico, ca. de Roque Palmero”, 2235 m s.m., UTM: 217050/ 3182845, TFC Lich: 3851; “Somada Alta” 1925 m s.m., UTM: 216000/ 3180652, TFC Lich: 3676, 3692, 3707; Risco del Guindero, 1380 m s.m., UTM: 217750/ 317659 TFC Lich: 3340.

**Distribución:** Ampliamente distribuida por Europa. África: Marruecos, Túnez. Asia: Turquía, Israel, Siria, Tajikistán. Islas Canarias: Tenerife, Lanzarote. Nueva cita para La Palma.

***Bacidia absistens*** (Nyl.) Arnold *Flora* 53: 472, 1870

*Lecanorales, Bacidaceae* [*Syn. Bacidia intermissa* (Nyl.) Malme]

Recolectada sobre corteza de sauce (*Salix canariensis*) en ambientes muy húmedos, se caracteriza por su talo crustáceo grisáceo verdoso, K+ amarillento y después pardo, C-, KC-, PD-. Apotecios frecuentes y numerosos, marrón oscuro hasta negros, de hasta 1 mm de diámetro, aunque la mayoría no sobrepasan los 0,5 mm. Disco generalmente plano, aunque en ocasiones se vuelve algo convexo en los de mayor tamaño, no pruinoso. Borde propio liso y delgado, tendiendo a desaparecer en los convexos. Epitecio verde muy oscuro, ocasionalmente con ciertas iridiscencias violáceas; en K algo más claro y en N violeta fugaz, con formación de pequeños cristales de color azul oscuro. El hipotecio pardusco claro o amarillento no reacciona; resto del himenio incoloro. Ascospores de tipo *Bacidia* de 60-75  $\mu\text{m}$  de largo. Esporas aciculares 7-12 septadas, con un extremo algo más afilado, de 65-75 x 2,5  $\mu\text{m}$ .

*Bacidia friesiana* (Hepp) Korb. es una especie morfológicamente similar y también presente en la isla, siendo fácilmente diferenciable por sus esporas mucho más pequeñas (Llop, 2007).

**Especímenes seleccionados:** La Palma: Playa de Taburiente” 850 m s.m., UTM: 219098/ 3180856, TFC Lich: 6971, 6975.

**Distribución:** Zonas templadas y subtropicales húmedas, especialmente en áreas subatlánticas. Macaronesia: Madeira. Islas Canarias: La Gomera, Tenerife. Nueva cita para La Palma.

***Caloplaca arenaria*** (Pers.) Müll.Arg. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, 16: 387, 1862.

*Teloschistales, Teloschistaceae* [*Syn. Caloplaca savonensis* de Lesd.]

Especie saxícola de talo crustáceo inconspicuo. Apotecios de pequeño tamaño, planos; disco anaranjado con el borde algo más claro. Epitecio marrón-dorado con numerosos gránulos, K+ púrpura, resto del himenio incoloro. Ascospores octosporados, esporas polariloculares, hialinas, elipsoidales 11-15 x 4-6  $\mu\text{m}$  con un tubo axial en torno a las 2  $\mu\text{m}$ .

Podría recordar a un pequeño morfotipo de *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) A. E. Wade, de la que se diferencia fácilmente por su tubo axial mucho menor (Purvis *et al.*, 1992). Se trata de un taxón heterogéneo cuyo nombre además ha sido empleado para designar diferentes especies, por lo que sería necesaria una revisión profunda (Nimis, 1993, 2003).

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Lomo de Tacote”, 1059 m s.m., UTM: 220779/ 317917, TFC Lich: 5636; “Risco del Guindero”, 1380 m s.m., UTM: 217750/ 317659, TFC Lich: 3751; “Espigón bajo el Lomo Delgado”, 950 m s.m., UTM: 217251/ 317998, TFC Lich: 4028; Tenerife: “Montaña Rajada”, 2500 m s.m., UTM: 343550/ 3127874, TFC Lich: 6615; “Ladera N del Pico Viejo”, 2500 m s.m., UTM: 3357707/ 3128872, TFC Lich: 6142; “Cañada de la Grieta”, 2025 m s.m., UTM: 344005/ 3123926, TFC Lich: 8321.

**Distribución:** Ampliamente distribuida por Europa. También citada de N América, N África (Marruecos) y Asia (Mongolia). Islas Canarias: Gran Canaria. Nueva cita para La Palma y Tenerife.

*Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth. *Die Flechten von Tirol*: 180, 1902

*Teloschistales, Teloschistaceae* [Syn. *Caloplaca flavorubescens* subsp. *flavovirescens* (Wulfen) Clauzade & Cl.Roux]

Especie saxícola de talo crustáceo delgado y algo fisurado, rimoso, de color anaranjado, mal delimitado en contorno. Hipotalo amarillento anaranjado apenas perceptible. Apotecios abundantes, sésiles, pequeños, la mayoría no superan los 0,5 mm de diámetro. Discos planos anaranjados con el borde liso y duradero. Talo y apotecios K+ púrpura. Epitecio marrón anaranjado con numerosos gránulos, K+ púrpura, resto del himenio incoloro. Paráfisis simples o ligeramente ramificadas, capitadas. Ascospores octosporados. Esporas incoloras, ovoides, polariloculares, 10-12 x 5-6  $\mu\text{m}$  con un tubo axial de (3) 4-5  $\mu\text{m}$ .

Considerada como el morfotipo saxícola de *Caloplaca flavorubescens*, se diferencia además por su talo menos continuo y apotecios algo más pequeños y oscuros (Purvis *et al.*, 1992; Brodo, 2001).

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Barranco del Diablo, próximo al Pico de la Cruz”, 2045-2100 m s.m., UTM: 220960/ 318383, TFC Lich: 3362; “Las Montañetas”, 1550 m s.m., UTM: 218190/ 317682, TFC Lich: 3342.

**Distribución:** Europa, N América, Oriente próximo (Israel). La única cita conocida para la Macaronesia corresponde a las islas Canarias (Tavares, 1952) aunque sin precisar localidad. Confirmamos su presencia en las Islas. Probable nueva cita para La Palma

*Caloplaca hungarica* H. Magn. *Göteb. K. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl.*, ser. B, 6, 1: 28, 1944.

*Teloschistales, Teloschistaceae* [Syn. *Caloplaca ferruginea* var. *hungarica* (H.Magn.) Clauzade & Cl.Roux]

Recolectada sobre corteza de pino (*Pinus canariensis*), se caracteriza por su talo crustáceo delgado, poco desarrollado, gris u ocráceo (en herbario). Apotecios abundantes, con discos de anaranjado a rojo teja, al principio planos y luego en ocasiones algo

convexos. Borde de tonalidad similar al disco, delgado, liso o flexuoso en los de mayor edad. Excípuo I+ azul. Epitecio marrón anaranjado con numerosos gránulos K+ púrpura, resto del himenio incoloro. Paráfisis no capitadas. Ascosporas octosporadas; esporas hialinas, ovoides, polariloculares, 10-14 x 5-7  $\mu\text{m}$  con un tubo axial de 5-6  $\mu\text{m}$ .

Muy relacionada con *Caloplaca ferruginea* (Huds.) Th. Fr., siendo tratada por algunos autores como una variedad de ésta (Clauzade & Roux, 1985). Confundida con frecuencia y antiguamente incluida en la especie anteriormente citada, se diferencia principalmente por presentar un talo algo menos desarrollado, por la reacción I+ azul del excípuo y por sus esporas algo menores (Crespo de las Casas & Marcos Laso, 1984; Nimis, 1993; Fos 2000-2002).

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Barranco de Las Verduras de Alfonso”, 900 m s.m., UTM: 318162/ 220000, TFC Lich: 2702; “Cumbres de Tijarafe, entre Roque Palmero y El Estrabito”, 2150 m s.m., UTM: 216542/ 318150, TFC Lich: 3624.

**Distribución:** Europa occidental. La única cita para la Macaronesia se debe a Nimis (1993) quien la cita para Canarias aunque sin precisar localidad. Confirmamos su presencia en las Islas. Probable nueva cita para La Palma.

***Caloplaca oxfordensis*** Hedr. *Mycol.*, 26: 162, 1934.

*Teloschistales, Teloschistaceae* [Syn. *Caloplaca subpallida* H.Magn.]

Especie saxícola de talo poco aparente, inconspicuo, grisáceo. Apotecios de pequeño tamaño, K+ púrpura, con discos planos, anaranjado rojizo y borde más claro, liso y duradero. Epitecio pardusco, con gránulos K+ púrpura, resto del himenio incoloro. Ascosporas octosporadas; esporas polariloculares, hialinas, ovoides 14-17 x 5-6  $\mu\text{m}$  con un tubo axial de 3-4  $\mu\text{m}$ .

Muy relacionada con *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg. de la que algunos autores consideran coespecífica (Purvis *et al.*, 1992), y de la que se diferencia por el color de los apotecios y por el tamaño del septo (Egea, 1984; Clauzade & Roux, 1985; Wetmore, 1996; Nimis, 1993; 2003).

**Especimen seleccionado:** La Palma: “Bajo el Risco Liso”, 1200 m s.m., UTM: 217708/ 318164, TFC Lich: 4071.

**Distribución:** Europa, N. América (EEUU). Islas Canarias: Tenerife. Nueva cita para La Palma. La única cita conocida anteriormente para la Macaronesia es para “zonas bajas” de Tenerife (El Médano, Mirador de Güimar); al parecer se trata de una especie indiferente a la altitud (Egea *et al.*, 1987).

***Caloplaca saxifragarum*** Poelt *Feddes Rep.*, 58: 176, 1955.

*Teloschistales, Teloschistaceae* [Syn. *Caloplaca pyracea* var. *microcarpa* (Anzi) Dalla Torre & Sarnth.]

Especie muscícola de talo grisáceo poco aparente. Apotecios algo constrictos en la base. Discos planos, anaranjados, con borde delgado pero persistente, liso, algo más claro que el disco, K+ púrpura. Paráfisis simples o algo bifurcadas. Epitecio pardusco-dorado, con numerosos gránulos K+ púrpura, resto del himenio incoloro. Ascosporas octosporadas, esporas polariloculares, hialinas, ovoides, 10-12 x 7-9  $\mu\text{m}$  con un tubo axial de 3-4 (5)  $\mu\text{m}$ .

**Especimen seleccionado:** La Palma: “Entre el Pico de la Cruz y Piedra Llana”, 2300 m s.m., UTM: 222365/ 318342, TFC Lich: 4016.

**Distribución:** Zonas montañosas de áreas circumpolares. La única cita conocida hasta el momento para la Macaronesia era la del Roque del Agua en Las Cañadas del Teide, Tenerife (Topham & Walker, 1982). Nueva cita para la isla de La Palma.

*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. *Cat. Lich. Univ.*, 5: 790, 1928

*Lecanorales, Candelariaceae* [*Syn. Candelariella dispersa* Hakul.]

Especie saxícola de talo inconspicuo o compuesto por diminutas areolas dispersas de color amarillo, K+ rojizo. Apotecios lecanorinos planos, con disco algo más oscuro que el talo, borde liso, no excluido. Epitecio marrón amarillento con numerosos gránulos. Resto del himenio incoloro. Subhimenio con abundantes gómulas de aceite. Ascosporas octosporadas. Esporas mayoritariamente simples, hialinas, elipsoidales, 12-16 (18) x 5-6  $\mu\text{m}$ .

Según la literatura, se trata de una especie que se desarrolla principalmente sobre rocas calcáreas (Clauzade & Roux, 1985; Purvis *et al.*, 1992; Nimis, 1993; Brodo *et al.*, 2001; Westberg, 2004, 2007). Debido a la naturaleza volcánica de las islas, este tipo de rocas no están presentes en el Archipiélago, donde sin embargo existen numerosas especies consideradas “calcícolas”.

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Llano de Las Higueras”, 635 m s.m., UTM: 219800/ 317930, TFC Lich: 3759; “Entre Pico de La Cruz y Piedra Llana”, 2300 m s.m., UTM: 222365/ 318342, TFC Lich: 4021.

**Distribución:** Cosmopolita *s.l.* La única referencia anterior para la Macaronesia se debe a Klement (1965), quien la cita para Tenerife. Nueva cita para la isla de La Palma.

*Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau *Hedwigia*, 52: 196, 1912

*Lecanorales, Candelariaceae* [*Syn. Candelariella vitellina var. xanthostigma* (Ach.) Elenkin]

Recolectada sobre leño de cedro canario (*Juniperus cedrus*), se caracteriza por su talo granular, más o menos disperso por el sustrato. Gránulos amarillos, redondeados, K+ rojizo. Apotecios lecanorinos, pequeños, hasta 0,3 mm de diámetro, planos al principio y luego algo convexos, tendiendo a perder el borde. Himenio 65-75  $\mu\text{m}$ . Epitecio marrón amarillento, abundantemente granular. Resto del himenio incoloro. Paráfisis simples, de hasta 3  $\mu\text{m}$  de ancho en la zona media, no claramente ensanchadas en el ápice. Ascosporas claviformes, 47-53  $\mu\text{m}$  de largo, polisporadas. Esporas simples, hialinas, ovoides, 10-12 x 4-5  $\mu\text{m}$ .

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Barranco Los Guanches, por Tres Venas”, 2000 m s.m., UTM: 221900/ 318305, TFC Lich: 4081; “Cumbres de Tijarafe, entre Roque Palmero y El Estrabito”, 2150 m s.m., UTM: 216542/ 318150, TFC Lich: 3624.

**Distribución:** Cosmopolita *s. auct.* Macaronesia: Cabo Verde. Islas Canarias: Tenerife, Gran Canaria. Nueva cita para La Palma.

*Umbilicaria vellea* (L.) Ach. *Kgl. Svenska Vet. Akad. Nya Handl.* 15: 101, 1794 *p.p.*

*Lecanorales, Umbilicariaceae* [*Syn. Gyrophora vellea* (L.) Ach]

Especie saxícola de talo umbilicado monofilo con la cara superior de color gris clara, lisa, sin soralios ni isidios. Médula blanca K-, C+ y KC+ rosa carmín, Pd-. Apotecios negros de tipo girodisco de menos de 2 mm de diámetro. Epitecio e hipotecio marrón oscuro, K-, resto del himenio incoloro. Ascospores octosporados. Esporas simples, hialinas ovoides, 9-12 x 5-7  $\mu\text{m}$ . Cara inferior marrón, ennegreciéndose en algunos casos por zonas. Rizomorfos abundantes de sección cilíndrica, algunos alargados y en ocasiones ramificados y otros más cortos y robustos. Taloconidios presentes en la cara inferior y sobre los rizomorfos.

*Umbilicaria americana* Poelt & T.H. Nash es una especie morfológicamente muy similar, separada en base a la coloración de la cara inferior (rápidamente negra), a la morfología de los rizomorfos y a la disposición de los taloconidios (Poelt & Nash, 1993). La cita de *U. kremplhuberi* Müll. Arg., que aparece en Hdez-Padrón *et al.* (2004) corresponde a esta especie, por lo que aquélla sigue estando restringida a las cumbres de Tenerife.

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Sendero desde el Roque de Los Muchachos”, 2426 m s. m., UTM: 218500/ 318393, TFC Lich: 2611; “Inmediaciones del Pico de Piedra Llana”, 2320 m s.m., UTM: 222792/ 318279 TFC Lich: 3835. Tenerife: “Pico Cabras”, 2300 m s.m, UTM: 339144/ 3131781, TFC Lich: 6035; “Llano al S de Montaña Negra”, 2140 m s.m., UTM: 312321/ 3131596, TFC Llich: 6153; “Hoya de Abrunco” 1970 m s.m., UTM: 340601/ 3132234, TFC Lich: 9245.

**Distribución:** Europa, Asia, África, N y S América. Islas Canarias: Gran Canaria y Lanzarote. El nombre de *U. vellea* ha sido empleado para referirse a diferente taxones (Nimis, 1993; Poelt & Nash *op. cit.*), por lo que las citas antiguas deberían ser tomadas con reservas. Las citas canarias anteriores son algo dudosas, sobre todo la de Lanzarote, teniendo en cuenta la ecología de la especie. Confirmamos pues su presencia en las islas Canarias.

*Usnea lapponica* Vain. *Medd. Soc. F. Fl. Fenn.*, 48: 173, 1925.

*Lecanorales, Parmeliaceae* [*Syn. Usnea arnoldii* Motyka]

Recolectada sobre corteza de pino canario se caracteriza por su talo subpéndulo, amarillento, con la zona basal generalmente oscurecida y con roturas anulares. Ramas no constreñidas en los puntos de ramificación, adelgazándose hacia los ápices, en ocasiones foveoladas. Soralios abundantes, sobre todo en las zonas apicales, muy excavados, llegando hasta el cordón axial, no isidíferos, ocasionalmente con espinas. Papilas y fibrillas presentes, más abundantes en las zonas basales. Médula blanca, K+ anaranjado-rojo (raramente K-), C-, KC-, PD+ amarillo-anaranjado.

Morfológicamente similar a *U. diplotypus* (Ach.) Vain., de la que se puede diferenciar al presentar ésta isidiomorfos bien desarrollados en los soralios (Torra & Randlane, 2007).

**TLC:** Ác. salazínico, usneico, barbático (ocasional), psorómico (ocasional).

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Cumbres de Tijarafe” 2150 m s.m., UTM: 216542/ 3181504; TFC Lich: 7018, 7019, 7158; “Degollada del Barranco del Río”, 2000 m s.m., UTM: 222443/ 3179740, TFC Lich: 5457; 7026.

**Distribución:** Circumpolar, principalmente en áreas montanas. Macaronesia: Madeira. Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, Tenerife. Nueva cita para La Palma.



*Xanthoparmelia sublaevis* (Cout.) Hale *Mycotaxon* 33: 406, 1988.

*Lecanorales, Parmeliaceae* [Syn. *Parmelia conspersa* f. *hypoclysta* (Nyl.) Hillm.; *Parmelia hypoclysta* (Nyl) Klement]

Especie saxícola de talo amarillo verdoso, adnato, con lóbulos de subirregulares a sublineares. Apotecios numerosos, cóncavos. Médula blanca K+ amarillo que torna a rojo oscuro, C- y KC+ amarillo. Cara inferior marrón, más clara hacia la periferia, provista de rizinas del mismo color.

Taxón estrechamente relacionado con *Xanthoparmelia stenophylla* (Ach.) Ahti & D. Hawksw. (= *X. somloënsis* (Gyeln.) Hale, Ahti & Hawksworth, 2005), de la que se diferencia principalmente por tener el talo más adherido al sustrato y por la ausencia de conspicuas máculas blancas en la cara superior (Hale, 1990; Giordani *et al.*, 2003). Aunque según estos autores sólo es conocida de la P. Ibérica e Italia (Sardinia), Tavares (1952) ya la cita para Madeira y para las islas Canarias, aunque sin precisar localidad, como *Parmelia conspersa* f. *hypoclysta* (Nyl.) Hillm. Posteriormente Klement (1965) y bajo el nombre de *Parmelia hypoclysta* (Nyl) Klement, la nombra para Gran Canaria y Lanzarote. La cita de *X. somloënsis* que aparece en Hdez-Padrón *et al.* (2004) corresponde realmente a esta especie.

**TLC:** Ác. salazínico y usneico.

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “El Riachuelo”, 1250 m s.m., UTM: 221302/ 317757, TFC Lich: 3877 (*Duplic in CANB*); “Casas de Tenerra”, 1075 m s.m., UTM: 217037/ 318024, TFC Lich: 5754; “Fuente de La Faya, ladera del Valle del Riachuelo”, 1225 m s.m., UTM: 221640/ 317692, TFC Lich: 2626, 2909, 5751.

**Distribución:** Península Ibérica, Italia. Macaronesia: Madeira. Islas Canarias: Gran Canaria, Lanzarote. Nueva cita para la isla de La Palma.

*Xanthoparmelia verrucigera* (Nyl.) Hale *Smithsonian Contr. Bto.* 74: 220, 1990

*Lecanorales, Parmeliaceae* [Syn. *Xanthoparmelia lusitana* (Nyl.) Krog]

Especie saxícola de talo foliáceo verde amarillento, adnato, con lóbulos subirregulares. Isidios cilíndricos abundantes, al principio simples y luego algo ramificados, con los ápices oscurecidos. Médula blanca K+ amarillo, C- y KC-. Cara inferior negra provista de rizinas simples del mismo color. Apotecios no observados en el material estudiado.

*Xanthoparmelia conspersa* es una especie morfológicamente muy similar, de la que se puede diferenciar por la composición química (Giordani *et al.*, 2002; Orthová-Slezáková, 2004). *Xanthoparmelia subverrucigera* O. Blanco, A. Crespo & Elix, es asimismo una especie morfológica y químicamente parecida, que se distingue por su cara inferior marrón y sus isidios mayoritariamente coraloides (Blanco *et al.*, 2005).

**TLC:** Ác. estíctico, verrucigérico, lusitánico y usneico.

**Especímenes seleccionados:** La Palma: “Casas de Tenerra”, 1075 m s.m., UTM: 217037/ 318024, TFC Lich: 4039; “El Bejenado”, 1600 m s.m., UTM: 219450/ 317695, TFC Lich: 2863. Tenerife: “Montaña Negra”, 2100 m s.m., UTM: 342686/ 3132693, TFC Lich.: 6848.

**Distribución:** Ampliamente distribuida por el sur y centro de Europa. También citada del E y S África.

La única cita conocida para la Región Macaronésica se debe a Swinscow & Krog (1988), que bajo el nombre de *X. lusitana* la citan para las islas Canarias, aunque sin precisar localidad. Confirmamos su presencia en el Archipiélago. Probable novedad para las islas de La Palma y Tenerife.

#### AGRADECIMIENTOS

A los Doctores R. Arroyo, E. Serriá y J. Elix, por sus comentarios así como por la valiosa información aportada para la correcta diagnosis de algunos taxones.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO, O., CRESPO, A. & ELIX, J.A. (2005). Two new species of *Xanthoparmelia* (Ascomycota: Parmeliaceae) from Spain. *Lichenologist* 37: 97-100.
- BRODO, I., S. D. SHARNOFF & S. SHARNOFF (2001). Lichens of North America. Yale University Press. 795 pp.
- CLAUZADE, G. & C. ROUX (1981). Les Acarospora de L'Europe occidentale et de la région méditerranéene. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 41: 41-93.
- CLAUZADE, G. & C. ROUX (1985). Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Ilustrita determinlibro. Bulletin de la Société Botanique du Centre – Ouest, Nouvelle série – Numéro Spécial 71. 893 pp.
- CRESPO DE LAS CASAS, A. & B. MARCOS LASO (1984). Sobre las *Caloplaca* Th. Fr. (*Teloschistaceae*- *Lichenes*) epifíticas más frecuentes en el centro de la Península Ibérica. *Studia Botanica* 3: 217-227.
- CREWE, A. T., O. W. PURVIS & M. WEDIN (2006). Molecular phylogeny of *Acarosporaceae* (Ascomycota) with focus on the proposed genus *Polysporinopsis*. *Mycol. Res.* 110: 521-526.
- EGEA, J. M. (1984). Contribución al conocimiento del género *Caloplaca* Th. Fr. en España: Especies saxícolas. *Collectanea Botanica* Vol. 15: 173-204.
- EGEA, J. M., C. HERNÁNDEZ-PADRÓN & X. LLIMONA (1987). Aportación al conocimiento de las comunidades de líquenes saxícolas de los pisos inferiores de Tenerife (Canarias). *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 54 (Sec. Bot 6): 37-53.
- ELIX J. A. & ERNST-RUSSELL, K.D. (1993). A Catalogue of Standardized Thin Layer Chromatographic Data and Biosynthetic Relationships for Lichen Substances, 2nd Edn. Canberra: Australian National University.
- FOLLMANN, G. (1982). Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln. VI. Über einige Neufunde alpiner Mikrolichenen. *Philippia* 5: 33-39
- FOLLMANN, G. & J. POELT (1981). Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln V. *Philippia* 4: 370-378.
- FOLLMANN, G. & L. SÁNCHEZ-PINTO (1980). Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln III. *Philippia* 3: 193-200.

- FOLLMANN, G. & L. SÁNCHEZ-PINTO (1981). Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln IV. Über einige Neufunde alpinen Makrolichenen. *Philippia* 4: 307-313.
- FOS, S. (2000-2002). Estudio de la diversidad líquénica epífita de los sabinares y pinares de la sierra de Javalambre (Sudeste de Teruel). *Teruel* 88-89 (1): 213-254.
- GIORDANI, P., R. BENESPERI, I. RELLINI, L. FRATI, G. BRUNIALTI, L. PAOLI, D. ISOCRONO & J. A. ELIX (2003). The lichen genus *Neofuscelia* (Ascomycota, *Parmeliaceae*) in Italy. *Lichenologist* 35 (5-6) 377-385.
- HAFELLNER, J. (2005). Additions and Corrections to the Checklist and Bibliography of Lichens and Lichenicolous Fungi of Insular Laurimacaronesia. III. *Fritschiana* 50: 1-13
- HALE, M. E. (1990). A Synopsis of the Lichen Genus *Xanthoparmelia* (Vainio) Hale (Ascomycotina, *Parmeliaceae*). *Smithsonian Contributions to Botany* 74: 1-250.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E. (2004). *Lichenes, Lichenicolous Fungi*. En: IZQUIERDO, I., J. L. MARTÍN, N. ZURITA & M. ARECHAVALTA (eds.) Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2004. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. p.: 58-84.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E. & L. SÁNCHEZ-PINTO (1987). Notas corológicas sobre la flora líquénica de las Islas Canarias. III. *Vieraea* 17: 323-332.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E. & P. L. PÉREZ DE PAZ (1995). Contribución al conocimiento liquenológico de la Reserva de la Biosfera “El Canal y Los Tiles”, La Palma, Islas Canarias. In: DANIELS F. J. A. et al. (eds.), Flechten Follmann: 428-439. Geobotanical and Phytotaxonomical Study, Botanical Institute, University of Cologne, Cologne, Germany.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E., D. SICILIA MARTÍN, I. PÉREZ VARGAS & P. L. PÉREZ DE PAZ (2003). Adiciones a la Biota Líquénica de las Islas Canarias. *Vieraea* 31: 365-376.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E., D. SICILIA MARTÍN, I. PÉREZ VARGAS, P. L. PÉREZ DE PAZ & J. ETAYO, (2004). Líquenes y hongos liquenícolas. En Beltrán Tejera, E. (ed.). Hongos líquenes y briófitos del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente. O. A. de Parques Nacionales, Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 233-350.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E., L. SÁNCHEZ-PINTO & G. FOLLMANN (1987a). Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln. VII. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 95: 189-199.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E., L. SÁNCHEZ-PINTO & P. L. PÉREZ DE PAZ (1987b). Los líquenes epifíticos del pinar de Anochaiza (Tenerife-Islas Canarias). *Act. VI. Simp. Nac. Bot. Crip.* : 409-417.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E., L. SÁNCHEZ-PINTO & P. L. PÉREZ DE PAZ (1980). Notas corológicas sobre la flora líquénica de las Islas Canarias. I. *Vieraea* 10: 195-216.

- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E., M. GIL GONZÁLEZ & P. L. PÉREZ DE PAZ (1992). Notas corológicas sobre la flora liquénica de las Islas Canarias. IV. *Studia Botanica* 10: 143-149.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. E., P. L. PÉREZ DE PAZ, I. PÉREZ VARGAS, & D. SICILIA MARTÍN (2007). Estudio de la Biota Liquénica del Parque Nacional del Teide. Fundación Empresa ULL-Tragsatec. Memoria final (inéd.).
- KIRK, P. M., P. F. CANNON, J. C. DAVID & J. A. STALPERS (eds.) (2001). *Ainsworth & Bisby's Dictionary of Fungi* 9<sup>th</sup> Edition. CABI International Wallingford Oxon 10 8DE. United Kingdom.
- KLEMENT, O. (1965). Zur Kenntnis der Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln. *Nova Hedwigia* 9: 503-582.
- LLOP, E. (2007). Flora liquenológica Ibérica. *Bacidiaceae* I: *Bacidia* y *Bacidina*. Sociedad Española de Liquenología (S.E.L.) 49 pp.
- NIMIS, P. L. (1993). *The Lichens of Italy*. An annotated catalogue. Museo Regionale di Scienze Naturali. Monografía XII. Torino, Italy. 897 pp.
- NIMIS, P. L. (2003). Checklist of the lichens of Italy 3.0. University of Trieste. Dpto. of Biologia. IN 3.0/02. (<http://dbiodbs.univ.trieste.it>)
- ORANGE A., JAMES P. W. & WHITE F. J. (2001). Microchemical methods for the identification of lichens. *British Lichen Society*. 101 pp.
- ORTHOVÁ-SLEZÁKOVÁ, V. (2004). The genus *Xanthoparmelia* nom., cons. prop. (lichenized Ascomycota) in Slovakia. *Mycotaxon* 90 (2): 367-386.
- OZENDA P. & G. CLAUZADE (1970). *Les Lichens. Étude biologique et flore illustrée*. Masson et Cie. Éditeurs. Paris. 801 pp.
- PÉREZ-VARGAS, I. (2008). Los Liqueños del Parque Nacional de La Caldera de Taburiente (La Palma, Islas Canarias). Tesis Doctoral. Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna, 456 pp (inéd.).
- PÉREZ-VARGAS, I. & P. L. PÉREZ DE PAZ (2008). *Caloplaca chelyae*, a new lichen species from the Canary Islands. *Bryologist*, (in rev.)
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN & J. ELIX (2007). A new species of *Xanthoparmelia* (Ascomycota: *Parmeliaceae*) from the Canary Islands. *Lichenologist* 39 (5): 445-449.
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN & P. L. PÉREZ DE PAZ (2008b). Contribución al conocimiento de la Biota Liquénica de Macaronesia. *Lazaroa* (in rev.).
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN, P. L. PÉREZ DE PAZ & A. R. BURGAS (2008c). Contribution to the knowledge of the Genus *Cladonia* in Macaronesia. *Cryptogamie Mycologie*. (in rev.)
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN, R. ARROYO & E. SERIÑÁ (2008a). *Usnea chaetophora* a new lichen to Africa. *Lichenologist* (in rev.)
- POELT, J. (1969). *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten*. Verlag Von J. Cramer. Lehre, Germany. 757 pp.
- POELT, J. & T. H. NASH III (1993). Studies in the *Umbilicaria vellea* group (*Umbilicariaceae*) in North America. *Bryologist* 96 (3): 422-430.

- PURVIS, O. W., B. J. COPPINS, D. L. HAWKSWORTH, P. W. JAMES & D. M. MOORE (eds.) (1992). *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications & The British Lichen Society. London, Great Britain. 710 pp.
- RICO, V. J. (1999). *Aspicilia crespiana*, a new lichen species from Southern Europe. *Lichenologist* 31 (2): 129-139.
- SÁNCHEZ-PINTO, L., C. HERNÁNDEZ PADRÓN, P. L. PÉREZ DE PAZ & G. FOLLMANN (1983). Notas Corológicas sobre la Flora Liquéunica de las Islas Canarias II. *Vieraea* 12: 233-248.
- SICILIA MARTÍN, D.C. (2007). Los líquenes del Parque Nacional de Garajonay. Su aplicación al estudio de la contaminación ambiental. Tesis Doctoral. Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna, 357 pp (inéd.).
- SWINSCOW, T. D. V. & H. KROG (1988). *Macrolichens of East Africa*. British Museum (Natural History), London. 390 pp.
- TAVARES, C. N. (1952). Contribution to the lichen flora of Macaronesia I. Lichens from Madeira. *Portugaliae Acta Biol.* (B) 3 (3): 308-391.
- TOPHAM, P. B. & F. J. WALKER (1982). New and interesting lichen records. Field meeting in Tenerife, Canary Islands. *Lichenologist* 14 (1): 71-76.
- TORRA, T. & T. RANDLANE (2007). The lichen genus *Usnea* (lichenized Ascomycetes, Parmeliaceae) in Estonia with a key to the species in the Baltic countries. *Lichenologist* 39 (5): 415-438.
- WESTBERG, M. (2004). *Candelariella* In: T. H. Nash III, B. D. RYAN, P. DIEDERICH, C. GRIES & F. BUNGARTZ (eds.), Lichen Flora of the Great Sonoran Desert. Vol 2. Lichens Unlimited ASU, Tempe. pp 46-53.
- WESTBERG, M. 2007.- *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the 8-spored, lecanorine species. *Bryologist* 110 (3): 391-419.
- WETMORE, C.M. (1996). The *Caloplaca sideritis* Group in North and Central America. *Bryologist* 99(3): 22-314.



## Estructura y composición de los céspedes intermareales dominados por *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas

CARLOS SANGIL<sup>1,2</sup>, JULIO AFONSO-CARRILLO<sup>2</sup> & MARTA SANSÓN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Consortio Insular de la Reserva Mundial de La Biosfera La Palma, Avenida Marítima 3, Santa Cruz de La Palma 38700, La Palma, Islas Canarias, España. casangil@ull.es*

<sup>2</sup> *Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna, La Laguna 38071, Tenerife, Islas Canarias, España. jmafonso@ull.es, msanson@ull.es.*

SANGIL, C., J. AFONSO-CARRILLO & M. SANSÓN (2009). Structure and composition of intertidal turfs dominated by *Palisada perforata* and geniculate corallines. *VIERAEA* 37: 15-27.

**ABSTRACT:** A study of the caespitose communities in the lower intertidal at the semiexposed locality La Salemera (La Palma) is presented. Samples were carried out in a basaltic rocky platform of scarce slope, relatively flat and with few rocky pools. For analysis of the variation in composition and abundance of species, samples were sorted into five groups according to the distance of each sample to the low tide limit, resulting in five bands parallel to the coastline. In these turfs, the red alga *Palisada perforata* and several geniculate corallines were the dominant taxa. Results show differences between the successive bands studied, and it is possible to distinguish three turfs with different specific composition and abundance. These differences are mainly due to biomass of *Palisada perforata* and geniculate corallines, and to the abundance of other species commonly joined to one turf. The presence in these turfs of species that define the beginning of the sublittoral is due to the occurrence of microhabitats, crevices and rocky irregularities, where water is retained and allows the growth of species sensitive to desiccation, as *Cystoseira abies-marina*.

**Key words:** geniculate corallines, lower intertidal, Canary Islands, *Palisada perforata*, seaweed turfs.

**RESUMEN:** Se realiza un estudio de las comunidades cespitosas del intermareal inferior en La Salemera (La Palma), una localidad semiexpuesta al oleaje en las islas Canarias. Los muestreos se realizaron en una plataforma basáltica de escasa pendiente, relativamente llana y con pocos charcos. Para el análisis de la variación de la composición y abundancia de las especies, las muestras fueron separadas en cinco grupos

en función de la distancia de cada muestra al límite de bajamar, resultando cinco franjas paralelas a la costa. En estos céspedes, el alga roja *Palisada perforata* y varias coralináceas geniculadas fueron los taxones dominantes. Los resultados muestran diferencias entre las sucesivas franjas estudiadas, y es posible distinguir tres céspedes con composición y abundancias específicas diferentes. Estas diferencias se deben fundamentalmente a las biomásas de *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas, y a la abundancia de otras especies ligadas generalmente a un solo césped. La presencia de especies que definen el comienzo del sublitoral en las comunidades cespitosas se debe a la existencia de microhábitas, grietas e irregularidades, donde se retiene agua que permite el crecimiento de especies sensibles a la desecación, como *Cystoseira abies-marina*. Palabras clave: céspedes de macroalgas, coralináceas geniculadas, intermareal inferior, islas Canarias, *Palisada perforata*.

## INTRODUCCIÓN

Los céspedes intermareales están constituidos por numerosas macroalgas de hábito cespitoso o rampante que crecen densamente agrupadas en extensas formaciones vegetales de pocos centímetros de altura (Hay, 1981; Lobban & Harrison, 1994). Se forman tanto en el intermareal como el sublitoral y están principalmente presentes en las regiones templadas y tropicales del mundo, donde recubren extensas áreas, tanto en ambientes no alterados (Odum & Odum, 1955; Neushul & Dahl, 1967; Grahame & Hanna, 1989; Stewart, 1989; Dye, 1993; Benedetti-Cecchi & Cinelli, 1994; Akioka *et al.*, 1999; Neto, 2000; Boaventura *et al.*, 2002; Kelaher *et al.*, 2003; Stuercke & McDermid, 2004), como en ambientes antropizados (Airolidi, 2003). En costas tropicales y subtropicales estas formaciones alcanzan su mayor desarrollo y son las responsables de la mayor diversidad y productividad bentónica (Airolidi, 1998). Coralináceas geniculadas de los géneros *Corallina* L. y *Jania* Lamouroux son las especies características en muchas de las comunidades cespitosas intermareales (Stewart, 1989; Dye, 1993; Aikioka *et al.*, 1999; Kelaher *et al.*, 2001, 2003). En las costas tropicales y templadas, junto a estas coralináceas geniculadas son comunes otras macroalgas, principalmente algas rojas de las familias ceramiáceas y rodomeleáceas. Por otra parte, una característica de las comunidades cespitosas es la notable variación espacial y temporal en la abundancia y composición de sus especies (Archambault & Bourget, 1996; Underwood & Chapman, 1998; Aikioka *et al.*, 1999; Menconi *et al.*, 1999; Rindi & Cinelli, 2000; Benedetti-Cecchi, 2001; Coleman, 2002; Benedetti-Cecchi *et al.*, 2003; Choi & Kim, 2004; Rindi & Battelli, 2005).

Las costas rocosas son ambientes heterogéneos donde la distribución de los organismos responde a numerosas variables (Lobban & Harrison, 1994). Fruto de la interacción de estas variables, las comunidades se organizan en diferentes bandas constituyendo la zonación del litoral (Stephenson & Stephenson, 1949; Southward, 1958; Lewis, 1964; Norton, 1985). Las causas de esta zonación han sido abordadas por distintos autores desde diferentes puntos de vista: gradiente de exposición al oleaje (Underwood, 1981; Menge *et al.*, 1993), establecimiento y reclutamiento (Connell, 1985; Kachler & Williams, 1997), competición (Schonbeck & Norton, 1980; Kastendick, 1982), herbivorismo y predación (Moreno &



Jaramillo, 1983; Underwood, 1998), y altura sobre el nivel de la marea (Schonbeck & Norton, 1978; Underwood, 1978; Bockelmann *et al.*, 2002).

En las islas Canarias las comunidades cespitosas están ampliamente extendidas por las costas rocosas de todas las islas y son las formaciones vegetales que mayor contribuyen a la biodiversidad bentónica (Gil-Rodríguez *et al.*, 1992; Sansón *et al.*, 2001). Los céspedes están dominados por especies de coralináceas geniculadas, por *Palisada perforata* (Bory) Nam [previamente citada como *Laurencia perforata* (Bory) Montagne o *Chondrophyucus perforatus* (Bory) Nam] y especies afines de los géneros *Chondrophyucus* (Tokida et Saito) Garbary et Harper, *Laurencia* Lamouroux y *Osmundea* Stackhouse. La exposición al oleaje condiciona las diferencias en composición: en ambientes expuestos, predominan *Palisada* Nam y especies próximas, mientras que en aquellos menos expuestos son más abundantes las coralináceas geniculadas (Sangil, 2003).

El propósito de este estudio fue analizar la variación en la composición y abundancia de las especies de los céspedes del intermareal inferior en una localidad semiexpuesta al oleaje del archipiélago canario. Además, el análisis de los céspedes que ocupan la franja más próxima al límite de bajamar tiene interés porque permite establecer fronteras en el esquema de zonación litoral de Lewis (1964). En las costas rocosas con escasa pendiente esta frontera entre los hábitats siempre sumergidos (sublitoral) y los sometidos a la oscilación de las mareas (eulitoral) es con frecuencia difícil de establecer. El segundo objetivo de este trabajo fue la búsqueda de diferencias cualitativas y cuantitativas que ayudaran a definir esta frontera.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Zona de estudio

La zona estudiada está situada en La Salemera, localidad al Este de la isla de La Palma, islas Canarias (Fig.1). Esta localidad se caracteriza por presentar una línea de costa muy accidentada, con numerosas puntas y salientes rocosos. Los muestreos se realizaron en una plataforma basáltica de escasa pendiente, relativamente llana y con pocos charcos. El régimen de vientos alisios moderados del nordeste y la componente norte de las olas provocan que esta zona se encuentre semiexpuesta al oleaje. Las mareas son semidiurnas, con valores máximos de amplitud de aproximadamente 2,5 m y una amplitud media que oscila entre 1,2 y 1,3 m (Braun & Molina, 1988). La distribución vertical de los organismos en el eulitoral de la zona estudiada está separada en tres niveles: el superior dominado por el cirrípedo *Chthamalus stellatus* (Poli), *Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis y diferentes cianofíceas; el medio ocupado por algas pardas costrosas como *Nemoderma tingitanum* Bornet y *Pseudolithoderma adriaticum* (Hauck) Verlaque; y, el inferior con comunidades cespitosas, en las que *Palisada perforata* y varias coralináceas geniculadas son los taxones más abundantes (Sangil *et al.*, 2004).



**Figura 1.** Situación de la zona de estudio.

## Muestreos

Los muestreos fueron realizados en mayo de 2004 en los céspedes del eulitoral inferior. Un total de 32 muestras fueron recolectadas al azar mediante el raspado de superficies de 400 cm<sup>2</sup>, a lo largo de la superficie comprendida entre el límite de bajamar y el nivel más alto ocupado por las poblaciones de *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas. Todos los organismos de cada muestra fueron preservados en formalina al 4% en agua de mar para su posterior identificación y cuantificación. La cuantificación de las especies se obtuvo mediante el peso seco de cada una de las especies, tras el secado de las muestras a 100° C durante 24 h, su peso se expresó en gr m<sup>2</sup>. Las especies fueron identificadas siguiendo a Afonso-Carrillo & Sansón (1999). Las autorías de los géneros y especies citados en el texto siguen a Guiry & Guiry (2009). Las coralináceas geniculadas [*Corallina elongata* Ellis et Solander, *Haliptilon virgatum* (Zanardini) Garbary et Johansen, *Jania adhaerens* Lamouroux y *Amphiroa* spp.] fueron cuantificadas conjuntamente. Su peso seco se obtuvo tras previa descalcificación en HCl al 20%. La fracción más pequeña de las muestras, las cianofíceas y pequeños epífitos, no fueron separados aunque su peso se incluyó en el peso total de cada una de las muestras.

## Análisis de datos

Para el análisis de la variación en la composición y abundancia de las especies, las muestras fueron separadas en 5 grupos en función de la distancia de cada muestra al límite de bajamar. En cada grupo se reunieron las muestras de una franja de 1,5 m de ancho, resultando 5 franjas paralelas a la costa, desde la más próxima (I) a la más alejada de la bajamar (V). Las diferencias entre las franjas fueron analizadas mediante pruebas estadísticas no paramétricas (Kruskal-Wallis). Las correlaciones de Spearman fueron utilizadas para testar la relación existente entre la biomasa de los taxones y la biomasa total con la distancia al nivel de bajamar.

La similaridad entre la composición y abundancia de las especies de cada una de las muestras fue analizada a partir de una matriz transformada (R<sup>2</sup>) muestra-especies, mediante el cálculo del coeficiente de similaridad de Bray-Curtis (Clarke & Green, 1988; Clarke, 1993). Para representar los datos se empleó el análisis de ordenación multidimensional no paramétrico (MDS). El análisis de una vía de similaridad (ANOSIM) fue utilizado para testar las diferencias entre las distintas muestras y las diferencias entre las distintas franjas (Clarke & Green, 1988). Los porcentajes de similaridad (SIMPER) fueron utilizados para explicar cómo contribuyen las diferentes especies a los patrones que muestra el MDS (Clarke, 1993).

Para cada una de las muestras se calculó la diversidad de Shannon-Weaver (H') y la equitabilidad de Pielou (J'). Las diferencias en número de especies fueron analizadas mediante análisis de la varianza, mientras que diversidad y equitabilidad mediante pruebas estadísticas no paramétricas.

## RESULTADOS

Setenta y tres taxones han sido reconocidos en este estudio (48 Rhodophyta, 13 Phaeophyceae y 12 Chlorophyta). Algunos taxones sólo fueron identificados a nivel de género, debido a que los especímenes estudiados no estaban lo suficientemente desarrollados para realizar una correcta identificación (Tabla 1). Treinta y tres taxones

presentaron biomásas medias superiores a 1 gr m<sup>-2</sup> en al menos una de las franjas, mientras que los 40 taxones restantes fueron poco abundantes presentando biomásas medias por franja inferiores a 1 gr m<sup>-2</sup> (Tabla 1). De los 33 taxones de mayores biomásas, *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas fueron los dominantes, con biomásas medias por franja superiores a 14 gr m<sup>-2</sup>. Ambas mostraron diferencias significativas entre las distintas franjas, y sus biomásas se correlacionaron negativamente con la distancia al límite de bajar. *Ceramium ciliatum*, *Gelidium arbuscula*, *Chondracanthus acicularis*, *Hypnea spinella*, *Cystoseira compressa*, *Laurencia majuscula*, *Gastroclonium clavatum*, *Osmundea truncata* y *Ceramium echionotum*, también mostraron diferencias significativas entre las franjas y correlaciones negativas. Por otro lado, *Spyridia filamentosa*, *Padina pavonica*, *Neosiphonia sphaerocarpa*, *N. harveyi*, *Centroceras clavulatum* y *Sphacelaria cirrosa* presentaron diferencias entre franjas pero con correlaciones positivas. En *Laurencia microcladia*, no se encontraron diferencias significativas entre las franjas, pero sí una correlación negativa. Mientras que *Acetabularia parvula* mostró correlación positiva pero no diferencias entre franjas. *Grateloupia* sp., *Hydroclathrus clathratus* y *Sargassum* sp.1 presentaron diferencias entre las distintas franjas pero sus correlaciones no fueron significativas. En *Cystoseira abies-marina*, *Polysiphonia flocculosa*, *Valonia utricularis*, *Colpomenia sinuosa*, *Gelidiopsis intricata*, *Dictyota dichotoma*, *Sargassum* sp.2, *Laurencia* sp. y *Boergeseniella fruticulosa* no se encontraron diferencias ni correlaciones significativas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Especies reconocidas, abundancia en gr m<sup>-2</sup> (media ± desviación estándar), en las cinco franjas paralelas a la costa, desde la más próxima (I) a la más alejada (V) de la bajamar. K-W = test Kruskal-Wallis; S = correlación Spearman; <sup>1</sup> p<0,05, <sup>2</sup> p<0,01, <sup>3</sup> p<0,001. Las autorías de las especies en Guiry & Guiry (2009).

	I	II	III	IV	V	K-W	S
<b>Especies</b>	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	H	Rho
<b>Rhodophyta</b>							
<i>Aglaothamnion cordatum</i>	0.25±0.00	0.04±0.10	...	0.03±0.09	...	22.89 <sup>3</sup>	-0.66 <sup>3</sup>
<i>Antithamnionella boergeseni</i>	0.07±0.122	...	...	...	...	7.38	-0.35 <sup>1</sup>
Coralináceas geniculadas	109.39±38.81	27.62±15.94	67.05±26.75	67.67±36.04	14.57±7.67	21.28 <sup>3</sup>	-0.57 <sup>3</sup>
<i>Anotrichium tenue</i>	0.04±0.09	0.04±0.10	...	0.04±0.09	0.82±1.73	10.91 <sup>1</sup>	0.35 <sup>1</sup>
<i>Boergeseniella fruticulosa</i>	1.07±2.83	...	...	...	0.04±0.09	2.65	0.03
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.07±0.12	4.17±9.84	0.10±0.13	4.82±8.60	0.25±0.00	10.38 <sup>1</sup>	0.43 <sup>1</sup>
<i>Ceramium ciliatum</i>	37.29±31.89	7.04±10.65	6.75±13.98	5.36±10.39	0.25±0.45	16.64 <sup>2</sup>	-0.67 <sup>3</sup>
<i>Ceramium diaphanum</i>	0.25±0.00	0.25±0.00	0.15±0.13	0.21±0.09	0.07±0.12	12.99 <sup>1</sup>	-0.56 <sup>3</sup>
<i>Ceramium echionotum</i>	1.11±2.49	...	...	0.04±0.09	0.04±0.09	10.91 <sup>1</sup>	-0.40 <sup>1</sup>
<i>Ceramium flaccidum</i>	0.21±0.09	0.20±0.10	0.10±0.13	0.21±0.09	0.03±0.09	11.96 <sup>1</sup>	-0.46 <sup>2</sup>
<i>Ceramium rubrum</i>	0.07±0.12	...	...	...	...	7.38	-0.35 <sup>1</sup>
<i>Champia parvula</i>	0.10±0.13	0.04±0.10	...	...	...	8.43	-0.45 <sup>2</sup>
<i>Chondracanthus acicularis</i>	40.10±29.63	1.41±2.18	14.15±29.42	8.07±11.16	0.35±0.09	20.20 <sup>3</sup>	-0.65 <sup>3</sup>
<i>Chondria dasyphylla</i>	...	0.13±0.30	0.90±1.02	0.89±1.26	0.93±2.01	11.97 <sup>1</sup>	0.50 <sup>2</sup>
<i>Crouania attenuata</i>	0.04±0.09	...	...	...	...	3.57	-0.28
<i>Dasya hutchinsiae</i>	1.32±1.29	...	...	0.07±0.12	0.03±0.09	22.57 <sup>3</sup>	-0.50 <sup>2</sup>
<i>Erythrocytis montagnei</i>	0.21±0.09	0.20±0.10	0.15±0.13	0.21±0.09	0.03±0.09	11.22 <sup>1</sup>	-0.46 <sup>2</sup>
<i>Gastroclonium clavatum</i>	6.68±9.08	1.58±2.93	0.20±0.44	1.36±2.85	...	11.22 <sup>1</sup>	-0.47 <sup>2</sup>
<i>Gastroclonium reflexum</i>	0.04±0.09	...	...	...	...	3.57	-0.28
<i>Gelidiopsis intricata</i>	1.43±2.44	3.54±4.13	0.15±0.22	1.57±2.60	0.18±0.18	6.86	-0.15
<i>Gelidium arbuscula</i>	61.61±146.57	0.04±0.12	...	...	0.04±0.09	14.71 <sup>2</sup>	-0.49 <sup>2</sup>
<i>Grateloupia</i> sp.	10.18±19.08	...	...	0.89±1.16	...	13.20 <sup>1</sup>	-0.24
<i>Griffithsia phyllamphora</i>	0.17±0.12	0.04±0.10	0.05±0.11	...	...	13.64 <sup>2</sup>	-0.58 <sup>3</sup>
<i>Herposiphonia secunda</i>	0.25±0.00	0.25±0.00	0.25±0.00	0.25±0.00	1.89±4.34	3.57	0.29
<i>Heterosiphonia crispella</i>	0.04±0.94	...	...	...	...	3.57	-0.28

<i>Hypnea musciformis</i>	0.14±0.13	...	...	...	...	15.81 <sup>2</sup>	-0.52 <sup>2</sup>
<i>Hypnea spinella</i>	16.50±14.28	4.70±4.58	3.70±2.49	20.67±30.93	1.75±2.79	11.23 <sup>1</sup>	-0.39 <sup>1</sup>
<i>Laurencia majuscula</i>	18.71±16.20	18.88±25.55	0.40±0.89	4.95±6.35	...	16.36 <sup>2</sup>	-0.53 <sup>2</sup>
<i>Laurencia microcladia</i>	0.14±0.19	1.29±1.52	1.95±2.52	0.17±0.31	...	9.02	-0.35 <sup>1</sup>
<i>Laurencia</i> sp.	1.29±3.40	...	...	...	...	3.57	-0.28
<i>Liagora canariensis</i>	0.07±0.18	0.13±0.30	0.15±0.33	0.07±0.12	...	1.96	-0.07
<i>Lophosiphonia cristata</i>	...	...	0.05±0.11	...	...	5.40	-0.01
<i>Lomentaria benahoarensis</i>	0.18±0.18	0.13±0.30	...	...	...	11.48 <sup>1</sup>	-0.49 <sup>2</sup>
<i>Neosiphonia harveyi</i>	...	0.17±0.40	0.65±1.45	0.04±0.09	1.54±3.51	13.33 <sup>1</sup>	0.51 <sup>2</sup>
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i>	0.04±0.09	...	0.05±0.11	0.07±0.12	43.14±21.35	11.58 <sup>1</sup>	0.48 <sup>2</sup>
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i>	...	...	...	0.04±0.09	...	3.42	0.16
<i>Osmundea</i> sp.	0.07±0.18	0.13±0.30	...	...	...	3.07	-0.24
<i>Osmundea truncata</i>	7.10±6.50	0.75±1.48	0.75±1.40	0.17±0.37	...	18.16 <sup>2</sup>	-0.67 <sup>3</sup>
<i>Palisada perforata</i>	234.61±82.05	217.42±127.03	255.35±119.72	233.43±127.77	53.14±17.31	14.49 <sup>2</sup>	-0.49 <sup>2</sup>
<i>Polysiphonia elongata</i>	0.61±1.60	...	...	...	...	3.57	-0.21
<i>Polysiphonia ferulacea</i>	...	...	0.05±0.11	...	0.04±0.09	4.33	0.13
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	...	...	...	...	0.04±0.09	3.57	0.20
<i>Polysiphonia flocculosa</i>	0.14±0.19	7.58±16.99	1.35±2.74	0.64±0.96	10.39±17.65	3.01	0.11
<i>Polysiphonia furcellata</i>	...	0.08±0.20	...	...	...	4.33	-0.16
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	0.04±0.09	...	...	...	...	3.57	-0.28
<i>Spyridia filamentosa</i>	3.25±5.40	5.91±4.46	13.65±17.39	38.07±30.85	36.57±49.64	10.65 <sup>1</sup>	0.53 <sup>2</sup>
<i>Wrangelia argus</i>	0.04±0.09	0.04±0.10	0.45±0.87	0.36±0.51	...	10.28 <sup>1</sup>	0.06
<i>Womersleyella setacea</i>	0.04±0.09	...	...	...	...	3.57	-0.28
<b>Phaeophyceae</b>							
<i>Cystoseira abies-marina</i>	2.86±3.87	2.21±5.40	...	15.32±40.53	...	5.26	-0.29
<i>Cystoseira compressa</i>	11.25±22.33	16.12±16.01	5.20±8.46	8.35±12.69	0.25±0.35	9.72 <sup>1</sup>	-0.35 <sup>1</sup>
<i>Cystoseira humilis</i>	...	...	...	...	0.21±0.46	7.37	-0.35 <sup>1</sup>
<i>Colpomenia sinuosa</i>	1.64±3.91	13.33±30.84	0.05±0.11	0.29±0.22	0.04±0.09	8.77	-0.13
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.82±2.17	2.83±2.80	1.05±1.78	1.79±1.90	1.32±2.38	9.08	0.15
<i>Feldmannia irregularis</i>	...	...	0.05±0.11	...	...	5.40	-0.04
<i>Hydroclathrus clathratus</i>	...	1.25±2.82	8.50±16.51	0.11±0.28	...	15.27 <sup>2</sup>	-0.10
<i>Lobophora variegata</i>	0.04±0.09	0.04±0.10	...	0.04±0.09	0.07±0.12	1.78	0.14
<i>Padina pavonica</i>	0.04±0.09	18.75±26.99	15.30±14.09	15.32±19.22	15.36±15.76	13.12 <sup>1</sup>	0.42 <sup>1</sup>
<i>Sargassum</i> sp1.	0.07±0.18	0.17±0.40	...	6.57±12.46	...	10.45 <sup>1</sup>	0.07
<i>Sargassum</i> sp2.	0.36±0.94	1.29±3.16	...	0.07±0.18	...	1.99	-0.14
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	...	0.58±0.12	3.10±3.59	0.86±1.42	0.25±0.00	13.91 <sup>2</sup>	0.43 <sup>1</sup>
<i>Stypocaulon scoparium</i>	0.21±0.33	0.04±0.94	...	0.04±0.09	0.29±0.50	3.78	-0.09
<b>Chlorophyta</b>							
<i>Acetabularia parvula</i>	0.04±0.09	...	0.10±0.13	0.07±0.12	1.57±2.444	7.31	0.38 <sup>1</sup>
<i>Chaetomorpha aerea</i>	0.35±0.62	0.04±0.10	...	0.03±0.09	0.53±0.783	8.41	0.04
<i>Chaetomorpha linum</i>	0.07±0.12	...	...	...	...	7.38	-0.40 <sup>1</sup>
<i>Cladophora albida</i>	0.04±0.09	...	...	...	...	3.57	-0.28
<i>Cladophora coelothrix</i>	0.04±0.09	0.33±0.81	...	0.04±0.09	...	1.99	-0.16
<i>Cladophora laetevirens</i>	0.75±0.82	0.92±1.75	0.35±0.22	0.29±0.33	2.18±3.83	2.88	-0.20
<i>Cladophora liebetruthii</i>	...	...	...	...	0.04±0.09	3.57	0.23
<i>Cladophoropsis membranacea</i>	...	...	...	...	0.11±0.13	11.45 <sup>1</sup>	0.40 <sup>1</sup>
<i>Derbesia</i> sp.	...	0.04±0.10	...	...	...	4.33	-0.16
<i>Derbesia tenuissima</i>	...	...	...	...	0.04±0.09	3.57	0.29
<i>Ulva clathrata</i>	...	...	...	...	0.04±0.09	3.57	0.20
<i>Valonia utricularis</i>	5.46±12.60	3.83±7.48	2.15±4.27	6.25±11.17	0.71±1.31	4.31	-0.24
<b>Total</b>	668.71±177.69	405.58±100.03	478.50±177.70	523.08±252.50	217.46±30.763	18.92 <sup>2</sup>	-0.62 <sup>3</sup>

Para los 40 taxones restantes, 8 presentaron diferencias entre franjas y correlaciones negativas, 3 diferencias y correlación positiva, 1 diferencias pero no correlación significativa, 5 no mostraron diferencias pero si correlaciones negativas, y finalmente, las biomásas de los 25 taxones restantes no mostraron diferencias ni se correlacionaron significativamente con la distancia (Tabla 1).

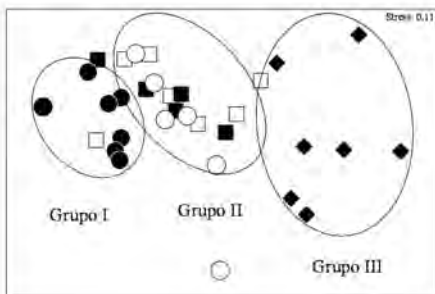
La biomasa total presentó los valores medios máximos en la franja I, seguida por las franjas intermedias (II-IV), para descender notablemente en la última (V). Se encontraron diferencias significativas entre las distintas franjas y la biomasa se correlacionó negativa y significativamente con la distancia al límite de bajar (Tabla 1).

El MDS (Fig. 2) refleja la existencia de un gradiente desde las muestras correspondientes a la franja V hasta las de la franja I. En esta representación se observa a su vez, la existencia de tres grupos: el grupo I reúne las muestras de la franja I, el grupo III incluye a las muestras de la franja V, y entre ambos grupos se sitúa el grupo II que incluye las muestras de las franjas II, III y IV.

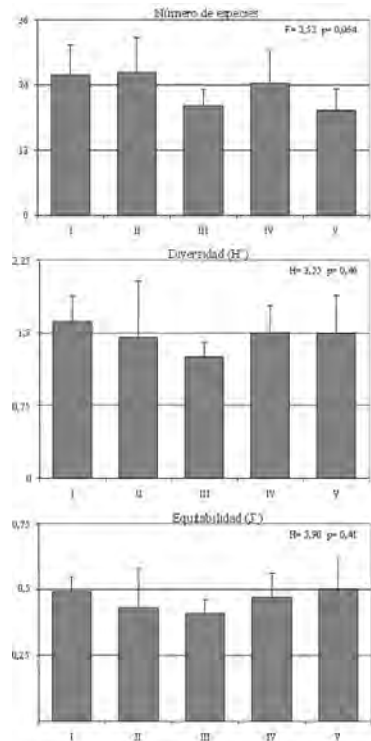
El test ANOSIM encontró diferencias significativas entre el conjunto de franjas (R Global = 0,337, Sig. = 0,1%). El estudio del ANOSIM por pares de franjas, mostró la existencia de diferencias significativas entre las franjas I y V, y entre éstas y el resto de franjas. Mientras que entre las franjas II, III y IV no se detectaron diferencias (Tabla 2).

El método de porcentaje de similitud (SIMPER) reflejó que las diferencias entre las distintas franjas se explican principalmente por las diferencias entre las biomazas de *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas (Tabla 3). Las diferencias entre la franja I y el resto son también explicadas, aunque en menor medida, por las biomazas de *Gelidium arbuscula*, *Chondracanthus acicularis*, *Ceramium ciliatum*, *Laurencia majuscula*, *Hypnea spinella* y *Neosiphonia sphaerocarpa*. Mientras que entre la franja V y las franjas II, III y IV, las diferencias se explican en parte por las diferencias en las biomazas de *Neosiphonia sphaerocarpa*, *Spyridia filamentosa*, *Padina pavonica* y *Cystoseira compressa* (Tabla 3).

Finalmente, el análisis del número medio de especies, diversidad y equitabilidad no mostró diferencias significativas, registrándose valores similares en todas las franjas estudiadas (Fig. 3).



**Figura 2.** Análisis de ordenación multidimensional no paramétrico (MDS) de las muestras correspondientes a las diferentes franjas [(●) franja I, (○) franja II, (■) franja III, (□) franja IV, (◆) franja V], que se reúnen en tres grupos [Grupo I, Grupo II y Grupo III].



**Figura 3.** Número de especies, diversidad y equitabilidad para las diferentes franjas, desde la más próxima (I) a la más alejada (V) de la bajamar (M media  $\pm$  SD desviación estándar).

## DISCUSIÓN

La variabilidad a pequeña escala en la composición y abundancia observada en los céspedes próximos al nivel de bajamar de la costa de La Salemera (La Palma, islas Canarias), es un rasgo característico de las comunidades sometidas a la oscilación de las mareas y ha sido reconocido por diferentes autores en otras regiones (Menge *et al.*, 1993; Rindi & Cinelli, 2000; Benedetti-Cecchi, 2001; Coleman, 2002; Choi & Kim, 2004). En ocasiones, esta variabilidad ha resultado mayor que la detectada entre localidades alejadas entre sí (Archambault & Bourget, 1996; Coleman, 2002). Los procesos que regulan esta variabilidad han sido objeto de estudios por Benedetti-Cecchi (2001), quien otorgó un valor más determinante a la heterogeneidad del sustrato que a la altura en el intermareal. Por otro lado, Meconi *et al.* (1999) y Coleman (2002) sugirieron que otros factores como las diferencias en los procesos de prerreclutamiento (viabilidad y dispersión de propágulos), reclutamiento, herbivorismo, competición y perturbaciones ambientales pueden condicionar esta variabilidad.

**Tabla 2.** Valores de R Global del test ANOSIM de una vía, para examinar diferencias entre pares de franjas (I hasta V). Entre paréntesis, los valores de significancia (en %); en negrita, los valores significantes.

	II	III	IV	V
I	<b>0,369</b> (0,2)	<b>0,261</b> (3,2)	<b>0,219</b> (2,0)	<b>0,958</b> (0,4)
II		-0,088 (82,9)	0,003 (40,9)	<b>0,566</b> (0,1)
III			-0,167 (95,6)	<b>0,602</b> (0,1)
IV				<b>0,596</b> (0,1)

Dada la homogeneidad del sustrato (superficies relativamente llanas y de escasa pendiente) en el que se asientan los céspedes estudiados, la variabilidad que hemos encontrado parece estar más ligada al gradiente ambiental producido por la desecación de las diferentes especies. Choi & Kim (2004) encontraron que especies con escasa tolerancia a la desecación tienden a disponerse hacia los niveles más bajos, mientras que especies con mayor tolerancia ocupan preferentemente los niveles más altos. Por otro lado, las diferencias encontradas entre las muestras de cada franja pueden atribuirse a diferencias en el sustrato. La rugosidad de la roca puede favorecer la retención del agua y contribuir a la creación de estas diferencias (Benedetti-Cecchi, 2001).

Los valores medios del número de especies, similares en cada una de las franjas, reflejan que las especies se van sustituyendo unas a otras a lo largo del gradiente de desecación. La alta diversidad y equitabilidad encontradas, indican una elevada competición entre especies, así como la participación de un elevado número de ellas y la heterogeneidad en la composición de los céspedes.

*Palisada perforata* es un elemento dominante en los céspedes de los niveles más bajos que quedan en emersión en muchas localidades de las islas Canarias (Sangil *et al.*, 2004). Su talo perenne e intrincado, de unos 1,5-3 cm de alto y fuertemente adherido al sustrato, está especialmente adaptado a las condiciones ambientales de estos niveles, observándose una ligera reducción en el tamaño y grosor de los talos en los especímenes que crecían más alejados del nivel de bajamar.

**Tabla 3.** Resultados del test SIMPER, con el 70 % de porcentaje de contribución de las especies a las diferencias entre franjas (I hasta V).

	II	III	IV	V
I	<i>P. perforata</i> 23,61 <i>C. geniculadas</i> 17,32 <i>G. arbuscula</i> 9,87 <i>C. acicularis</i> 7,79 <i>C. ciliatum</i> 7,49 <i>L. majuscula</i> 4,64	<i>P. perforata</i> 24,41 <i>C. geniculadas</i> 12,76 <i>G. arbuscula</i> 11,47 <i>C. acicularis</i> 9,02 <i>C. ciliatum</i> 8,94 <i>L. majuscula</i> 4,28	<i>P. perforata</i> 24,20 <i>C. geniculadas</i> 12,39 <i>G. arbuscula</i> 10,20 <i>C. ciliatum</i> 7,91 <i>S. filamentosa</i> 7,63 <i>C. acicularis</i> 7,32 <i>H. spinella</i> 4,53	<i>P. perforata</i> 29,31 <i>C. geniculadas</i> 15,85 <i>G. arbuscula</i> 7,52 <i>N. sphaerocarpa</i> 7,12 <i>C. ciliatum</i> 6,60 <i>C. acicularis</i> 6,43
II		<i>P. perforata</i> 39,66 <i>C. geniculadas</i> 12,84 <i>P. pavonica</i> 6,84 <i>C. compressa</i> 4,92 <i>C. sinuosa</i> 4,37 <i>S. filamentosa</i> 4,23	<i>P. perforata</i> 35,61 <i>C. geniculadas</i> 10,82 <i>S. filamentosa</i> 9,58 <i>P. pavonica</i> 5,86 <i>H. spinella</i> 4,45 <i>C. compressa</i> 4,42	<i>P. perforata</i> 42,57 <i>N. sphaerocarpa</i> 11,49 <i>S. filamentosa</i> 8,67 <i>P. pavonica</i> 5,64 <i>C. compressa</i> 4,26
III			<i>P. perforata</i> 39,65 <i>C. geniculadas</i> 11,02 <i>S. filamentosa</i> 10,22 <i>P. pavonica</i> 5,59 <i>H. spinella</i> 5,05	<i>P. perforata</i> 46,81 <i>C. geniculadas</i> 12,44 <i>N. sphaerocarpa</i> 11,08
IV				<i>P. perforata</i> 36,99 <i>C. geniculadas</i> 11,57 <i>S. filamentosa</i> 11,31 <i>N. sphaerocarpa</i> 11,19

Entre las coralináceas geniculadas, *Corallina elongata* fue la especie más abundante en las franjas cercanas al límite de bajamar, mientras que *Jania adhaerens* y *Amphiroa* spp. lo fueron hacia las franjas superiores. Kelaher *et al.* (2001) demostró que diferencias en la composición y abundancia de especies de coralináceas geniculadas pueden ser atribuidas a su relativa tolerancia a la desecación. Tal como observaron Johansen & Colthart (1975) y Akioka *et al.* (1999), *Corallina elongata* mostró una variación morfológica en su hábito, con talos más pequeños y menos ramificados hacia las franjas superiores. Como en otras especies de *Corallina* (Stewart, 1989), la capacidad competitiva de *Corallina elongata* está relacionada con su longevidad y la rápida regeneración de las partes erectas perdidas tras los periodos adversos a partir de sus discos basales. Además, la disposición de sus ramas favorece la retención de agua y con ello el retraso de la desecación.

Las algas dominantes en estos céspedes son especies estructurantes que crean microambientes y sustratos para el establecimiento de un elevado número de epifitos. Los resultados obtenidos muestran la existencia de diferencias entre las sucesivas franjas estudiadas. Aunque *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas son dominantes en todas las franjas, los análisis permiten distinguir tres céspedes con composición y abundancias específicas diferentes. Las diferencias entre estos céspedes se deben fundamentalmente a las diferencias en las biomásas de *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas, y a la presencia de otras especies con altas biomásas que aparecen ligadas generalmente a un solo césped.

El césped que ocupa la franja más próxima al límite de bajamar (franja I) presentó la mayor biomasa total. Aquí, las coralináceas geniculadas presentaron la mayor biomasa y crecían especies como *Gelidium arbuscula*, *Ceramium ciliatum*,

*Chondracanthus acicularis*, *Laurencia majuscula*, *Osmundea truncata* y *Gastroclonium clavatum* que estaban ausentes o escasamente representadas en el resto de las franjas.

El césped que ocupa la situación intermedia (franjas II, III, IV) presentó una biomasa total inferior a la de la franja anterior, y destacaron las biomásas de *Centroceras clavulatum*, *Padina pavonica*, *Colpomenia sinuosa* y *Spyridia filamentosa*.

El césped que ocupa la franja más alejada del límite de bajamar (franja V) se caracterizó por poseer la menor biomasa total. *Palisada perforata* y coralináceas geniculadas tuvieron en esta franja sus biomásas más bajas. *Spyridia filamentosa* y *Padina pavonica* fueron elementos comunes con las franjas intermedias. En este césped las especies dominantes fueron *Neosiphonia sphaerocarpa*, *Polysiphonia flocculosa*, *Neosiphonia harveyei* y *Acetabularia parvula*.

De acuerdo con Lewis (1964), el inicio del sublitoral puede ser establecido por la presencia del alga dominante en las aguas someras (*Cystoseira abies-marina* en las islas Canarias). La presencia de *Cystoseira abies-marina* en algunas de las franjas estudiadas (franjas I, II y IV) abre una discusión sobre la situación de estos céspedes en el litoral, reflejando las dificultades que existen para establecer fronteras en la naturaleza. En el césped que ocupa la franja más próxima al límite de bajamar (franja I), crece *Cystoseira abies-marina*, y de acuerdo con los resultados de los análisis podría ser considerado como un césped estrictamente sublitoral. La presencia de esta especie es debida fundamentalmente a la textura de la plataforma estudiada, ya que la existencia de pequeñas grietas e irregularidades en la roca favorece la retención de agua generando pequeños microambientes que permiten el desarrollo de especies de muy baja tolerancia a la desecación, como es el caso de *Cystoseira abies-marina* (Schonbeck & Norton, 1978; Benedetti-Cechi, 2001).

## AGRADECIMIENTOS

Este manuscrito se ha enriquecido con los comentarios y la asistencia de Tania Díaz-Villa y de José Carlos Hernández. A M. Candelaria Gil Rodríguez por la revisión crítica del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1999). *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica*.- Materiales didácticos universitarios, Serie Biológica 2, Secretariado de publicaciones de la Universidad de La Laguna. La Laguna, 254 pp.
- AIROLDI, L. (1998). Roles of disturbance, sediment stress, and substratum retention on spatial dominance in algal turf.- *Ecology* 79: 2759-2770.
- AIROLDI, L. (2003). The effects of sedimentation on rocky coast assemblages.- *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 41: 161-236.
- AKIOKA, H., M. BABA, T. MASAKI & H.W. JOHANSEN (1999). Rocky shore turfs dominated by *Corallina* (Corallinales, Rhodophyta) in northern Japan.- *Phycological Research* 47: 199-206.



- ARCHAMBAULT, P. & E. BOURGET (1996). Scales of coastal heterogeneity and benthic intertidal species richness, diversity and abundance.- *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 138: 1233-1239.
- BENEDETTI-CECCHI, L. (2001). Variability in abundance of algae and invertebrates at different spatial scales on rocky sea shores.- *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 215: 79-92.
- BENEDETTI-CECCHI, L. & F. CINELLI (1994). Recovery of patches in an assemblage of geniculate coralline algae: variability at different successional stages.- *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 110: 9-18.
- BENEDETTI-CECCHI, L., E. MAGGI, I. BERTOCCI, S. VASELLI, F. MICHELI, G.C. OSIO & F. CINELLI (2003). Variation in rocky assemblages in the northwestern Mediterranean: contrasts between islands and the mainland.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 293: 193-215.
- BOAVENTURA, D., M. ALEXANDER, P.D. SANTINA, N.D. SMITH, P. RE, L.C. DA FONSECA & S.J. HAWKINS (2002). Effects of grazing on the distribution and composition of low-shore algal communities on the central coast of Portugal and the southern coast Britain.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 267: 185-206.
- BOCKELMANN, A., J.P. BAKKER, R. NEUHAUS & J. LAGE (2002). The relation between vegetation zonation, elevation and inundation frequency in a Wadden Sea salt marsh.- *Aquatic Botany* 73: 211-221.
- BRAUN, J. & R. MOLINA (1988). El mar, el Atlántico en el área de Canarias. In: vv.aa. *Geografía de Canarias (2ª Ed). Vol I.*- Santa Cruz de Tenerife, Ed. Interinsular Canaria, pp. 18-28.
- CHOI, T.S. & K.Y. KIM (2004). Spatial pattern of intertidal macroalgal assemblages associated with tidal levels.- *Hydrobiologia* 512: 49-56.
- CLARKE, K.R. (1993). Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure.- *Aust. J. Ecol.* 18: 117-143.
- CLARKE, K.R. & R.H. GREEN (1988). Statistical design and analysis for a “biological effects” study.- *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46: 213-226.
- COLEMAN, M.N. (2002). Small-scale spatial variability in intertidal and subtidal turfing algal assemblages and the temporal generality of these patterns.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 267: 53-74.
- CONNELL, J.H. (1985). The consequences of variation in initial settlement vs. post-settlement mortality in rocky intertidal communities.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 93: 11-45.
- DYE, A.H. (1993). Recolonization of intertidal macroalgae in relation to gap size and molluscan herbivory on a rocky shore on the east coast of southern Africa.- *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 95: 263-271.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., J. AFONSO-CARRILLO & R. HAROUN (1992). Flora ficológica de las Islas Canarias. In: Kunkel G. (ed.). *Flora y Vegetación del Archipiélago Canario. Tratado Florístico de Canarias. I Parte.*- Las Palmas de Gran Canaria Edirca, pp. 95-121.
- GRAHAME, J. & F.S. HANNA (1989). Factors affecting the distribution of epiphytic fauna of *Corallina officinalis* L. on an exposed rocky shore.- *Ophelia* 30: 113-129.

- GUIRY, M.D. & G.M. GUIRY (2009). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; 11 Mayo 2009.
- HAY, M.E. (1981). The functional morphology of turf-forming seaweeds: persistence in stressful marine habitats.- *Ecology* 62: 739-750.
- JOHANSEN, H.W. & B.J. COLTHART (1975). Variability in articulated coralline algae (Rhodophyta). *Nova Hedwigia* 26: 135-149.
- KACHLER, S. & G.A. WILLIAMS (1997). Do factors influencing recruitment ultimately determine the distribution and abundance of encrusting algae on seasonal tropical shores?- *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 156: 87-96.
- KASTENDICK, J. (1982). Competitor-mediated coexistence: interactions among three species of benthic macroalgae.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 62: 201-210.
- KELAHER, B.P., G. CHAPMAN & A.J. UNDERWOOD (2001). Spatial patterns of diverse macrofaunal assemblages in coralline turf and their associations with environmental variables.- *J. Mar. Biol. Assoc. UK.* 81: 1-14.
- KELAHER, B.P., A.J. UNDERWOOD & M.G. CHAPMAN (2003). Experimental transplantations of coralline algal turf to demonstrate causes of differences in macrofaunal at different tidal heights.- *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 282: 23-41.
- LEWIS, J.R. (1964). *The ecology of Rocky Shores*.- London: Cambridge University Press, 323 pp.
- LOBBAN, C.S. & P.J. HARRISON (1994). *Seaweeds ecology and physiology*.- Cambridge: Cambridge University Press, 366 pp.
- MENCONI, M., L. BENEDETTI-CECCHI & F. CINELLI (1999). Spatial and temporal variability in the distribution of algae and invertebrates on rocky shores in the northwest Mediterranean.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 233: 1-23.
- MENGE, B.A., T.M. FARREL, A.N. OLSON, P. VAN TAMELEN & T. TURNER (1993). Algal recruitment and the maintenance of a plant mosaic in the low intertidal region of the Oregon coast.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 170: 91-116.
- MORENO, C.A. & E. JARAMILLO (1983). The role of grazers in the zonation of intertidal macroalgae of the Chilean coast.- *Oikos* 41: 73-76.
- NETO, A.I. (2000). Ecology and dynamics of two intertidal algal communities on littoral of the island of São Miguel (Azores).- *Hydrobiologia.* 432: 135-147.
- NEUSHUL, M. & A.L. DAHL (1967). Composition and growth of subtidal parvosilvosa from California kelps forest.- *Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 15: 480-488.
- NORTON, T.A. (1985). The zonation of seaweeds on rocky shores. In: Moore, P.G. & R. Seed (eds.). *The ecology of rocky coast*.- New York: Columbia University Press, 7-21 pp.
- ODUM, H.T. & E.P. ODUM (1955). Trophic structure and productivity of a windward coral reef community on Eniwetok Atoll.- *Ecological Monographs* 25: 291-320.
- RINDI, F. & C. BATTELLI (2005). Spatio-temporal variability of intertidal algal assemblages of the Slovenian coast (Gulf of Trieste, northern Adriatic Sea).- *Botanica Marina* 48: 96-105.

- RINDI, F. & F. CINELLI (2000). Phenology and small-scale distribution of some rhodomelacean red algae on a western Mediterranean rocky shore.- *Eur. J. Phycol.* 35: 115-125.
- SANGIL, C. (2003). Algas marinas de La Palma: biodiversidad y distribución vertical.- Tesis de Licenciatura, Universidad de La Laguna, 223 pp.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2004). Zonación del fitobentos en el litoral nordeste y este de La Palma (Islas Canarias).- *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 15: 279-300.
- SANSÓN, M., J. REYES & J. AFONSO-CARRILLO (2001). Flora Marina. In: Fernández-Palacios, J.M. & J.L. Martín Esquivel (eds.). *Naturaleza de las Islas Canarias: ecología y conservación*. Santa Cruz de Tenerife: Ed. Turquesa. 193-198 pp.
- SCHONBECK, M.W. & T.A. NORTON (1978). Factors controlling the upper limits of fucoid algae on the shore.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 31: 301-313.
- SCHONBECK, M.W. & T.A. NORTON (1980). Factors controlling the lower limits of fucoid algae on the shore.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 43: 131-150.
- SOUTHWARD, A.J. (1958). The zonation of plants and animals on rocky sea shore.- *Biol. Rev.* 33: 137-177.
- STEPHENSON, T.A. & A. STEPHENSON (1949). The universal feature of zonation between tide-marks on rocky coast.- *J. Ecol.* 37: 289-305.
- STEWART, J.G. (1989). Establishment, persistence and dominance of *Corallina* (Rhodophyta) in algal turf.- *J. Phycol.* 25: 436-446.
- STUERCKE, B. & K.J. McDERMID (2004). Variation in algal turf species composition and abundance on two Hawaiian shallow subtidal reefs.- *Cryptogamie, Algol.* 25: 353-365.
- UNDERWOOD, A.J. (1978). A refutation of critical tidal levels as determinants of the structure of intertidal communities on British shore.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 33: 261-276.
- UNDERWOOD, A.J. (1981). Structure of a rocky intertidal community in New South Wales: patterns of vertical distribution and seasonal changes.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 51: 57-85.
- UNDERWOOD, A.J. (1998). Grazing and disturbance: an experimental analysis of patchiness in recovery from a severe storm by intertidal alga *Hormosira banksii* on rocky shores in New South Wales.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 231: 291-306.
- UNDERWOOD, A.J. & M.G. CHAPMAN (1998). Variation in algal assemblages on wave-exposed rocky shores in New South Wales.- *Mar. Freshwater Res.* 49: 241-254.



## **Diversidad genética en el Atlántico templado oriental: el caso de una angiosperma marina *Zostera noltii***

MARIANO HERNÁNDEZ FERRER<sup>1</sup> & M<sup>a</sup> CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Área de Genética. Universidad de La Laguna. Facultad de Biología.*

<sup>2</sup> *Área de Botánica. Universidad de La Laguna. Facultad de Farmacia.  
Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias*

HERNÁNDEZ FERRER, MARIANO & GIL-RODRÍGUEZ, M<sup>a</sup> CANDELARIA (2009). Genetic diversity in the temperate eastern Atlantic: the case of a marine angiosperm *Zostera noltii*. *VIERAEA* 37: 29-40.

**ABSTRACT:** The few remaining specimens living on the *Zostera noltii* Hornemann meadow are individual clones and unique representatives of the taxon in the Canary Islands. With a view to restoring the ecosystem of Marina de Arrecife (Lanzarote), three different samples from angiosperm meadows are genetically compared, which are separated enough from each other in the temperate eastern Atlantic ocean. From a genetic viewpoint, the main aim is to find out whether there are or not any differences between populations living in the Canary Islands (Lanzarote), Spain (Cadiz) and NW Africa (Mauritania, Banc d'Arguin).

**Key words:** Canary Islands, genetic characterization, Magnoliophyta, Mauritania, microsatellite, Spain, *Zostera noltii*.

**RESUMEN:** Los escasos ejemplares que subsisten de la antigua pradera de *Zostera nolti* Hornemann de Arrecife (Lanzarote), son individuos clónicos y únicos representantes del taxón en el archipiélago Canario. Con vistas a un plan de actuación para recuperar el ecosistema de La Marina de Arrecife, se comparan genéticamente muestras de tres praderas de la angiosperma, suficientemente distanciadas, en el Atlántico templado oriental. Se trata de conocer, desde un punto de vista genético, si existen diferencias entre poblaciones situadas en el archipiélago Canario (Lanzarote), Península Ibérica (Cádiz) y NO de África (Mauritania, Banc d'Arguin).

**Palabras clave:** Caracterización genética, islas Canarias, Mauritania, microsatélites, Península Ibérica, *Zostera noltii*.

## INTRODUCCIÓN

Las zonas costeras se encuentran entre los ecosistemas más productivos del planeta (Mann 1973) a pesar de que, en términos globales, estas ocupan sólo alrededor del 1% de la superficie oceánica. Las elevadas tasas de productividad de las fanerógamas marinas hacen que estos lugares sean uno de los ecosistemas acuáticos más productivos. La contribución de los macrófitos bentónicos (algas y fanerógamas marinas) se ha estimado entre el 40% y el 90% de la producción primaria total de los sistemas litorales (Valiela 1995).

El papel ecológico de las praderas de fanerógamas marinas es primordial para el ecosistema, se establecen en enclaves particulares favoreciendo la estabilización del sedimento e impidiendo los grandes desprendimientos, protegiendo, de este modo, la flora microbiana presente en el sedimento (Duarte & Cebrian 1996; Jackson *et al.* 2001; Polte *et al.* 2006; Schaffmeister *et al.* 2006). En los ecosistemas en los que se desarrollan, las fanerógamas pueden actuar tanto en el control como en la modificación de los mismos; entre sus múltiples funciones estructurales y energéticas destaca la función de ofrecer soporte físico a un gran número de algas e invertebrados marinos, así como la de ser lugar de puesta de numerosas especies de invertebrados y peces (Duarte *et al.* 1988).

Las praderas de fanerógamas están experimentando una regresión a escala global, estimándose la tasa de pérdida anual de las mismas entre el 2 y el 5%, valores superiores a los registrados para los arrecifes de coral (Duarte & Gattuso 2008). La paulatina regresión de los hábitats dominados por fanerógamas marinas, como consecuencia de la eutrofización, es un hecho constatado y generalizado (Schramm & Nienhuis 1996; Duarte 2002). La elevada capacidad de las macroalgas (ej. Ulvales) de incorporar nutrientes, junto con su mayor eficiencia en el uso de la luz y su gran potencial de fotoaclimatación (Markager & Sand-Jensen 1994), contribuyen decisivamente a la proliferación de estas algas (mareas verdes). Esta capacidad contrasta con las menores tasas de crecimiento y los mayores requerimientos lumínicos de las fanerógamas marinas (Duarte 1991), por lo que se sugiere que una de las causas responsable del desplazamiento de las fanerógamas por las algas, es la reducción que sufre la irradiancia incidente en las praderas (Hemminga 1998; Short *et al.* 2001; Hemminga & Duarte 2000; Peralta *et al.* 2002; Brum *et al.* 2003).

Las praderas de fanerógamas marinas, en Europa, están sufriendo marcados declives en sus poblaciones (Espino *et al.* 2008). Las presiones e impactos generados por el hombre, la construcción de playas, diques de abrigo, etc., en definitiva la transformación del litoral es la causa primordial que, en estos momentos, está generando el gran deterioro y pérdida de estos ecosistemas.

Las praderas de *Zostera noltii*, al igual que las de otras fanerógamas necesitan para su desarrollo ciertas condiciones ambientales; sustratos blandos, de arena y/o lodo, moderado hidrodinamismo, fondos someros, aguas oligotróficas, etc.. Cuando estos cambian y alcanzan valores que exceden su rango de tolerancia, las plantas sufren estrés ambiental; si los cambios persisten o se intensifican pueden incluso deteriorarse o morir, lo que provoca su desaparición (Espino *et al.* 2008). Según Fernández & Sánchez (2006) *Zostera noltii* es sensible a incrementos de la salinidad por encima de 41‰, alcanzándose un 100% de mortalidad a 56‰.

Los estudios realizados en La Marina natural de Arrecife a finales de la década de los 80, pusieron de manifiesto la existencia de praderas muy densas del taxón en las proximidades del castillo de San Gabriel (Gil-Rodríguez *et al.* 1987). La transformación que sufrió la zona en los años posteriores, con el cierre del brazo de tierra que unía La Marina con el islote de Fermina, el aumento de vertidos contaminantes y la construcción de un aparcamiento en el islote de San Gabriel, ocasionó un importante descenso en la flora y fauna del lugar, reduciendo drásticamente la pradera a la presencia de escasos ejemplares de *Z. noltii*, y provocando la desaparición de su flora epífita (Guadalupe *et al.* 1995; Aldanondo-Aristizabal *et al.* 2005; Rumeu *et al.* 2007).

Los cambios producidos en el arrecife natural de Lanzarote durante los últimos quince años han sido considerables. Las concentraciones de fósforo, nitrógeno y materia orgánica, sin duda, han aumentado considerablemente y los fangos intermareales, antaño dominados por praderas de fanerógamas marinas de *Zostera noltii* se han visto despoblados (Aldanondo-Aristizabal *et al.* 2005). El efecto negativo de vertidos sobre la única pradera de *Z. noltii*, provocó a finales de 1990 la práctica desaparición de la población (Aguilera *et al.* 1994; Guadalupe *et al.* 1995). Esta alarmante situación llevó a incluir la planta marina en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (BOC 2001/097) en la categoría de “Peligro de Extinción”. En la actualidad, la ligera recuperación de la especie en la zona parece estar motivada por la recirculación del agua en el sector del islote de Fermina, y por las obras de acondicionamiento en el islote de San Gabriel que interrumpieron temporalmente el tránsito de personas en la zona. Otra de las causas parece ser el control sobre los vertidos de aguas residuales e industriales que se han realizado en los últimos años. Todo ello ha contribuido a que aún permanezcan pequeños parches de la especie, con densidades de haces muy bajas, en puntos aislados de La Marina de Arrecife (Espino & Haroun 2002; Aldanondo-Aristizabal *et al.* 2005; Espino *et al.* 2008).

Por otra parte, desde algunas administraciones se propuso (año 2000 y 2006) que fuera considerada la zona de La Marina de Arrecife como Sitio de Interés Científico (SIC) para promover la protección de la zona por su interés como ecosistema natural especial, al ser el único arrecife natural de Canarias que además alberga la única población de *Z. noltii* del Archipiélago.

Con la finalidad de conocer y confrontar taxonómica y genéticamente las poblaciones más cercanas a la de Lanzarote (Canarias), se compararon ejemplares recolectados en praderas del sur de la Península Ibérica (Cádiz) y del noroeste de África (Mauritania).

## MATERIAL Y MÉTODO

### Área de estudio

Se recolectaron muestras de tres praderas considerablemente separadas entre sí. La recolección de las muestras se llevó a cabo en (Fig. 1):

1. Península Ibérica (Cádiz, Santibáñez).- Restringida al saco interno de la bahía de Cádiz (UTM 29S 0746216 / 4039588), se localiza una pradera de la fanerógama *Z. noltii*. En enero de 2009, en marea baja, se realizó un transecto desde el eulitoral alto hasta el submareal somero; las muestras se recogieron en el eulitoral alto, medio, bajo y submareal somero (Fig.3: Cádiz EA; Cádiz EM; Cádiz EB y Cádiz SS); la distancia entre cada una de los puntos muestreados fue de 100 m.

2. Islas Canarias (Lanzarote, Arrecife).- La población actual de la seba fina (Machado & Morera 2005) en La Marina de Arrecife está reducida a tres núcleos o manchas de unos pocos metros cuadrados. En la periferia de cada uno de los núcleos localizados (UTM 28R 0641509 / 3204120; UTM 28R 0641528 / 3204194; UTM 28R 0641491 / 3204167), se recolectaron ejemplares de la fanerógama (Fig. 3: Canarias, LAN1; Canarias, LAN2; Canarias, LAN3), procurando siempre la máxima separación física entre ellos.

3. Mauritania (Banc d'Arguin).- De la gran población de *Z. noltii* localizada en el Parque Nacional de Banc d'Arguin, en noviembre de 2007, se recolectaron ejemplares de *Z. noltii* (Fig.3: Mauritania, Isla de Arel, MAU 2, MAU3, MAU 4, UTM 28Q 0351819 / 2196846; Mauritania, Isla de Nair, MAU 1, MAU 5, MAU 6, UTM 28Q 0353040 / 2196776). La extraordinaria dimensión de la pradera (Fig. 2) permitió dejar siempre una separación física, entre las recolecciones, de 500-600 m.

El material recolectado fue introducido, *in situ*, en bolsas plásticas con sílica-gel para, a posteriori, realizar el análisis genético. Asimismo ejemplares representativos de las poblaciones estudiadas fueron prensados e incluidos en el herbario TFC (n° 47.438; 48.677; 48724; 48.725; 48726).



Fig. 1. Localidades muestreadas (adaptado de © 2009 Google).

### Extracción de ADN genómico

Las purificaciones del ADN genómico, se realizaron empleando el sistema comercial Dneasy Plant Mini Kit (Qiagen, Hilden, Alemania) siguiendo las instrucciones del fabricante. En todos los casos partimos de 50 mg de tejido que era triturado en Nitrógeno líquido con la ayuda de varillas de vidrio estériles. La calidad y concentración del ADN fue valorada espectrofotométricamente a 260 nm y su pureza confirmada mediante la razón A260/A280 en un NanoDrop ND-100 (NanoDrop Technologies, Inc. Wilmington, DE U.S.A.). Por último, su integridad fue valorada mediante electroforesis ( $8 \text{ v} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) en geles de agarosa al 1% durante 50 minutos utilizando Bromuro de Etidio ( $0,5 \mu\text{g} \cdot \mu\text{l}^{-1}$ ) y un transiluminador de luz UV para su visualización.





**Fig. 2.** Aspecto parcial de la pradera de *Zostera noltii* en el Parque Nacional de Banc d'Arguin, Mauritania. (Foto Dra. V.E. Martín Osorio).

### Genotipado de microsatélites

Todas las muestras fueron genotipadas para los loci: ZnB1, ZnB3, ZnB8, ZNE7, ZnF8, ZnF11 y ZnH10. La secuencia de los cebadores y la estrategia seguida para el genotipado de microsatélites se describe en Rumeu *et al.* (2007). Las condiciones de las reacciones de amplificación y los perfiles térmicos de las mismas fueron también las descritas en Rumeu *et al.* (2007), salvo que los volúmenes de reacción fueron en este caso de 25  $\mu$ l.

Los productos amplificados fueron testados mediante electroforesis en geles de agarosa al 1,7% ( $8 \text{ v} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) durante 50 minutos, teñidos con Bromuro de Etidio ( $0,5 \mu\text{g} \cdot \mu\text{l}^{-1}$ ) y visualizados en un transiluminador de luz UV.

Una dilución 1:10 de cada reacción fue sometida a electroforesis capilar en un secuenciador automático ABI 3730 (Applied Biosystems) junto a un marcador de peso molecular interno (GeneScan™ 500LIZ®; Applied Biosystems). Los electroferogramas fueron entonces analizados mediante el programa Peak Scanner v.1.0 (Applied Biosystems 2006).

Para su posterior análisis, los alelos se designaron por el tamaño del fragmento amplificado y los genotipos se recogieron en una hoja Excel.

Con el fin de poder relacionar nuestros resultados con los obtenidos por Rumeu *et al.* (2007), las muestras de estos autores fueron reanalizadas bajo nuestras condiciones.

### Análisis de la diversidad genética

Los estadísticos descriptivos de la diversidad genética dentro y entre muestras fueron calculados mediante el programa Arlequin v.3.1 (Excoffier *et al.* 2005), a excepción de la estima de la diversidad clonal que fue estimada mediante la fórmula:

$$P'd = [N_{\text{genotipos}} - 1] / [N_{\text{muestras}} - 1] \text{ (Diekmann } et al. 2005).$$

El programa DARwin ver. 5.0.157 (Perrier & Jacquemoud-Collet 2006) fue utilizado para obtener una matriz de disimilitudes en función del número de alelos compartidos, a partir de los datos genotípicos. Dicho programa estima los valores de la misma mediante la fórmula:

$$D_{ij} = 1 - [1/L \sum (m/\pi)]$$

Donde “L” es el número de loci comparados; “m” es el número de alelos idénticos entre parejas de individuos y  $\pi$  = la ploidía.

Un total de 1000 réplicas de bootstrap fueron practicadas sobre los datos. Las matrices obtenidas a partir de ellos fueron posteriormente utilizadas para la construcción de un árbol filogenético mediante el algoritmo Neighbor-Joining (Saitou & Nei 1987).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 14 individuos de *Zostera noltii* pertenecientes a 3 poblaciones (Canarias, Cádiz y Banc d'Arguin) fueron genotipados para 7 loci de microsatélites. En la Tabla 1 se muestran las frecuencias alélicas encontradas en las tres poblaciones (Cádiz, Canarias y Mauritania).

**Tabla 1** .- Frecuencias alélicas de los 7 loci de microsatélites analizados en este estudio en las poblaciones de *Zostera noltii* de Cádiz, Canarias y Mauritania.

<b>Locus</b>	<b>Alelos</b>	<b>Cádiz</b>	<b>Canarias</b>	<b>Mauritania</b>
ZnB1	104	4	-	2
	108	-	-	1
	110	-	-	2
	112	4	-	2
	114	-	3	2
	116	-	3	2
	120	-	-	1
ZnB3	186	-	3	-
	190	1	-	1
	192	-	-	2
	194	-	3	-
	196	-	-	4
	200	2	-	5
	204	1	-	-
	206	1	-	-
212	1	-	-	
ZnB8	137	-	6	12
	139	6	-	-
	145	1	-	-
	147	1	-	-

ZnE7	129	7	-	-
	137	-	-	2
	139	-	-	1
	147	-	3	4
	149	-	-	1
	153	1	-	-
	155	-	-	1
	157	-	-	1
	159	-	-	2
	164	-	3	-
ZnF8	197	-	3	-
	199	8	3	5
	201	-	-	7
ZnF11	274	1	-	-
	276	2	-	-
	278	1	3	-
	280	1	-	-
	282	3	3	12
ZnH10	158	-	3	1
	160	2	3	8
	162	2	-	3
	164	2	-	-
	176	2	-	-

A pesar del número reducido de individuos analizados, los resultados muestran una alta diversidad genética (Tabla 2) siendo el número total de alelos identificados de 44, con un promedio entre 1,9 y 3,6 alelos por locus y población.

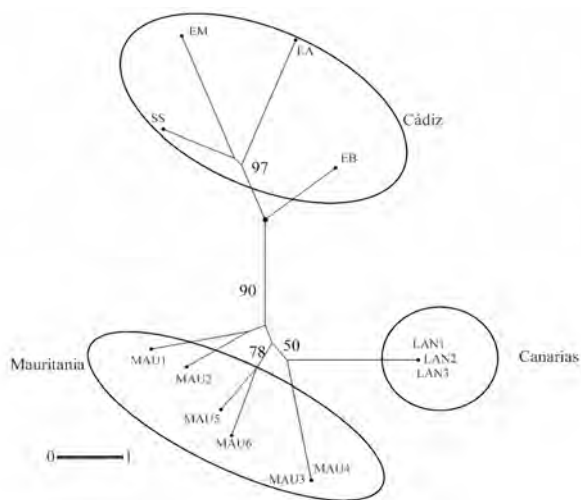
Todos los loci fueron polimórficos en todas las muestras a excepción de los loci ZnF8 y ZnB8 que fueron monomórficos en las muestras de Cádiz y de Canarias, respectivamente. La heterocigosidad promedio esperada para cada población es asimismo alta y sus valores ( $0,53 \pm 0,20$ ) están en consonancia con los encontrados en otras poblaciones de esta especie del suroeste de la Península Ibérica ( $0,57 \pm 0,02$ ) (Diekmann *et al.* 2005).

**Tabla 2.-** Estimaciones de la diversidad clonal y de la variabilidad genética para 7 loci de microsatélites en tres poblaciones de *Zostera noltii*. N: número de individuos analizados; Ng: número de genotipos; P'd: diversidad clonal; Na: Número de alelos promedio por locus; He: Heterocigosidad esperada y Ho: Heterocigosidad observada.

Población	N	Ng	P'd	Na $\pm$ e.s.	He $\pm$ e.s.	Ho $\pm$ e.s.
Cádiz	4	4	1	3,14 $\pm$ 0,60	0,56 $\pm$ 0,13	0,43 $\pm$ 0,14
Lanzarote	3	1	0	1,86 $\pm$ 0,14	0,51 $\pm$ 0,09	0,86 $\pm$ 0,14
Mauritania	6	5	0,8	3,6 $\pm$ 0,98	0,52 $\pm$ 0,15	0,55 $\pm$ 0,16

Si bien el tamaño muestral de las poblaciones no permite comprobar si las mismas se encuentran en equilibrio de Hardy-Weinberg, merece destacar que aparentemente en ningún caso existen diferencias entre la heterocigosidad esperada y observada por locus, a excepción del locus ZnH10 en la población de Cádiz, en la que los 4 individuos son homocigóticos, cada uno de ellos para un alelo distinto (Tabla 1).

En cuanto a la diferenciación interpoblacional, las distancias genéticas entre los individuos analizados, muestran una mayor relación entre las plantas de Canarias y Mauritania (Figura 3, 90% de bootstrap) que entre las plantas de cualquiera de estas dos poblaciones y las de Cádiz. Si bien nuestro estudio se reduce al análisis de sólo tres poblaciones, el patrón de diferenciación encontrado, con una mayor relación entre las poblaciones del sur, ha sido observada en estudios previos de otras poblaciones (Coyer *et al.* 2004; Diekmann *et al.* 2005). Precisamente, Coyer *et al.* (2004) comentan que una posible expansión hacia el norte tras la última glaciación, a partir de los refugios más al sur del rango de distribución de la especie, podrían explicar este hecho.



**Fig. 3.-** Árbol de neighbor-joining en el que se representan las relaciones encontradas entre las plantas analizadas en este estudio. El árbol está basado en las distancias genéticas calculadas como disimilaridades (ver texto). Sólo se muestran los valores de bootstrap superiores al 50%. EM= eulitoral medio; EA= eulitoral alto; EB= eulitoral bajo; SS= sublitoral somero; LAN=Lanzarote; MAU= Mauritania.

Por último, especial importancia adquiere el carácter clonal de los individuos de la muestra de Lanzarote ( $P^d = 0$ ) confirmado en este estudio. Este resultado contrasta con los valores de diversidad clonal encontrados en las muestras de Mauritania y Cádiz (0,8 y 1, respectivamente) y en los que prácticamente cada planta consiste en un único genotipo procedente de una semilla diferente. La alta diversidad genética encontrada para *Z. noltii* pone de manifiesto la importancia de la reproducción sexual en esta planta. El alto grado de heterocigosidad del “único individuo genético” encontrado en Canarias (heterocigótico para 6 de los 7 marcadores analizados) deja abierta una posibilidad para

intentar llevar a cabo un plan de recuperación de esta especie, que hasta no hace muchos años cubría una amplia zona de La Marina de Arrecife (Lanzarote, Canarias).

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten aportar nuevos datos importantes para la recuperación de la única población presente en Canarias. El Documento de avance del “Plan de recuperación de la seba fina (*Zostera noltii*)”, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias (2007), tiene por finalidad “*Detener el declive en que se encuentra el taxón, de manera que se propicie su supervivencia de una forma sostenible*”. Para ello los objetivos propuestos a desarrollar se basaban en:

1. *Reducir las amenazas que afectan a Zostera noltii, así como establecer las medidas encaminadas a la restauración de su hábitat.*
2. *Reforzar la población natural y reintroducir en localidades potenciales.*
3. *Concienciar y sensibilizar a la ciudadanía de la singularidad e importancia del arrecife natural de La Marina y del Charco de San Ginés”.*

Dada la situación crítica (genética y ecológica) de la población de *Z. noltii* en La Marina de Arrecife, formada por individuos clónicos, lo que disminuye drásticamente la probabilidad de supervivencia ante cualquier tipo de estrés ambiental, a la vez que merma considerablemente su capacidad de recuperación, sugerimos a la administración competente que antes de establecer medidas encaminadas a reforzar la población natural con la reintroducción, mediante trasplantes y hasta no tener un conocimiento más completo de la viabilidad y repercusiones del mismo en el ecosistema, se lleve a cabo una campaña de mentalización y sensibilización a la sociedad de la singularidad e importancia del arrecife natural de La Marina.

Consideramos que de no declararlo con urgencia, Sitio de Interés Científico (SIC), para promover la protección de la zona por su interés como ecosistema natural especial, al ser el único arrecife natural del Archipiélago que además alberga la única población de la seba fina (*Z. noltii*) de Canarias, la desaparición del ecosistema de La Marina de Arrecife podría estar próximo.

Por otra parte, creemos que sería conveniente antes de tomar decisiones sobre posibles trasplantes y cultivos “in vitro”, se realice un estudio genético comparativo de las poblaciones de *Z. noltii* referenciadas para la laguna de Khnifiss o de Naila, Marruecos (Hammada 2007) con los resultados genéticos de la población de Canarias.

Ante los resultados genéticos presentados en este trabajo consideramos que el plan de recuperación “a priori”, y hasta la comparación genética con las poblaciones de la costa de Marruecos, podría establecerse en fases:

Preservar el hábitat del taxón para que la población, que en la actualidad se reproduce sólo asexualmente, pueda llegar a alcanzar un estado ideal para recurrir a la estrategia óptima de reproducción sexual.

Una vez confirma la reproducción sexual del taxón, en Canarias, obtener gametos para asegurar la continuidad de la población.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer la colaboración desinteresada y apoyo logístico de: Dr. W. Wildpret de la Torre (ULL), Dr. J.L Pérez Llorente (UCA), Dra. V.E. Martín Osorio (ULL), Lcda. S. Rodríguez Núñez (Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias), Lcdo. V. Garzón Machado (ULL), Lcda. E. Aylagas (ULL) y D. J. Soto Martín. Al Dr. Brito Hernández (ULL) y al Lcdo. L. Moro Abad (Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias) por la corrección crítica del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, F., A. BRITO, C. CASTILLA, A. DÍAZ, J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, A. RODRÍGUEZ, F. SABATÉ & J. SÁNCHEZ. (1994). Canarias. Economía, Ecología y Medio Ambiente. Francisco Lemus Editor. La Laguna. 361 pp.
- ALDANONDO-ARISTIZABAL, N., J. BARQUÍN & M.C, GIL-RODRÍGUEZ. (2005). Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias. *Vieraea*, 33:145-150.
- ALDANONDO-ARISTIZABAL, N., J.V. GONZÁLEZ, M.C, GIL-RODRÍGUEZ. & J. BARQUÍN DIEZ. (2006). Parámetros de interés medioambientales en las praderas de *Zostera noltii* (Magnoliophyta) de Lanzarote, Islas Canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc*, XVII (4): 13-18 (2005).
- BOC 2001/097 BOC N° 97/2001, 1/8/2001. Decreto 151/2001, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.
- BRUM, F.G., I. HERNÁNDEZ, J.J. VERGARA & J. L. PÉREZ-LLORENTE. (2003). Growth, carbon allocation and proteolytic activity in the seagrass *Zostera noltii* shaded by *Ulva* canopies. *Functional Plant Biology* 30:1-9.
- COYER, J.A., O.E. DIEKMANN, E.A. SERRÁO, G. PROCACCINI, N. MILCHAKOVA, G. PEARSON, W.T.STAM & J.L. OLSEN (2004). Population genetics of dwarf eelgrass *Zostera noltii* throughout its biogeographic range. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 281:51-62.
- Den HARTONG, C. & J. KUO. (2006). Taxonomy and Biogeography of the Seagrass. In: *Seagrass Biology, Ecology and Conservation*. Larkun, A.W.D., R.J. Orth & C.M. Duarte. (Eds.) Springer. 1-23 pp.
- DIEKMANN, O.E., J.A. COYER, J.FERREIRA, J.L. OLSEN, WT. STAM, G.A. PEARSON & E.A. SERRAO. (2005). Population genetics of *Zostera noltii* along the west Iberian coast: consequences of small population size, habitat discontinuity and near-shore currents. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 290: 89-96.
- DUARTE, C. M. (1991). Seagrass depth limits. *Aquat. Bot.*, 40: 363-377.
- DUARTE, C. M. (2002). The future of seagrass meadows. *Environmental Conservation* 29: 192-206.
- DUARTE, C. M, J. CEBRIAN. (1996). The fate of marine autotrophic production. *Limnol. Oceanogr.*, 41: 1758-1766.

- DUARTE, C.M. & J.P. GATTUSO. (2008). Seagrass meadows. In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J.Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment).
- DUARTE, C.M., M. MERINO, N. AGAWIN, J. URI, M. FORTES, M. GALLEGOS, N. MARBÁ., M.A. HEMMINGA. (1988). Root production and belowground seagrass biomass. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 171:97-108.
- ESPINO, F. & R. HAROUN. (2002). Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas. *Zostera noltii*, Lanzarote. Informe Técnico de la Viceconsejería de Medio Ambiente, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias (no publicado).
- ESPINO, F., F. TUYA, I. BLANCH & R. HAROUN. (2008). Los seadales de Canarias. Oasis de vida en los fondos arenosos. *BIOGES*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 68 pp.
- EXCOFFIER, L., G. LAVAL, & S. SCHNEIDER (2005). Arlequin ver. 3.0: An integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online* 1:47-50.
- FERNÁNDEZ, Y. & J.L. SÁNCHEZ. (2006). Effects of salinity on growth and survival of *Cymodosea nodosa* (Ucria) Ascherson and *Zostera noltii* Hornemann. *Biología Marina Mediterranea*, 13 (4):46-47.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., J. AFONSO-CARRILLO & W. WILDPRET DE LA TORRE. (1987). Praderas marinas de *Zostera noltii* (Zosteraceae) en las Islas Canarias. *Vieraea* 17: 143-146.
- GREEN, E.P. & F.T. SHORT. (2003). *World Atlas of Seagrasses*. University of California Press. 338 pp.
- GUADALUPE GONZÁLEZ, M.E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. (1995). Flora y vegetación marina de Arrecife de Lanzarote. Islas Canarias. Fundación César Manrique, Lanzarote. Ed. Torcusa. Madrid. 269 pp.
- HAMMADA, S. (2007). Etudes sur la vegetation des zones humides du Maroc. Catalogue et Analyse de la Biodiversité Floristique et Identification des principaux Groupements Végétaux. Tesis Doctoral. Université Mohammed V – AGDAL. Faculté des Sciences. Rabat. 187 pp.
- HAROUN, R., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & W. WILDPRET DE LA TORRE. (2003). *Plantas Marinas de las Islas Canarias*. Canseco Editores. 319 pp.
- HEMMINGA, M.A. (1998). The root/rhizome system of seagrasses: an asset and a burden. *J. Sea Res.*, 39: 183-196.
- HEMMINGA, M.A. & C.M. DUARTE (2000). *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press 298 pp.
- JACKSON, E.L., A.A., ROWDEN, M.J., ATTRILL, S. J. BOSSEY & M.B. JONES. (2001). The importance of seagrass beds as a habitat for fishery species. *Oceanography and Marine Biology* 39: 269-303.
- MACHADO, A., & M. MORERA. (2005). Nombres comunes de las plantas y los animales de Canarias. Academia Canaria de la Lengua. Islas Canarias. 277 pp.
- MANN, K.H. (1973). Seaweeds: Their productivity and strategy for growth. *Science*, 182: 975-981.

- MARKAGER, S. & J. SAND-JENSEN. (1994). The physiology and ecology of light-growth relationship in macroalgae. *Prog. Phycol. Res.* 10: 210-218.
- PERALTA, G., J.L. PÉREZ-LLORENTE, I. HERNANDEZ & J.J. VERGARA. (2002). Effects of light availability on growth, architecture and nutrient content of the seagrass *Zostera noltii* Hornem. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 269: 9- 26.
- PERRIER, X. & J.P. JACQUEMOUD-COLLET (2006). DARwin software [tp://darwin.cirad.fr/darwin](http://darwin.cirad.fr/darwin).
- POLTE, P. & H. ASMUS. (2006). Influence of seagrass beds (*Zostera noltii*) on the species composition of juvenile fishes temporarily visiting the intertidal zone of the Wadden Sea. *Journal of Sea Research* 55: 244-252.
- RUMEU RUIZ, B., J. A. PÉREZ PÉREZ, M. HERNÁNDEZ FERRER, N. ALDANONDO-ARISTIZABAL & M. C. GIL-RODRÍGUEZ. (2007). Caracterización genética de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias. *Vieraea* 35: 33-42.
- SAITOU, N. & M. NEI. (1987). The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution* 4(4): 406-25.
- SCHAFFMEISTER, B.E., J.G. HIDDINK & W.J. WOLFF. (2006). Habitat use of shrimps in the intertidal and shallow subtidal seagrass beds of the tropical Banc d'Arguin, Mauritania. *Journal of Sea Research* 55: 230-243.
- SCHRAMM, W. & P.H. NIENHUIS. (1996). *Marine Benthic Vegetation. Recent Changes and the Effects of Eutrophication.* Springer-Verlag, Berlin. 133 pp.
- SHORT, F.T. & R.G. COLES (Eds.). (2001). *Global Seagrass Research Methods.* Elsevier Science, Amsterdam. 482 pp.
- TEMPLADO, J. (2004). Introducción. Las praderas de fanerógamas marinas. En : Luque, A.A. y Templado, J. (Coords.) *Praderas y bosques marinos de Andalucía.* pp.57-59. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 336 pp.
- VALIELA, I. (1995). *Marine Ecological Processes.* 2nd Edition. Springer. 686 pp.



VIERAEA	Vol. 37	41-63	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## **Evolución del paisaje litoral y de la biodiversidad marina en Playa de San Marcos (Tenerife, islas Canarias): desde los años 60 hasta la actualidad**

MARTA SANSÓN, JAVIER REYES & EDUARDO MUÑOZ

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

SANSÓN, M., J. REYES & E. MUÑOZ (2009). Evolution in the littoral characteristics and marine biodiversity in Playa de San Marcos (Tenerife, Canary Islands): from the 60s to present. *VIERAEA* 37: 41-63.

**ABSTRACT:** The evolution in the littoral and benthic algae populations of Playa de San Marcos (north of Tenerife) during 40 years is presented. Changes occurred in the last decades and their relation with environmental variations are shown, based on the initial data of the marine flora and vegetation of this locality, published in 1970, and further studies carried out in the eulittoral and sublittoral zones. The continuous decline of populations of original algae, as *Cystoseira abies-marina* and gelidialean, is explained by transformation of subittoral habitats and chemical pollution. Original rocky bottoms changed into bottoms with high degree of sedimentation, that initially originate new environments colonized by a high diversity of species and assemblages, being the most abundant community that of *Zonaria tournefortii*. The catalogue of the current marine flora of this locality is presented, in which recently published findings for the Canary Islands marine flora are included. In the bottoms, sedimentation continues increasing and notable decreases in algal species and biomass have been detected last years.

**Key words:** marine biodiversity, marine algae, littoral evolution, long-term, Playa de San Marcos, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se muestra la evolución del litoral y de las poblaciones de algas bentónicas de Playa de San Marcos (norte de Tenerife) durante unos 40 años. En base a los datos iniciales sobre la flora y vegetación marina, publicados en 1970, y a los estudios posteriores realizados en el eulitoral y sublitoral de la localidad, mostramos los cambios ocurridos en las últimas décadas y su relación con las variaciones en las condiciones ambientales. El continuo declive de las poblaciones de algas originales, especialmente *Cystoseira abies-marina* y las gelidiales, se explica por la transformación de los hábitats sublitorales y la contaminación química. Los fondos

originariamente rocosos se transformaron en fondos con elevada sedimentación, que inicialmente favorecieron la creación de nuevos ambientes colonizados por una gran diversidad de especies y comunidades, siendo la más abundante la de *Zonaria tournefortii*. Se presenta el catálogo actualizado de la flora marina de la localidad, en el que se incluyen hallazgos recientemente publicados de especies para las islas Canarias. La sedimentación continúa aumentando en los fondos y, en los últimos años, se ha detectado un empobrecimiento en especies y una notable reducción en la biomasa algal.

Palabras clave: biodiversidad marina, algas marinas, evolución del litoral, largo-tiempo, Playa de San Marcos, islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

La localidad de Playa de San Marcos es uno de los lugares actualmente mejor estudiados en las islas con referencia a sus comunidades bentónicas. Hace casi 40 años, se iniciaron estudios para describir la vegetación marina en esta bahía orientada al norte de Tenerife, aportándose algunos datos sobre las características del litoral, las algas bentónicas que crecían en las rocas emergidas y en los fondos someros, y el patrón general de zonación en la localidad (Acuña-González *et al.*, 1970; Lawson & Norton, 1971).

En la última década, la flora y vegetación marina de Playa de San Marcos ha sido estudiada de nuevo, ya que se habían detectado cambios notables en sus comunidades a lo largo del tiempo. Numerosos muestreos realizados tanto en la zona de mareas como en el sublitoral durante varios años (Muñoz, 1996; Montañés, 2000), han permitido caracterizar en detalle las principales comunidades bentónicas (Montañés *et al.*, 2002, 2003; Muñoz *et al.*, 2007), y estudiar esta localidad como lugar de interés desde el punto de vista de su biodiversidad marina. Playa de San Marcos ha sido remodelada en varias ocasiones en las últimas tres décadas con el fin de acondicionarla para su uso turístico y de ocio. Como consecuencia, el paisaje litoral y su biodiversidad marina se han visto modificados. El objetivo de este trabajo es mostrar los cambios que han ocurrido en el litoral y en sus comunidades bentónicas a lo largo del tiempo, desde los primeros estudios realizados en los años 70 hasta la actualidad. La disponibilidad de datos previos sobre la localidad junto con una detallada información de su estado actual, nos han permitido analizar y evaluar estas modificaciones, y presentar una información de referencia muy útil para interpretar y predecir futuros cambios en localidades costeras de las islas.

## MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se realizó en Playa de San Marcos, Icod, Norte de Tenerife. Para conocer el estado del litoral y de sus comunidades marinas, se han realizado numerosos muestreos y observaciones en la frontera litoral, eulitoral y sublitoral desde 1994 hasta 2008, abarcando toda la superficie de la bahía. La frontera litoral y el eulitoral se estudiaron durante la bajamar, mientras que el sublitoral se examinó con escafandra autónoma, siguiendo transectos perpendiculares a la línea de costa, de unos 200 m de longitud. Se

recolectaron muestras selectivas y se realizaron raspados en algunas comunidades bentónicas, con el propósito de detectar posteriormente en el laboratorio especies de la mesoflora y microflora difíciles de identificar *in situ*. Las muestras recolectadas se fijaron en formalina al 4% en agua de mar para su posterior estudio. La identificación de las algas se realizó siguiendo a Afonso-Carrillo & Sansón (1999). Las autorías de los géneros y especies siguen a Guiry & Guiry (2009). El numeroso material examinado está depositado en TFC (Departamento de Biología Vegetal, Universidad de La Laguna).

## RESULTADOS Y OBSERVACIONES

### **Modificaciones del litoral de Playa de San Marcos: desde los años 60 hasta la actualidad**

Desde la década de los 50, Playa de San Marcos fue considerada una de las mejores playas y de las más accesibles en el litoral norte de Tenerife, sobre todo en época estival cuando presentaba gran afluencia de bañistas de muchos lugares de la isla. En estos años se proyectó la realización de obras en el litoral con las cuales quedó ampliada la playa en centenares de metros.

El boom turístico, sin embargo, se inició en los años 60. En 1965, comenzó la construcción del primer hotel en San Marcos "La Amarca", y posteriormente sucesivas edificaciones en el perímetro y proximidades de la playa. En 1969, se puso en marcha un amplio plan de urbanización, que incluyó una avenida bordeando la zona marítima y urbanizaciones con capacidad para unas 7000 personas. La avenida afectó al balneario y a algunas pequeñas construcciones que se encontraban en el interior de la playa, que fueron destruidas. Ese mismo año, se protestó por el cierre de los chorros del Muelle Grande y por la retirada de callaos de la playa para la construcción del Lago de Martiánez (Puerto de la Cruz), ya que se trataba de actuaciones que provocarían la movilidad de la arena de la playa y el depósito de rocas en la orilla.

En las últimas tres décadas, Playa de San Marcos ha variado su fisionomía debido a las numerosas edificaciones que se han construido en las proximidades de la playa. La demanda de zonas aptas para el baño, así como la petición del colectivo de pescadores de una zona de refugio para sus embarcaciones provocaron la modificación del perímetro costero. En 1984, se inició la construcción del refugio pesquero, que afectaba a los históricos Muelle Chico y Muelle Grande, ganando al mar unos 22500 m<sup>2</sup>. En los años siguientes, la playa mostró una pérdida sustancial de arena en algunas zonas y un incremento considerable de los callaos en la orilla. En 1986, se realizó un plan de ampliación de la playa de arena, hacia la playa de callaos. En mitad de la bahía, se construyó un dique de unos 1400 m<sup>2</sup>, perpendicular a la línea de costa y con prismas de cemento, retirándose los callaos de la zona de arena y regenerando la playa con arena de barranco y de los fondos próximos (Muñoz, 1996).

En los últimos años, la arena de la playa ha sido repuesta varias veces; sin embargo, en todas las ocasiones, el nivel de la arena volvió a descender rápidamente por el efecto del oleaje y las mareas, siendo común la presencia de callaos en la orilla. Los fondos rocosos originales en la localidad, se transformaron en fondos con elevada sedimentación. La última obra realizada en el litoral de esta localidad ha sido muy reciente. En 2007, se retiró el dique de prismas situado en el centro de la bahía, quedando

otra vez comunicadas la playa de arena y la de callaos situada en la base de los acantilados.

### **Datos iniciales de la flora y vegetación marinas: año 1970**

El primer estudio realizado sobre las algas marinas de Playa de San Marcos fue publicado hace 39 años (Acuña-González *et al.*, 1970). En este estudio, se aportaron comentarios generales de la localidad y se presentó un catálogo de veintiocho especies de algas marinas (2 cianófitos, 8 feófitos y 18 rodófitos). Asimismo, se incluyó una breve descripción de la distribución de las especies dominantes, tanto en la zona de mareas como en el sublitoral somero.

Según los autores, en las escasas rocas del intermareal medio e inferior, dominaban principalmente especímenes de los géneros *Gelidium*, *Pterocladia* (como *Pterocladia*), *Valonia* y *Ulva*, destacando por su abundancia el género *Cystoseira*. En las paredes de los acantilados eran muy abundantes las poblaciones de *Gelidium*. El sublitoral estaba ocupado por extensas poblaciones de *Gelidium* y *Cystoseira*, siendo menos abundantes las poblaciones de *Plocamium* y *Zonaria*. Individuos de *Asparagopsis*, *Pterocladia*, *Hypnea* y *Codium* también fueron identificados, así como diferentes especies que crecían como epífitos. En Playa de Monís, contigua a Playa de San Marcos hacia el este, las poblaciones de *Cystoseira* eran las dominantes, siendo *Gelidium*, *Codium*, *Sargassum* y *Zonaria* mucho menos comunes.

### **Modelo de zonación de los organismos bentónicos: año 1971**

Lawson & Norton (1971) estudiaron la distribución vertical de los organismos marinos en el litoral de la isla de Tenerife, a partir de datos obtenidos en los alrededores de Puerto de la Cruz. En su estudio, estos autores mencionaron una breve visita a Playa de San Marcos, caracterizando esta localidad como una bahía semiprotectida y arenosa en su parte central y con grandes cantos rodados en la base de los acantilados situados al oeste. Hacia el este, en el extremo expuesto del paseo marítimo, describieron una zonación muy evidente: cirrípedos, coralinales costrosas (como *Lithothamnium*), *Gelidium arbuscula*, *Cystoseira abies-marina* y *Gelidium canariense* (como *G. cartilagineum*). En este patrón de zonación resaltaron la gran extensión ocupada por *Cystoseira abies-marina*, creciendo por debajo de la banda de *Gelidium canariense*.

### **Estudio del fitobentos eulitoral y sublitoral de Playa de San Marcos: año 1996**

Las comunidades bentónicas de Playa de San Marcos no fueron nuevamente investigadas hasta 1994. Como resultado de las observaciones y recolecciones realizadas entre 1994 y 1996, Muñoz (1996) presentó un amplio estudio del eulitoral y sublitoral, en el que describió la topografía de los fondos, las comunidades de algas y aportó una completa cartografía bionómica. El estudio del fitobentos concluyó con la identificación de 177 especies de algas marinas [122 (69%) rodófitos, 25 (14%) clorófitos, 22 (13%) feófitos y 7 (4%) cianófitos] que se presentan a continuación, incrementando el catálogo de esta localidad en 148 especies.

#### **CYANOPHYTA**

*Anabaena oscillarioides* Bory ex Bornet & Flahault

En comunidades cespitosas, en la zona de callaos [TFC Phyc 9820, 14.06.1994].

*Calothrix crustacea* Thuret ex Bornet & Flahault.

Epífita en macrófitos del eulitoral y sublitoral [TFC Phyc 9521, 19.05.1994; TFC Phyc 9699, 25.05.1995].

*Entophysalis conferta* (Kützing) Drouet & Daily

Epífita en *Pterocliadiella capillacea* [TFC Phyc 9819, 26.05.1994].

*Microcoleus lyngbyaceus* (Kützing) P. & H. Crouan ex Gomont

Epífita en macrófitos del sublitoral [TFC Phyc 9821, 26.05.1994].

*Schizothrix calcicola* (C. Agardh) Gomont ex Gomont

Crece en el eulitoral superior, junto a *Porphyra leucosticta* [TFC Phyc 9822, 14.06.1994].

*Schizothrix mexicana* Gomont

Crece en el eulitoral superior, junto a *Bangia atropurpurea*, y epífita en macrófitos del sublitoral [TFC Phyc 9578, 02.06.1994; TFC Phyc 9699, 25.05.1995].

*Spirulina subsalsa* Oersted ex Gomont

Crece junto a *Schizothrix mexicana* y *Bangia atropurpurea* [TFC Phyc 9823, 14.06.1994].

#### RHODOPHYTA

*Acrosorium ciliolatum* (Harvey) Kylin

Epífita en *Pterocliadiella capillacea*, *Zonaria tournefortii* y *Plocamium cartilagineum* [TFC Phyc 9524, 19.05.1994; TFC Phyc 9525, 19.05.1994; TFC Phyc 9625, 14.06.1994].

*Acrosymphyton purpuriferum* (J. Agardh)

Crece sobre rocas, en fondos de transición roca-arena, en primavera-verano [TFC Phyc 8909, 14.06.1994].

*Aglaothamnion cordatum* (Børgesen) Feldmann-Mazoyer

Epífita en macrófitos en el sublitoral, en gelidiáceas y *Corallina elongata* [TFC Phyc 9598, 02.06.1994; TFC Phyc 9729, 16.06.1994].

*Amphiroa beauvoisii* Lamouroux

Crece en el sublitoral en rocas con sedimento, junto con otras coralinales articuladas [TFC Phyc 9548, 19.05.1994].

*Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) Lamouroux

En céspedes del sublitoral, generalmente en lugares con sedimentos [TFC Phyc 9546, 19.05.1994].

*Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock

En lugares poco iluminados del eulitoral y sublitoral, creciendo junto a *Anotrichium tenue*, *Wurdemannia miniata*, *Griffithsia opuntioides*, *Dasya rigidula* y *Compsothamnion thuyoides* [TFC Phyc 9562, 26.05.1994].

*Anotrichium tenue* (C. Agardh) Nägeli

Especie esciáfila, creciendo junto a la especie anterior [TFC Phyc 9568, 10.06.1994].

*Antithamnion cruciatum* (C. Agardh) Nägeli

Crece en céspedes en lugares poco iluminados del sublitoral [TFC Phyc 9673, 17.06.1994].

*Antithamnion diminuatum* Wollaston

En céspedes, en fondos con sedimento, junto a coralináceas articuladas [TFC Phyc 9542, 19.05.1994].

*Antithamnion decipiens* (J. Agardh) Athanasiadis

En céspedes del eulitoral, junto a *Gelidium pusillum* y *Centroceras* [TFC Phyc 9600, 02.06.1994].

*Antithamnionella elegans* (Berthold) Price & John

Epífita en *Gelidium canariense* y *Gelidium arbuscula* [TFC Phyc 9652 17.06.1994].

*Asparagopsis armata* Harvey

Epilítica, en ambientes iluminados del sublitoral, en primavera [TFC Phyc 9502, 28.04.1994; TFC Phyc 9507, 19.05.1994; fase-*Falkenbergia*, TFC Phyc 9564, 26.05.1994].

*Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan

Epilítica, fotófila, en rocas del sublitoral [TFC Phyc 9825, 17.06.1994].

*Bangiadulcis atropurpurea* (Roth) W.A. Nelson

Epilítica en el eulitoral superior, junto a cianófitos y *Porphyra leucosticta* [TFC Phyc 9515, 19.05.1994; TFC Phyc 9615, 02.04.1995; TFC Phyc 9696, 25.05.1995; TFC Phyc 9737, 15.03.1996].

*Botryocladia botryoides* (Wulfen) Feldmann

En el sublitoral, en grietas u oquedades, junto a pequeñas ceramiáceas y rodomeleáceas [TFC Phyc 9753, 16.06.1994; TFC Phyc 9757, 14.06.1994; TFC Phyc 9759, 14.06.1994; TFC Phyc 9760, 14.06.1994; TFC Phyc 9761, 14.06.1994].

*Botryocladia canariensis* Afonso-Carrillo & Sobrino

Esciáfila, en el sublitoral [TFC Phyc 10480, 30.07.1994].

*Botryocladia macaronesica* Afonso-Carrillo, Sobrino, Tittley & Neto

En el sublitoral, en grietas y oquedades [TFC Phyc 9754, 16.06.1994; TFC Phyc 9755, 15.06.1994; TFC Phyc 9756, 14.06.1994; TFC Phyc 9758, 17.06.1994].

*Callithamniella tingitana* (Schousboe ex Bornet) Feldmann-Mazoyer

Forma pequeños céspedes sobre coralinales costrosas en el sublitoral [TFC Phyc 9511, 19.05.1994].

*Callithamnion corymbosum* (Schmitz) Lyngbye

Epífita, en el eulitoral inferior y sublitoral [TFC Phyc 9561, 26.05.1994; TFC Phyc 9590, 02.06.1994].

*Callithamnion tetragonum* (Withering) S. F. Gray

Epífita en macrófitos del sublitoral, especialmente en gelidiáceas [TFC Phyc 9565, 26.05.1994].

*Calosiphonia vermicularis* (J. Agardh) Schmitz

Epilítica en el sublitoral, en fondos de transición roca-arena; espécimen aislado [TFC Phyc 9771 16.06.1995].

*Caulacanthus ustulatus* (Turner) Kützing

Forma densas poblaciones en callaos y paredes de acantilados, en el eulitoral medio-inferior, con frecuencia junto a *Ulva rigida* y algunos cianófitos [TFC Phyc 9583, 02.06.1994; TFC Phyc 9697, 25.05.1994].

*Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne

Forma densos céspedes en callaos del eulitoral inferior y sublitoral [TFC Phyc 9550, 19.05.1994; TFC Phyc 9809, 07.10.1996].

*Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducluzeau

Creciendo con otras especies cespitosas en rocas del sublitoral, y epífita en *Cladophora* spp. y *Chaetomorpha pachynema* [TFC Phyc 9632, 14.06.1994].

*Ceramium cingulatum* Weber-van Bosse

Epífita en *Pterocladia capillacea* [TFC Phyc 9672, 17.06.1994].

*Ceramium codii* (Richards) Mazoyer

Entremezclada en comunidades cespitosas, en plataformas rocosas sublitorales [TFC Phyc 9670, 17.06.1994].

*Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth

Crece epífita y en céspedes de plataformas rocosas del sublitoral [TFC Phyc 9644, 16.06.1994; TFC Phyc 9810, 07.10.1996].

*Ceramium echionotum* J. Agardh

Epífita en *Corallina elongata* en el sublitoral somero [TFC Phyc 9559, 19.05.1994].

*Ceramium flaccidum* (Kützinger) Ardissonne

Epífita en macrófitos del sublitoral, con frecuencia en *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9551, 19.05.1994].

*Ceramium tenerrimum* (Martens) Okamura

Epífita en *Pterocladia capillacea* y *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9560, 19.05.1994].

*Ceramium virgatum* Roth

En céspedes, en callaos del eulitoral medio-inferior, junto a *Gelidium pusillum* [TFC Phyc 9679, 17.06.1994].

*Champia parvula* (C. Agardh) Harvey

En céspedes en el sublitoral, epífita o enmarañada con otras algas [TFC Phyc 9532, 19.05.1994].

*Champia vieillardii* Kützinger

Epífita en macrófitos del sublitoral, en fondos de callaos o plataformas rocosas [TFC Phyc 9577, 02.06.1994].

*Chondracanthus acicularis* (Roth) Fredericq

Crece en la base de talos de *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9543, 19.05.1994].

*Chondria capillaris* (Hudson) Wynne

Crece en el sublitoral, junto a coralinales articuladas, en fondos con sedimento [TFC Phyc 9557, 19.05.1994; TFC Phyc 9630, 14.06.1994; TFC Phyc 9642, 16.06.1994; TFC Phyc 9692, 25.05.1995].

*Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh

Forma poblaciones cespitosas en el sublitoral, en rocas con sedimento [TFC Phyc 9563, 26.05.1994].

*Colaconema daviesii* (Dillwyn) Stegenga

Epífita en *Pterocladia capillacea* [TFC Phyc 9824, 02.06.1994].

*Compsothamnion thuyoides* (J. Smith) Schmitz

Crece en lugares poco iluminados del sublitoral [TFC Phyc 9631, 14.06.1994; TFC Phyc 9693, 25.05.1995].

*Corallina elongata* Ellis & Solander

Epilítica, formando densas poblaciones en el eulitoral inferior y sublitoral [TFC Phyc 9826, 16.06.1994].

*Cottoniella filamentosa* (Howe) Børgesen

Crece en el sublitoral, en rocas sobre fondos arenosos y epífita en otros macrófitos [TFC Phyc 9540, 19.05.1994; TFC Phyc 9549, 19.05.1994].

*Dasya baillouviana* (Gmelin) Montagne

Epilítica, en fondos de transición roca-arena, con *Helminthocladia* y *Scinaia* [TFC Phyc 9727, 13.06.1994].

*Dasya hutchinsiae* Harvey

Especímenes aislados, con frecuencia bajo talos de *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9725, 02.06.1995; TFC Phyc 9726, 10.06.1994].

*Dasya rigidula* (Kützinger) Ardissonne

Especímenes aislados, en céspedes sublitorales, con coralinales articuladas y ceramiales [TFC Phyc 9715, 26.05.1994; TFC Phyc 9716, 02.06.1994; TFC Phyc 9717, 10.06.1994; TFC Phyc 9718, 10.06.1994; TFC Phyc 9719, 02.06.1994; TFC Phyc 9720, 26.05.1994; TFC Phyc 9721, 17.06.1994; TFC Phyc 9722, 16.06.1994; TFC Phyc 9723, 15.06.1994; TFC Phyc 9724, 10.06.1994; TFC Phyc 9725, 02.06.1994].

*Dudresnaya abbottiae* Afonso-Carrillo & Tabares

En pequeñas piedras, cubiertas por coralinales costrosas en el sublitoral, en primavera-verano [TFC Phyc 8838, 19.05.1994; TFC Phyc 8842, 19.05.1994; TFC Phyc 8839, 02.06.1994].

*Dudresnaya canariensis* Tabares, Afonso-Carrillo, Sansón & Reyes

En pequeñas piedras, en fondos de transición roca-arena, junto a otros rodófitas, en primavera-verano [TFC Phyc 8922, 14.06.1994; TFC Phyc 8847, 14.06.1994; TFC Phyc 8844, 14.06.1994; TFC Phyc 8837, 13.06.1994; TFC Phyc 8845, 13.06.1994].

*Gastroclonium clavatum* (Rothpletz) Ardissonne

Crece en rocas, en fondos con sedimentos [TFC Phyc 9569, 10.06.1994].

*Gelidiella tinerfensis* Seoane-Camba

Epilítica en el sublitoral, en fondos con arena, junto a *Pterosiphonia pennata*, entre otras [TFC Phyc 9573, 26.05.1994; TFC Phyc 9733, 10.06.1994].

*Gelidium arbuscula* Bory ex Børgesen

Epilítica en el eulitoral inferior, en callaos y paredes de acantilados [TFC Phyc 9648, 17.06.1994].

*Gelidium canariense* (Grunow) Seoane-Camba ex Haroun, Gil-Rodríguez, Díaz de Castro & Prud'homme van Reine

Epilítica en el sublitoral somero [TFC Phyc 9469, 17.06.1994; TFC Phyc 9499, 14.06.1994; TFC Phyc 9628, 14.06.1994; TFC Phyc 9649, 17.06.1994].

*Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis

Epilítica, forma céspedes densos, en el eulitoral medio-inferior [TFC Phyc 9601, 10.06.1994; TFC Phyc 9812, 07.10.1996].

*Gracilaria gracilis* (Stackhouse) Steentoft, Irvine & Farnham

Especímenes aislados, sobre rocas en fondos de arena [TFC Phyc 9500, 02.06.1994; TFC Phyc 9505, 02.06.1994; TFC Phyc 9586, 02.06.1994; TFC Phyc 9666, 14.05.1995; TFC Phyc 9761, 02.06.1994].

*Griffithsia opuntioides* J. Agardh

En céspedes sublitorales, en grietas u oquedades [TFC Phyc 9527, 19.05.1994; TFC Phyc 9695, 25.05.1995].

*Griffithsia phyllamphora* J. Agardh

Especímenes aislados, epilíticos o epifitos, en lugares poco iluminados del sublitoral o sobre callaos del eulitoral medio-inferior [TFC Phyc 9646, 16.06.1994; TFC Phyc 9811, 07.10.1996].

*Gymnogongrus crenulatus* (Turner) J. Agardh

Epilítica, en céspedes del eulitoral medio-inferior junto a *Gelidium pusillum* y *Caulacanthus ustulatus*, y bajo los talos de *Zonaria tournefortii* en el sublitoral [TFC Phyc 9635, 15.06.1994; TFC Phyc 9813, 07.10.1996].

*Haliptilon virgatum* (Zanardini) Garbary & Johansen

En el sublitoral, y epífita en *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9506, 19.05.1994; TFC Phyc 9531, 19.05.1994].

*Halodictyon mirabile* Zanardini



En céspedes, junto con *Caulerpa webbiana* [TFC Phyc 9591, 02.06.1994; TFC Phyc 9680, 25.05.1995].

*Halymenia elongata* C. Agardh

En verano, en fondos de transición roca-arena [TFC Phyc 9610, 13.06.1994; TFC Phyc 9613, 13.06.1994; TFC Phyc 9707, 16.06.1995; TFC Phyc 9708, 16.06.1995].

*Halymenia floresia* (Clemente) C. Agardh

En verano, en fondos de transición roca-arena [TFC Phyc 9495, 13.06.1994; TFC Phyc 9621, 13.06.1994; TFC Phyc 9622, 13.06.1994; TFC Phyc 9626, 14.06.1994; TFC Phyc 9627, 13.06.1994; TFC Phyc 9661, 16.06.1995; TFC Phyc 9709, 16.06.1995].

*Helminthocladia reyesii* O'Dwyer & Afonso-Carrillo

Crece en primavera en rocas del sublitoral, en ambientes de transición arena-roca [TFC Phyc 9491, 19.05.1994; TFC Phyc 9492, 14.06.1994; TFC Phyc 9516, 19.05.1994; TFC Phyc 9619, 13.06.1994; TFC Phyc 9620, 13.06.1994; TFC Phyc 9656, 16.06.1995].

*Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambronn

En céspedes del sublitoral y epífita en *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9788, 02.06.1994].

*Herposiphonia tenella* (C. Agardh) Ambronn

Epífita en *Dictyota dichotoma*, en el sublitoral [TFC Phyc 9796, 10.06.1994].

*Heterosiphonia crispella* (C. Agardh) Wynne

Epífita en macrófitos del sublitoral, esciáfila [TFC Phyc 9555, 26.05.1994; TFC Phyc 9659, 25.05.1995].

*Hildenbrandia rubra* (Sommerfelt) Meneghini

En ambientes poco iluminados del eulitoral inferior, en rocas y callaos [TFC Phyc 9835, 18.06.1994].

*Hydrolithon boreale* (Foslie) Chamberlain

Epífita en el sublitoral, en *Lobophora variegata* y *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9827, 13.06.1994].

*Hydrolithon samoëense* (Foslie) Keats & Chamberlain

En rocas del sublitoral [TFC Phyc 9817, 16.06.1994].

*Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacquin) Lamouroux

Epífita en macrófitos del sublitoral, como *Pterocladia capillacea* y *Gelidium canariense* [TFC Phyc 9474, 02.06.1994; TFC Phyc 9528, 19.05.1994].

*Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützinger

Epífita y epilítica, en rocas con *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9643, 16.06.1994].

*Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) Collins & Hervey

Epífita, esciáfila, en el sublitoral [TFC Phyc 9509, 19.05.1994; TFC Phyc 9694, 25.05.1995].

*Jania adhaerens* Lamouroux

Crece en comunidades cespitosas del sublitoral, junto a otras coralinales [TFC Phyc 9634, 15.06.1994].

*Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux

Crece en rocas del sublitoral, epífita o entremezclada con otras coralinales [TFC Phyc 9567, 26.05.1994].

*Kallymenia reniformis* (Turner) J. Agardh

En el sublitoral, en lugares poco iluminados [TFC Phyc 9526, 19.05.1994].

*Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux

En rocas del sublitoral somero [TFC Phyc 9747, 16.06.1994; TFC Phyc 9748, 16.06.1994; TFC Phyc 9749, 16.06.1994; TFC Phyc 9750, 16.06.1994; TFC Phyc 9751, 16.06.1994; TFC Phyc 9752, 16.06.1994].

*Liagora distenta* (Mertens) Lamouroux

En rocas del sublitoral, en fondos arenosos [TFC Phyc 9738, 25.05.1995].

*Liagora maderensis* Kützing

En el sublitoral, sobre pequeñas piedras con coralinales costrosas [TFC Phyc 9739, 17.06.1994; TFC Phyc 9740, 17.06.1994; TFC Phyc 9741, 17.06.1994].

*Lithophyllum lobatum* Lemoine

En rocas del sublitoral poco iluminadas, y en la base de talos de *Cystoseira abies-marina* [TFC Phyc 9810, 10.06.1994].

*Lithophyllum polycephalum* Foslie

En grandes callaos en el eulitoral inferior y sublitoral somero, en la base de gelidiáceas y *Cystoseira abies-marina* [TFC Phyc 9809, 02.06.1994; TFC Phyc 9812, 10.06.1994; TFC Phyc 9816, 16.06.1994].

*Lomentaria articulata* (Hudson) Lyngbye

Epilítica en callaos del eulitoral medio [TFC Phyc 9807, 07.10.1996].

*Lophocladia trichoclados* (C. Agardh) Schmitz

Abundante en fondos rocosos, a partir de 12 m de profundidad; en fondos someros, crece junto a *Zonaria tournefortii* y *Pterocladia capillacea* [TFC Phyc 9581, 02.06.1994].

*Melobesia membranacea* (Esper) Lamouroux

Epífita en macrófitos del sublitoral [TFC Phyc 9828, 15.06.1994].

*Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine

En paredes rocosas o en callaos, en el sublitoral [TFC Phyc 9807, 16.06.1994; TFC Phyc 9808, 02.06.1994; TFC Phyc 9811, 10.06.1994; TFC Phyc 9813, 16.06.1994].

*Naccaria wiggii* (Turner) Endlicher

En primavera-verano, en pequeñas piedras en fondos arenosos [TFC Phyc 9742, 13.06.1994; TFC Phyc 9743, 13.06.1994; TFC Phyc 9744, 16.06.1994; TFC Phyc 9745, 17.06.1994; TFC Phyc 9746, 25.05.1995].

*Nemalion helminthoides* (Velley) Batters

Epilítica, en el eulitoral superior, en primavera, en ambientes expuestos al oleaje [TFC Phyc 9671, 15.03.1996; TFC Phyc 9705, 15.03.1996].

*Nemastoma canariensis* (Kützing) J. Agardh in Vickers

En el sublitoral, esciáfila, en oquedades [TFC Phyc 9477, 02.06.1994; TFC Phyc 9588, 02.06.1994; TFC Phyc 9478, 02.06.1994; TFC Phyc 9589, 02.06.1994; TFC Phyc 9479, 02.06.1994; TFC Phyc 9669, 17.06.1994].

*Ophiodcladus simpliciusculus* (P. & H. Crouan) Falkenberg

Crece en céspedes bajo talos de *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9592, 02.06.1994; TFC Phyc 9777, 26.05.1994; TFC Phyc 9795, 26.05.1994; TFC Phyc 9800, 02.06.1994; TFC Phyc 9805, 02.06.1994].

*Osmundea pinnatifida* (Hudson) Stackhouse

Forma pequeños céspedes en el eulitoral, en zonas expuestas al oleaje [TFC Phyc 9781, 17.06.1994].

*Parviphycus tenuissimus* (Feldmann & Hamel) Santelices

Epilítica, en rocas cubiertas por arena, junto con *Gelidium pusillum* [TFC Phyc 9734, 02.06.1994; TFC Phyc 9808, 07.10.1996].

*Peyssonnelia dubyi* P. & H. Crouan

Talos costrosos sobre callaos, en el sublitoral somero [TFC Phyc 9667, 17.06.1994].

*Peyssonnelia inamoena* Pilger

Talos costrosos, esciáfilos, en el sublitoral, en extraplomos [TFC Phyc 9547, 19.05.1994].

*Platoma cyclocolpum* (Montagne) Schmitz

En primavera-verano, esciáfila, en el sublitoral [TFC Phyc 9493, 02.06.1994; TFC Phyc 9508, 19.05.1994].

*Pleonosporium caribaeum* (Børgesen) Norris

En céspedes, en paredes rocosas y oquedades del sublitoral [TFC Phyc 9535, 19.05.1994].

*Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) Dixon

Crece bajo talos de *Zonaria tournefortii*, epífita o epilítica [TFC Phyc 9501, 15.06.1994; TFC Phyc 9517, 19.05.1994].

*Pneophyllum fragile* Kützing

Epífita en *Lobophora variegata* [TFC Phyc 9829, 02.06.1994].

*Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville ex Harvey

En paredes rocosas del sublitoral, esciáfila [TFC Phyc 9798, 15.06.1994; TFC Phyc 9801, 14.06.1994].

*Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J. Agardh

Epilítica en el eulitoral superior, junto con *Chthamalus stellatus* y *Bangia atropurpurea* [TFC Phyc 9544, 19.05.1994; TFC Phyc 9775, 17.06.1994; TFC Phyc 9776, 17.06.1994; TFC Phyc 9793, 26.05.1994; TFC Phyc 9799, 16.06.1994; TFC Phyc 9806, 16.06.1994].

*Porolithon oligocarpum* (Foslie) Foslie

Grandes costras en rocas, en el eulitoral inferior y sublitoral, bajo talos de gelidiáceas [TFC Phyc 9814, 16.06.1994; TFC Phyc 9815, 16.06.1994].

*Porphyra leucosticta* Thuret

Epilítica en el eulitoral superior, en primavera [TFC Phyc 9618, 02.04.1995; TFC Phyc 9698, 25.05.1995].

*Porphyra suborbiculata* Kjellman

Crece en callaos en el eulitoral superior, junto con *Porphyra leucosticta* [TFC Phyc 9650, 17.06.1994].

*Predaea ollivieri* J. Feldmann

Epilítica en el sublitoral, en fondos arenosos, en primavera-verano [TFC Phyc 9818, 06.06.1996].

*Pterocladia capillacea* (S.G. Gmelin) Santelices & Hommersand

Epilítica, en el eulitoral inferior junto con *Gelidium arbuscula*; en el sublitoral formando densas poblaciones [TFC Phyc 9545, 19.05.1994; TFC Phyc 9571, 26.05.1994].

*Pterocladia melanoidea* (Schousboe ex Bornet) Santelices & Hommersand

En grietas entre grandes callaos, en el sublitoral somero [TFC Phyc 9594, 02.06.1994].

*Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Sauvageau

Forma céspedes laxos, con coralinales articuladas, en rocas cubiertas por arena [TFC Phyc 9539, 19.05.1994].

*Rissoella verruculosa* (Bertolini) J. Agardh

Epilítica, en el eulitoral superior, en paredes de acantilados expuestas al oleaje [TFC Phyc 9452, 17.06.1994; TFC Phyc 9675, 17.06.1994; TFC Phyc 9676, 17.06.1994; TFC Phyc 9677, 17.06.1994; TFC Phyc 9678, 17.06.1994].

*Rhodophyllis divaricata* (Stackhouse) Papenfuss

Crece en comunidades esciáfilas, a la sombra de macrófitos en el sublitoral [TFC Phyc 9576, 02.06.1994].

*Rhodymenia pseudopalmata* (Lamouroux) Silva

En céspedes del sublitoral, esciáfila, junto a otros rodófitos [TFC Phyc 9558, 19.05.1994; TFC Phyc 9730, 10.06.1994].

*Scinaia acuta* M.J. Wynne

En primavera, en rocas del sublitoral, en ambientes de transición arena-roca [TFC Phyc 9609, 13.06.1994].

*Scinaia caribaea* (Taylor) Huisman

Crece junto a las otras especies del género [TFC Phyc 9484, 02.06.1994; TFC Phyc 9485, 10.06.1994; TFC Phyc 9587, 02.06.1994; TFC Phyc 9688, 25.05.1995; TFC Phyc 9689, 25.05.1995].

*Scinaia complanata* (Collins) Cotton

Crece junto a las otras especies del género [TFC Phyc 9462, 02.06.1994; TFC Phyc 9480, 13.06.1994; TFC Phyc 9481, 13.06.1994; TFC Phyc 9483, 10.06.1994; TFC Phyc 9513, 19.05.1994; TFC Phyc 9605, 13.06.1994; TFC Phyc 9606, 13.06.1994; TFC Phyc 9607, 13.06.1994; TFC Phyc 9608, 13.06.1994; TFC Phyc 9687, 25.05.1994].

*Scinaia furcellata* (Turner) J. Agardh

Crece junto a las otras especies del género [TFC Phyc 9463, 13.06.1994; TFC Phyc 9471, 02.06.1994; TFC Phyc 9482, 10.06.1994; TFC Phyc 9512, 19.05.1994; TFC Phyc 9660, 16.05.1995].

*Sebdenia rodrigueziana* (Feldmann) Codomier

En primavera-verano, crece en la base de grandes callaos sublitorales en fondos arenosos [TFC Phyc 9662, 16.06.1995; TFC Phyc 9663, 16.06.1995; TFC Phyc 9710, 16.06.1995; TFC Phyc 9711, 06.06.1995; TFC Phyc 9731, 25.05.1995; TFC Phyc 9732, 14.06.1994].

*Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey

Entre las láminas de *Halichrysis depressa* [TFC Phyc 9838, 15.06.1994].

*Spyridia hypnoides* (Bory) Papenfuss

Crece junto a *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9454, 13.06.1994; TFC Phyc 9625, 14.06.1994; TFC Phyc 9498, 13.06.1994; TFC Phyc 9658, 25.05.1995; TFC Phyc 9596, 02.06.1994; TFC Phyc 9685, 25.05.1995].

*Stichothamnion cymatophilum* Børgesen

Sobre una costra de *Ralfsia verrucosa* en el sublitoral; en callaos y prismas, en el eulitoral superior [TFC Phyc 9674, 17.06.1994; TFC Phyc 9778, 03.1996; TFC Phyc 9792, 19.05.1994; TFC Phyc 9785, 17.06.1994].

*Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew

Epífita en diferentes macrófitos del sublitoral [TFC Phyc 9597, 02.06.1994].

*Thuretella schousboei* (Thuret) Schmitz

En primavera-verano, en pequeños callaos en ambientes de transición roca-arena [TFC Phyc 8970, 19.05.1994; TFC Phyc 8971, 19.05.1994; TFC Phyc 8972, 02.06.1994; TFC Phyc 8952-8969, 13.06.1994; TFC Phyc 8973-8977, 13.06.1994; TFC Phyc 8978, 14.06.1994; TFC Phyc 8979, 14.06.1994].

*Titanoderma pustulatum* (Lamouroux) Nägeli

Epífita en *Pterocladia capillacea* y *Gelidium canariense* [TFC Phyc 9572, 26.05.1994].

*Veleroa complanata* Afonso-Carrillo & Rojas-González

Epilítica, en oquedades en el sublitoral superior [TFC Phyc 9682, 25.05.1995].

*Vickersia baccata* (J. Agardh) Karsakoff

En céspedes de coralinales articuladas, en rocas del sublitoral [TFC Phyc 9575, 26.05.1994].

*Wrangelia argus* (Montagne) Montagne

Pequeños céspedes en el eulitoral inferior y sublitoral somero [TFC Phyc 9580, 02.06.1994; TFC Phyc 9603, 10.06.1994].

*Wrangelia penicillata* (C. Agardh) C. Agardh

Especímenes aislados, fotófilos, en el sublitoral [TFC Phyc 9556, 19.05.1996; TFC Phyc 9616, 10.06.1994].

#### PHAEOPHYCEAE

*Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh

En el sublitoral, en rocas establecidas en arena [TFC Phyc 9653, 25.05.1995; TFC Phyc 9654, 25.05.1994; TFC Phyc 9655, 25.05.1994; TFC Phyc 9657, 25.05.1994].

*Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbès & Solier

Epilítica en el sublitoral [TFC Phyc 9519, 19.05.1994; TFC Phyc 9681, 25.05.1995].

*Cystoseira abies-marina* (Gmelin) C. Agardh

Ejemplares de pequeño tamaño, en el sublitoral somero, en las paredes del antiguo Muelle Grande [TFC Phyc 9474, 02.06.1994; TFC Phyc 9475, 02.06.1994; TFC Phyc 9476, 02.06.1994; TFC Phyc 9490, 19.05.1994; TFC Phyc 9510, 15.06.1994].

*Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff & Nizamuddin

En plataformas rocosas del sublitoral somero [TFC Phyc 9668, 17.06.1994].

*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux

Ejemplares aislados en fondos rocosos del sublitoral [TFC Phyc 9464, 15.06.1994; TFC Phyc 9465, 15.06.1994; TFC Phyc 9554, 26.05.1994; TFC Phyc 9584, 02.06.1994]. También se recolectaron especímenes de la var. *intricata* (C. Agardh) Greville [TFC Phyc 9487, 10.06.1994].

*Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert

Epilítica en zonas de transición roca-arena, junto con coralinales articuladas y *Dasycladus vermicularis* [TFC Phyc 9450, 16.06.1994; TFC Phyc 9451, 25.05.1995; TFC Phyc 9530, 19.05.1995].

*Halopteris filicina* (Grateloup) Kützing

En rocas, sobre fondo arenoso, con *Lophocladia trichoclados*, *Padina pavonica* y *Codium decorticatum* [TFC Phyc 9629, 14.06.1994].

*Hincksia mitchelliae* (Harvey) Silva

Epífita en macrófitos del sublitoral [TFC Phyc 9522, 19.05.1994; TFC Phyc 9599, 02.06.1994].

*Lobophora variegata* (Lamouroux) Womersley

Forma poblaciones en paredes rocosas sombrías del sublitoral [TFC Phyc 9840, 15.06.1994].

*Nereia filiformis* (J. Agardh) Zanardini

Epilítica en el sublitoral somero, en pequeñas grietas [TFC Phyc 9640, 16.06.1994; TFC Phyc 9641, 16.06.1994].

*Padina pavonica* (Linnaeus) Thivy in Taylor

Poblaciones laxas en fondos rocosos, con *Lophocladia trichoclados* [TFC Phyc 9456, 13.06.1994; TFC Phyc 9458, 15.06.1994; TFC Phyc 9489, 14.06.1994; TFC Phyc 9518, 19.05.1994].

*Petalonia fascia* (O. F. Müller) Kuntze

Epilítica en el eulitoral medio, con *Caulacanthus ustulatus* y ulváceas [TFC Phyc 9839, 14.06.1994].

*Ralfsia verrucosa* (Areschoug) Areschoug

En el sublitoral, junto a corallinales costosas [TFC Phyc 9520, 19.05.1994].

*Sargassum vulgare* C. Agardh

Individuos aislados en grietas entre grandes rocas [TFC Phyc 9455, 13.06.1994; TFC Phyc 9488, 14.06.1994; TFC Phyc 9614, 13.06.1994].

*Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Agardh

Epífita en *Cystoseira abies-marina* [TFC Phyc 9636, 16.06.1994].

*Sphacelaria rigidula* Kützinger

Epífita en macrófitos del sublitoral [TFC Phyc 9593, 02.06.1994; TFC Phyc 9645, 16.06.1994].

*Sphacelaria tribuloides* Meneghini

Ejemplares aislados, en céspedes bajo los talos de *Zonaria tournefortii* [TFC Phyc 9633, 15.06.1994].

*Sporochmus bolleanus* Montagne

Sobre rocas en zona de transición roca-arena [TFC Phyc 9494, 13.06.1994; TFC Phyc 9611, 13.06.1994].

*Stypocaulon scoparium* (Linnaeus) Kützinger

Epilítica creciendo junto a *Lophocladia trichocladus* y *Cottoniella filamentosa* [TFC Phyc 9574, 26.05.1994; TFC Phyc 9612, 13.06.1994].

*Styopodium zonale* (Lamouroux) Papenfuss

Ejemplares aislados epilíticos en paredes esciáfilas del sublitoral [TFC Phyc 9462, 02.06.1994; TFC Phyc 9503, 15.06.1994; TFC Phyc 9529, 19.05.1994].

*Taonia atomaria* (Woodward) J. Agardh

Epilítica en el sublitoral, en zona de transición roca-arena [TFC Phyc 9449, 13.06.1994; TFC Phyc 9460, 13.06.1994; TFC Phyc 9617, 13.06.1994].

*Zonaria tournefortii* (Lamouroux) Montagne

Población dominante en fondos rocosos del sublitoral [TFC Phyc 9496, 19.05.1994; TFC Phyc 9504, 15.06.1994].

#### CHLOROPHYTA

*Bryopsis cupressina* Lamouroux

En paredes rocosas expuestas al oleaje, en el eulitoral medio [TFC Phyc 9541, 19.05.1994; TFC Phyc 9486, 15.06.1994; TFC Phyc 9553, 26.05.1994; TFC Phyc 9736, 26.05.1994].

*Bryopsis hypnoides* Lamouroux

Crece epilítica o epífita, en el sublitoral [TFC Phyc 9468, 17.06.1994; TFC Phyc 9664, 17.06.1994; TFC Phyc 9700, 15.03.1996].

*Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh

Crece epilítica o epífita, en el sublitoral [TFC Phyc 9536, 19.05.1994].

*Caulerpa webbiana* Montagne

Crece en paredes rocosas poco iluminadas del sublitoral [TFC Phyc 9471, 02.06.1994; TFC Phyc 9538, 19.05.1994; TFC Phyc 9652, 17.06.1994; TFC Phyc 9684, 25.05.1995].

*Chaetomorpha linum* (O. F. Müller) Kützinger

En fondos rocosos del sublitoral parcialmente cubiertos por arena [TFC Phyc 9770, 10.06.1994].

*Chaetomorpha pachynema* (Montagne) Kützinger

Entremezclada en céspedes, en plataformas rocosas en el sublitoral [TFC Phyc 9665, 17.06.1995; TFC Phyc 9735, 17.06.1995].

*Cladophora albida* (Nees) Kützing

Epífita en macrófitos del sublitoral [TFC Phyc 9762, 16.06.1994].

*Cladophora coelothrix* Kützing

Creciendo en rocas con sedimento [TFC Phyc 9763, 10.06.1994; TFC Phyc 9764, 17.06.1994].

*Cladophora dalmatica* Kützing

Creciendo en rocas con sedimento [TFC Phyc 9765, 02.06.1994].

*Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing

Epilítica en grandes callaos del sublitoral [TFC Phyc 9769, 14.06.1994].

*Cladophora pellucida* (Hudson) Kützing

Esciáfila en el sublitoral, en callaos en fondos arenosos [TFC Phyc 9766, 14.06.1994; TFC Phyc 9767, 10.06.1994; TFC Phyc 9768, 19.05.1994].

*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing

Epilítica, en fondos arenosos [TFC Phyc 9691, 25.05.1995].

*Codium decorticatum* (Woodward) Howe

En rocas, sobre fondos arenosos, junto con *Lophocladia trichocladus* y *Padina pavonica* [TFC Phyc 9448, 13.06.1994; TFC Phyc 9497, 13.06.1994; TFC Phyc 9459, 13.06.1994; TFC Phyc 9604, 13.06.1994].

*Codium intertextum* Collins & Hervey

En grandes callaos, en el sublitoral somero [TFC Phyc 9638, 16.06.1994].

*Codium taylorii* Silva

Ejemplares aislados, en rocas en fondo arenoso [TFC Phyc 9457, 19.05.1994; TFC Phyc 9472, 02.06.1994].

*Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krasser

Poblaciones laxas, en fondos de transición roca-arena [TFC Phyc 9466, 27.08.1996; TFC Phyc 9585, 02.06.1994; TFC Phyc 9467, 27.08.1996].

*Derbesia* sp.

Ejemplares de la fase-*Halicystis*, sobre costras de coralinales, en el sublitoral [TFC Phyc 9552, 19.05.1994; TFC Phyc 9579, 02.06.1994].

*Epicladia heterotricha* (Yarish) Nielsen

Endófito en *Aglaothamnion cordatum* [TFC Phyc 9647, 17.06.1994].

*Microdictyon boergesenii* Setchell

En paredes rocosas poco iluminadas del sublitoral [TFC Phyc 9453, 13.06.1994].

*Microdictyon calodictyon* (Montagne) Kützing

En rocas poco iluminadas del sublitoral [TFC Phyc 9514, 19.05.1994; TFC Phyc 9683, 25.05.1994].

*Pseudochlorodesmis furcellata* (Zanardini) Børgesen

Epilítica, en céspedes sublitorales, sobre coralinales costrosas [TFC Phyc 9582, 02.06.1994].

*Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh

Epilítica, en el eulitoral superior [TFC Phyc 9639, 16.06.1994].

*Ulva compressa* Linnaeus

En callaos y paredes rocosas, en el eulitoral superior [TFC Phyc 9841, 25.05.1996].

*Ulva intestinalis* Linnaeus

En callaos y paredes rocosas del eulitoral superior [TFC Phyc 9523, 19.05.1994].

*Ulva rigida* C. Agardh

En el eulitoral superior, junto con otras ulváceas y *Caulacanthus ustulatus* [TFC Phyc 9566, 26.05.1994; TFC Phyc 9701, 15.03.1996; TFC Phyc 9702, 15.03.1996; TFC Phyc 9703, 15.03.1996; TFC Phyc 9704, 15.03.1996].

Además de las especies que se incluyen en este catálogo para la localidad de Playa de San Marcos, 10 rodófitos no pudieron ser identificados a nivel genérico o específico y, en la actualidad, se están realizando estudios adicionales para confirmar si se trata de nuevas especies.

**Adiciones posteriores al fitobentos de la localidad y nuevas aportaciones a la flora marina de las islas Canarias: años 1996-2008**

Como resultado del estudio de Muñoz (1996), se constató la existencia de extensas poblaciones de *Zonaria tournefortii* que ocupaban la mayor parte de los fondos rocosos de la bahía, aproximadamente 1,2 hectáreas, entre 3 y 13 m de profundidad (Montañés *et al.*, 2006). Este macrófito suele ser más frecuente en otras localidades de las islas creciendo en el eulitoral inferior o en el sublitoral somero, formando poblaciones laxas o como individuos aislados. Su elevada biomasa en el sublitoral de Playa de San Marcos, donde se registraron valores de 563 g peso seco por metro cuadrado de sustrato durante la estación más favorable (otoño), motivó la realización del estudio de sus poblaciones durante un ciclo anual, con el propósito de caracterizar su fenología y de analizar su estructura y dinámica a lo largo del año (Montañés, 2000). Estas poblaciones presentaban un elevado epifitismo, que fue analizado con detalle. El estudio de la comunidad de epifitos de *Zonaria tournefortii* incrementó el catálogo de la flora marina de la localidad en 15 especies:

## RHODOPHYTA

*Crouania attenuata* (C. Agardh) J. Agardh  
*Gastroclonium reflexum* (Chauvin) Kützing  
*Grallatoria reptans* Howe  
*Hydrolithon cruciatum* (Bressan) Chamberlain  
*Lejolisia mediterranea* Bornet  
*Pleonosporium borneri* (Smith) Nägeli  
*Polysiphonia funebris* De Notaris *ex* J. Agardh  
*Sahlingia subintegra* (Rosenvinge) Kornmann  
*Seirospora interrupta* (Smith) F. Schmitz

## PHAEOPHYTA

*Chilionema* sp.  
*Ectocarpus* sp.  
*Microcoryne ocellata* Strömfelt

## CHLOROPHYTA

*Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh  
*Microdictyon tenuius* J.E. Gray

## EUMYCOTA

*Chadefaudia corallinarum* (P. & H. Crouan) Müller & von Arx



De ellas, se citó por primera vez en esta localidad el hongo marino *Chadefaudia corallinarum*, y 3 de los rodófitos (*Sahlingia subintegra*, *Lejolisia mediterranea* y *Seiropora interrupta*) constituyeron nuevos hallazgos para Tenerife.

Durante las recolecciones efectuadas en 1994-1996 (Muñoz, 1996), se identificaron especímenes de 4 rodófitos y 1 feófito que significaron nuevas aportaciones para la flora marina de las islas Canarias (Martín *et al.*, 1996; Sansón *et al.*, 2002). *Gloiocladia atlantica* (Searles) R.E. Norris, cuyos individuos crecen en pequeñas rocas en fondos arenoso-rocosos [TFC Phyc 9930, 17.06.1994] se citó por primera vez en el Atlántico oriental. *Halichrysis depressa* (J. Agardh) Schmitz, que crece en el sublitoral sobre coralinales costrosas [TFC Phyc 9637, 16.06.1994; TFC Phyc 9638, 16.06.1994], y *Schimmelmanna schousboei* (J. Agardh) J. Agardh, característica de rocas del sublitoral somero en ambientes poco iluminados [TFC Phyc 9712, 13.06.1994; TFC Phyc 9713, 14.06.1994; TFC Phyc 9714, 25.05.1995], se conocían de las costas templado-cálidas del NE Atlántico constituyendo las islas Canarias su nuevo límite más meridional de distribución. El hallazgo de *Stylonema cornu-cervi* Reinsch en las islas, cuyos individuos crecen epífitos en *Cladophora* [TFC Phyc 9595, 02.06.1994], no era inesperado ya que se conocía de otras localidades próximas en el Atlántico oriental. Finalmente, el feófito *Papenfussiella kuromo* (Yendo) Inagaki, que crece epilítico en fondos arenosos, junto con otras especies estacionales [TFC Phyc 8877, 12.06.1994; TFC Phyc 8878, 13.06.1994; TFC Phyc 8906, 12.04.1995] fue encontrado por primera vez en el Atlántico en esta localidad y, posteriormente, en Azores y Salvajes, únicas localidades de su área de distribución fuera del Indo-Pacífico.

Por otra parte, desde mayo de 1999, en Playa de San Marcos se ha observado un fenómeno previamente desconocido en Canarias: la formación de proliferaciones fitoplanctónicas periódicas o “mareas verdes” causadas por algas euglenoides microscópicas del género *Eutreptiella*. Este hallazgo constituyó el primer registro de un euglenófito marino en las costas de las islas (Sansón *et al.*, 2005). A pesar de la abundante información obtenida sobre las características morfológicas y ultraestructurales de esta especie de *Eutreptiella* de las islas Canarias, aún se necesitan estudios adicionales combinando análisis morfológicos y moleculares para establecer su correcta identidad (Alfayate *et al.*, 2008).

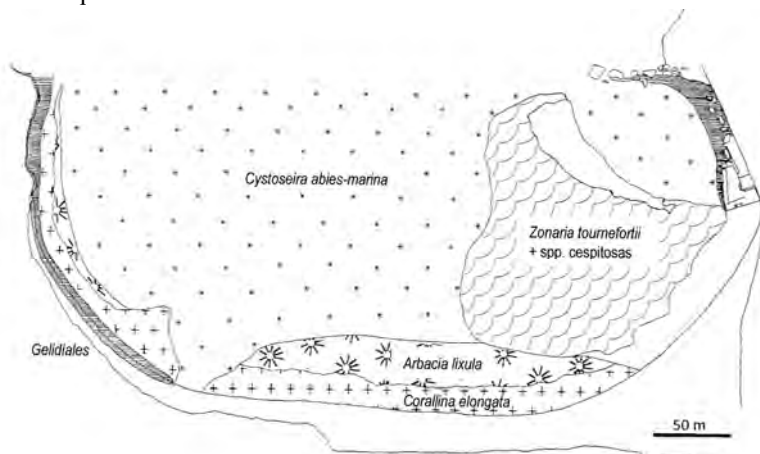
Cuatro de los rodófitos incluidos en el catálogo anterior: *Botryocladia macaronesica* (Afonso-Carrillo *et al.*, 2006), *Botryocladia canariensis* (Afonso-Carrillo & Sobrino, 2003), *Dudresnaya abbottiae* (Afonso-Carrillo & Tabares, 2004) y *Veleroa complanata* (Afonso-Carrillo & Rojas-González, 2004), son especies descritas en la última década. Aunque los materiales tipo seleccionados provienen de otros lugares de las islas, Playa de San Marcos constituyó para todas ellas una de las localidades donde se recolectó material utilizado para sus descripciones originales. Para otros dos rodófitos, *Dudresnaya canariensis* Tabares, Afonso-Carrillo, Sansón & Reyes (1997) y *Helminthocladia reyesii* O'Dwyer & Afonso-Carrillo (2001), Playa de San Marcos constituye su localidad tipo.

## DISCUSION

En base a los resultados y observaciones expuestos previamente, podemos concluir que el paisaje litoral y la biodiversidad marina de la localidad de Playa de San Marcos ha

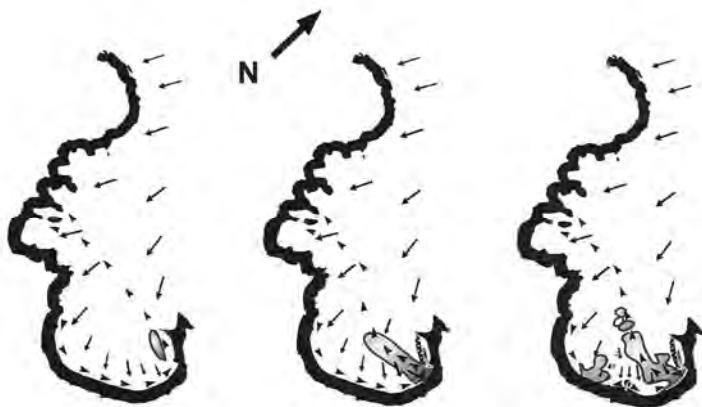
cambiado notablemente en los últimos cuarenta años. La disponibilidad de datos previos así como la detallada información obtenida en las últimas décadas han permitido constatar el declive de las poblaciones de algas estructurantes en las comunidades marinas y relacionarlo con los cambios en las condiciones ambientales de la localidad.

El primer cambio drástico en el fitobentos de Playa de San Marcos fue la desaparición de las extensas poblaciones sublitorales del feófito *Cystoseira abies-marina*, una especie que era considerada en los años 70-80 como muy frecuente y dominante en los fondos rocosos someros de muchas localidades semiexpuestas al oleaje de las islas Canarias (Haroun Tabraue & Afonso-Carrillo, 1997). En los trabajos de Acuña-González *et al.* (1970) y Lawson & Norton (1971), se resaltaba la existencia de amplias poblaciones de este macrofito en los fondos someros de la localidad. Además, los habitantes, visitantes asiduos y pescadores de la playa recuerdan los grandes arribazones o depósitos del “mujo amarillo” que se formaban en la orilla después de los temporales o días de mar de fondo, lo que indicaba la abundancia de esta especie en el pasado (Fig. 1; Muñoz, 1996). Como recogen Thibaut *et al.* (2005) para otras especies de *Cystoseira* del Mediterráneo, diversos factores son los culpables de la regresión de estas poblaciones, como la destrucción o transformación del hábitat, el efecto de los herbívoros y la contaminación química.



**Fig. 1.** Mapa cartográfico de la localidad estudiada (Playa de San Marcos, norte de Tenerife), donde se representa la distribución potencial de las especies más abundantes en el eulitoral y sublitoral en los años 70, antes de la construcción del refugio pesquero. Obsérvese la gran extensión de las poblaciones del alga parda *Cystoseira abies-marina*.

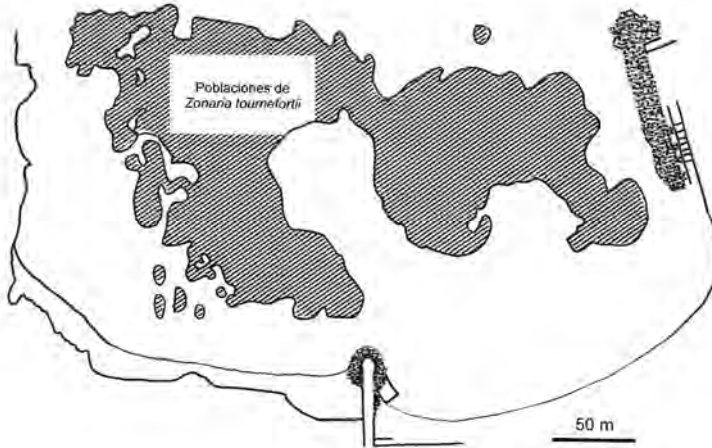
En relación con la destrucción o transformación del hábitat, los fondos de Playa de San Marcos eran eminentemente rocosos, siendo las plataformas rocosas y las grandes piedras los tipos de sustrato dominantes hasta los años 70 (Acuña-González *et al.*, 1970; Lawson & Norton, 1971). Debido a las construcciones realizadas en el perímetro costero, la dinámica marina original en la localidad fue variando, modificándose las corrientes en el interior de la bahía (Fig. 2). Esto provocó que en los fondos se fueran acumulando progresivamente arena y sedimentos arrastrados desde la playa. Desde el punto de vista de la biodiversidad, las poblaciones de *Cystoseira abies-marina*, que es una especie muy sensible a este tipo de alteraciones, fueron siendo sustituidas por otras dominadas por *Zonaria tournefortii* (Fig. 3). Esta última especie, aunque mucho menos abundante, estaba presente en la localidad y aumentó considerablemente su biomasa en poco tiempo favorecida por su carácter más esciáfilo y tolerancia a la abrasión por la arena (Montañés *et al.*, 2006).



**Fig. 2.** Esquemas de la bahía de Playa de San Marcos, donde se representan los cambios que han tenido lugar en la hidrodinámica marina así como el incremento de la arena en los fondos, como consecuencia de las sucesivas obras realizadas en su perímetro costero. A la izquierda, dinámica hasta los años 80. En el centro, desplazamiento de las corrientes y formación de un brazo de arena, después de la construcción en 1984 del refugio pesquero situado en el margen derecho. A la derecha, distribución de la arena en los fondos después de la construcción en 1986 de un dique de prismas en el centro de la playa. [Área sombreada = extensión de la arena en el sublitoral; flechas = dirección de las corrientes dominantes, mar-tierra; puntas de flecha = dirección de las corrientes tierra-mar].

Como la playa mostraba descensos notables en el nivel de arena, se llevaron a cabo varias reposiciones con arena de fondos próximos y de barrancos que, por arrastre, ha continuado depositándose sobre las rocas del sublitoral y aumentando la sedimentación y la turbidez de las aguas (Muñoz, 1996; Reyes & Sansón, *obs. pers.*). En la actualidad, las poblaciones de *Zonaria tournefortii* también se han visto afectadas, con un descenso notable en sus valores iniciales de biomasa ya que, el exceso de arena y muy probablemente el incremento de la contaminación, han impedido el éxito de su

reproducción y el reclutamiento de la especie. Los arribazones de *Zonaria* que se depositaban regularmente en la orilla a finales de los 90, como reflejo de su abundancia en los fondos (Montañés *et al.*, 2004) ya no se producen. En relación a *Cystoseira abies-marina*, sólo quedan pequeñas orlas o grupos de individuos en los roquedos y acantilados situados en el exterior de la bahía.



**Fig. 3.** Mapa cartográfico de Playa de San Marcos, donde se representa la distribución de las poblaciones del alga parda *Zonaria tournefortii* en 1998 (adaptado de Montañés, 2000).

Las gelidiales perennes *Gelidium arbuscula* y *Gelidium canariense*, que constituían poblaciones densas en el sublitoral superior en la base de los acantilados situados al oeste de la localidad (Acuña-González *et al.*, 1970; Lawson & Norton, 1971), también han sufrido un retroceso notable. Estas poblaciones han quedado reducidas a grupos aislados de individuos que crecen sobre corallinales costrosas, como *Lithophyllum polycephalum* y *Porolithon oligocarpum*, que dominan el paisaje (Muñoz *et al.*, 2007). En estos ambientes expuestos al oleaje, las causas más probables del declive de las poblaciones son la disminución de la exposición por las obras realizadas en el litoral y la contaminación química. Aunque no tenemos datos previos, es obvio que el crecimiento demográfico, la construcción de nuevas viviendas y la deficiente planificación de los vertidos al mar, han causado un aumento en la contaminación. No obstante, su efecto sobre el fitobentos necesita un estudio más detallado.

El resultado positivo de la transformación del litoral y de los fondos de Playa de San Marcos ha sido la formación de nuevos ambientes, creando una mayor heterogeneidad de sustratos y hábitats que han sido colonizados por una gran diversidad de especies y comunidades (Muñoz *et al.*, 2007). Esto explica el incremento de la riqueza específica que ha tenido lugar en la localidad en la última década. Entre los nuevos hábitats destacan los fondos arenosos y los ambientes de transición arena-roca. Los fondos arenosos, cuya inestabilidad impide el establecimiento de vegetación macroscópica, han sido colonizados por el euglenófito marino *Eutreptiella* sp., cuyos quistes o estadios bentónicos de resistencia pasan el periodo desfavorable fijos a los

granos de arena desarrollándose en células planctónicas todos los años durante la primavera (Sansón *et al.*, 2005). Por otra parte, los ambientes de transición arena-roca han sido ocupados por una rica y diversa flora efímera, cuyas fases conspicuas, generalmente los gametófitos, se desarrollan en la época más favorable (primavera-verano) pasando el resto del año en fase microscópica (Tabares *et al.*, 1997). La localidad puede ser considerada como un punto caliente de biodiversidad, donde está representado un 30% de la flora marina de las islas Canarias (Afonso-Carrillo & Sansón, 1999; Haroun *et al.*, 2002; Moro *et al.*, 2003), y en la que se han encontrado macrófitos que han sido descritos como nuevas especies. Este resultado positivo, no obstante, contrasta con una notable reducción en la biomasa algal detectada en los últimos años.

En conclusión, la realización de estudios continuados en el tiempo, que aporten datos precisos sobre la biodiversidad marina de nuestras costas, es la única herramienta útil para poder interpretar su evolución durante largos periodos de tiempo, poder relacionarla con los cambios ambientales ocurridos y predecir futuros cambios en otras localidades costeras de las islas.

#### AGRADECIMIENTOS

A J. Afonso-Carrillo y M.C. Gil-Rodríguez por la revisión crítica del manuscrito, sus comentarios y sugerencias.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA-GONZÁLEZ, A., A. SANTOS & W. WILDPRET DE LA TORRE (1970). Algunos aspectos de la vegetación algal de la playa de San Marcos.- *Cuad. Bot. Canar.* 9: 30-36.
- AFONSO-CARRILLO, J., C. RODRÍGUEZ-PRieto, F. BOISSET, C. SOBRINO, I. TITTLE & A.I. NETO (2006). *Botryocladia chiajeana* and *Botryocladia macaronesica* sp. nov. (Rhodymeniaceae, Rhodophyta) from the Mediterranean and the eastern Atlantic, with a discussion on the closely related genus *Irvinea*.- *Phycologia* 45: 277-292.
- AFONSO-CARRILLO, J. & B. ROJAS-GONZÁLEZ (2004). Observations on reproductive morphology and new records of Rhodomelaceae (Rhodophyta) from the Canary Islands, including *Veleroa complanata* sp. nov.- *Phycologia* 43: 79-90.
- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1999). *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica*.- Materiales didácticos universitarios. Serie Biología/2. SPULL. La Laguna. Islas Canarias. 254 pp.
- AFONSO-CARRILLO, J. & C. SOBRINO (2003). Vegetative and reproductive morphology of *Botryocladia botryoides*, *B. occidentalis* and *B. canariensis* sp. nov. (Rhodymeniaceae, Rhodophyta) from the Canary Islands.- *Phycologia* 42: 138-150.
- AFONSO-CARRILLO, J. & N. TABARES (2004). *Dudresnaya abbottiae* sp. nov. (Dumontiaceae) a new gelatinous ephemeral spring-annual red alga from the Canary Islands.- *Cryptogamie, Algologie* 25: 275-290.

- ALFAYATE, M.C., M. SANSÓN & J. REYES (2008). Morfología y ultraestructura de *Eutreptiella* sp. (Eutreptiales, Euglenophyceae) responsable de “mareas verdes” anuales en las Islas Canarias, España.- *Actas de la XVII Bienal de la RSEHN, Puerto Morelos, México, Madrid*: 45-54.
- GUIRY, M.D. & G.M. GUIRY (2009). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; 26 June 2009.
- HAROUN, R.J., M.C. GIL-RODRÍGUEZ, J. DÍAZ DE CASTRO & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE (2002). A check-list of the marine plants from the Canary Islands (Central Eastern Atlantic Ocean).- *Botanica Marina* 45: 139-169.
- HAROUN TABRAUE, R. & J. AFONSO-CARRILLO (1997). Flora marina de Canarias y su biodiversidad. pp. 163-168. In PÉREZ DE PAZ, P.L. (Ed.): *Máster en Gestión Ambiental. Ecosistemas insulares canarios. Usos y aprovechamientos en el territorio*.- Santa Cruz de Tenerife.
- LAWSON, G.W. & T.A. NORTON (1971). Some observations on litoral and sublittoral zonation at Tenerife (Canary Isles).- *Botanica Marina* 14: 116-120.
- MARTÍN, M.J., M. SANSÓN & J. REYES (1997). Morphology and anatomy of *Papenfussiella kuromo* (Chordariales, Phaeophyta) from the Canary Islands.- *Cryptogamie, Algologie* 17: 165-173.
- MONTAÑÉS, M.A. (2000). Estudio de la comunidad sublitoral de *Zonaria tournefortii* (Dictyotales, Phaeophyta) y sus epífitos, en el Norte de Tenerife (Islas Canarias).- Tesis de Licenciatura, Universidad de La Laguna. 180 pp.
- MONTAÑÉS, M.A., J. REYES & M. SANSÓN (2003). La comunidad de epífitos de *Zonaria tournefortii* en el norte de Tenerife: análisis florístico y comentarios sobre su epifauna.- *Vieraea* 31: 121-132.
- MONTAÑÉS, M.A., M. SANSÓN & J. REYES (2002). Morfología, anatomía y distribución de *Zonaria tournefortii* en las islas Canarias (Phaeophyceae, Dictyotales).- *Vieraea* 30: 67-86.
- MONTAÑÉS, M.A., M. SANSÓN & J. REYES (2004). Análisis de los desprendimientos de *Zonaria tournefortii* en el Norte de Tenerife: densidad, longitud, cobertura y biomasa de las diferentes fases de su ciclo de vida (Dictyotales, Phaeophyta).- *Vieraea* 32: 151-165.
- MONTAÑÉS, M.A., M. SANSÓN & J. REYES (2006). Vegetative and reproductive phenology of *Zonaria tournefortii* (Dictyotales, Phaeophyceae) in sublittoral populations of the Canary Islands.- *Botanica Marina* 49: 406-416.
- MORO, L., J.L. MARTÍN, M.J. GARRIDO & I. IZQUIERDO (Eds.) (2003). *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*.- Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 219 pp.
- MUÑOZ, E. (1996). Estudio del eulitoral y sublitoral de Caleta de San Marcos (Icod de los Vinos, Tenerife): topografía, cartografía bionómica y catálogo florístico.- Tesis de Licenciatura, Universidad de La Laguna. 132 pp.
- MUÑOZ, E., J. REYES & M. SANSÓN (2007). Descripción y cartografía de las comunidades bentónicas de Playa de San Marcos (Tenerife, islas Canarias).- *Vieraea* 35: 93-108.

- O'DWYER, J.A. & J. AFONSO-CARRILLO (2005). Morfología y distribución de *Nemalion helminthoides* en las islas Canarias (Rhodophyta, Liagoraceae).- *Vieraea* 33: 105-118.
- SANSÓN M., J. REYES, J. AFONSO-CARRILLO & E. MUÑOZ (2002). Sublittoral and deep-water red and brown algae new from the Canary Islands.- *Botanica Marina* 45: 35-49.
- SANSÓN, M., J. REYES, C.A. HERNÁNDEZ-DÍAZ & J.G. BRAUN (2005). Mareas verdes causadas por *Eutreptiella* sp. en Playa de San Marcos (N de Tenerife, islas Canarias) (Eutreptiales, Euglenophyta).- *Vieraea* 33: 29-40.
- TABARES, N., J. AFONSO-CARRILLO, M. SANSÓN & J. REYES (1997). Vegetative and reproductive morphology of *Dudresnaya canariensis* sp. nov. (Dumontiaceae, Rhodophyta).- *Phycologia* 36: 267-273.
- THIBAUT, T., S. PINEDO, X. TORRAS & E. BALLESTEROS (2005). Long-term decline of the populations of Fucales (*Cystoseira* spp. and *Sargassum* spp.) in the Albères coast (France, North-western Mediterranean).- *Marine Pollution Bulletin* 50: 1472-1489.





**Morfología y distribución de las especies de *Polysiphonia*  
de las islas Canarias. 4. *Polysiphonia flocculosa*  
(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. 4. *Polysiphonia flocculosa* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *VIERAEA* 37: 65-73.

**ABSTRACT:** The vegetative and reproductive morphology and the distribution in the Canary Islands of *Polysiphonia flocculosa* are examined. The Canarian plants are characterized by axes with four pericentral cells densely corticated and are in agreement with previous descriptions of the species, but it exhibit reduced dimensions. It is a spring-annual species that grow epilithically in tide pools of exposed stations. Spermatangial axes are cylindrical, without sterile terminal cells, and they replacing a branch of a trichoblast at the level of the first dichotomy. Cystocarps are subspherical and pedicellate, with polygonal and irregularly arranged outer pericarp cells, larger around the ostiole. Tetrasporangia are formed in spiral series in terminal branches.

**Key words:** Canary Islands, marine algae, morphology, phenology, *Polysiphonia*, *P. flocculosa*, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

**RESUMEN:** Se describe la morfología vegetativa y reproductora, así como la distribución en Canarias de *Polysiphonia flocculosa*. Las plantas canarias, caracterizadas por los ejes con cuatro células pericentrales densamente corticados, están de acuerdo con las descripciones previas de esta especie, pero exhiben dimensiones más reducidas. Es una especie anual estacional, que crece epilítica durante la primavera en charcos de marea en estaciones expuestas al oleaje. Los ejes espermatangiales son cilíndricos, carecen de células estériles terminales, y reemplazan a una de las ramas del tricoblasto en la primera dicotomía. Los cistocarpos son subsféricos y pedicelados, con las células externas del pericarpio poligonales dispuestas irregularmente, más grandes alrededor del ostiolo. Los tetrasporangios se forman en series espiraladas en las ramas terminales.

Palabras clave: algas marinas, Canarias, fenología, morfología, *Polysiphonia*, *P. flocculosa*, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

## INTRODUCCIÓN

En trabajos previos, Rojas-González & Afonso-Carrillo (2007a,b, 2008) hemos abordado la revisión de las especies de *Polysiphonia* Greville (1823) de las islas Canarias. Este género de algas rojas está representado en Canarias por unas veinticinco especies (Afonso-Carrillo & Sansón, 1999; Haroun *et al.*, 2002), la mayor parte de ellas escasamente documentadas. La presente contribución está dedicada a *P. flocculosa*, una especie que fue citada por primera vez para Canarias por J.G. Agardh (1863), y posteriormente incluida en algunos catálogos florísticos para las islas de La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura por Børgesen (1930), Gil-Rodríguez & Afonso-Carrillo (1980a,b), Viera-Rodríguez (1987), Viera-Rodríguez *et al.* (1987), Morales-Ayala & Viera-Rodríguez (1989), Afonso-Carrillo & Sansón (1989), Betancort & González (1992), González-Ruiz *et al.* (1995), Rojas-González & Afonso-Carrillo (2000) y Sangil *et al.* (2003).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones están basadas en (1) especímenes frescos recolectados entre 1992 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. La abreviatura del herbario sigue a Holmgren *et al.* (1990).

## OBSERVACIONES

### ***Polysiphonia flocculosa* (C. Agardh) Endlicher**

Endlicher (1843), p. 45; Kützing (1849), p. 832; J.G. Agardh (1863), p. 1008; Lauret (1967), p. 365, lám. 12, figs 1-5, lám. 13, figs 6-10; Feldmann (1981), p. 75.

**Basiónimo:** *Hutchinsia flocculosa* C. Agardh (1824), p. 152.

**Localidad tipo:** Mar Mediterráneo.

**Sinónimos:** *Polysiphonia flocculosa* (C. Agardh) Kützing (1849), p. 832; *Hutchinsia subcontinua* C. Agardh (1828), p. 62; *Polysiphonia subcontinua* (C. Agardh) J. Agardh (1842), p. 134; *Polysiphonia subcontinua* (C. Agardh) Kützing (1843), p. 421.

**Distribución:** Mediterráneo; Atlántico oriental: Cádiz, Azores, Salvajes y Canarias.

**Material examinado:** LA PALMA: La Fajana (20.03.1992, TFC Phyc 9262), Las Caletas (03.07.1993, TFC Phyc 9263). TENERIFE: Punta del Hidalgo (10.04.1990, TFC

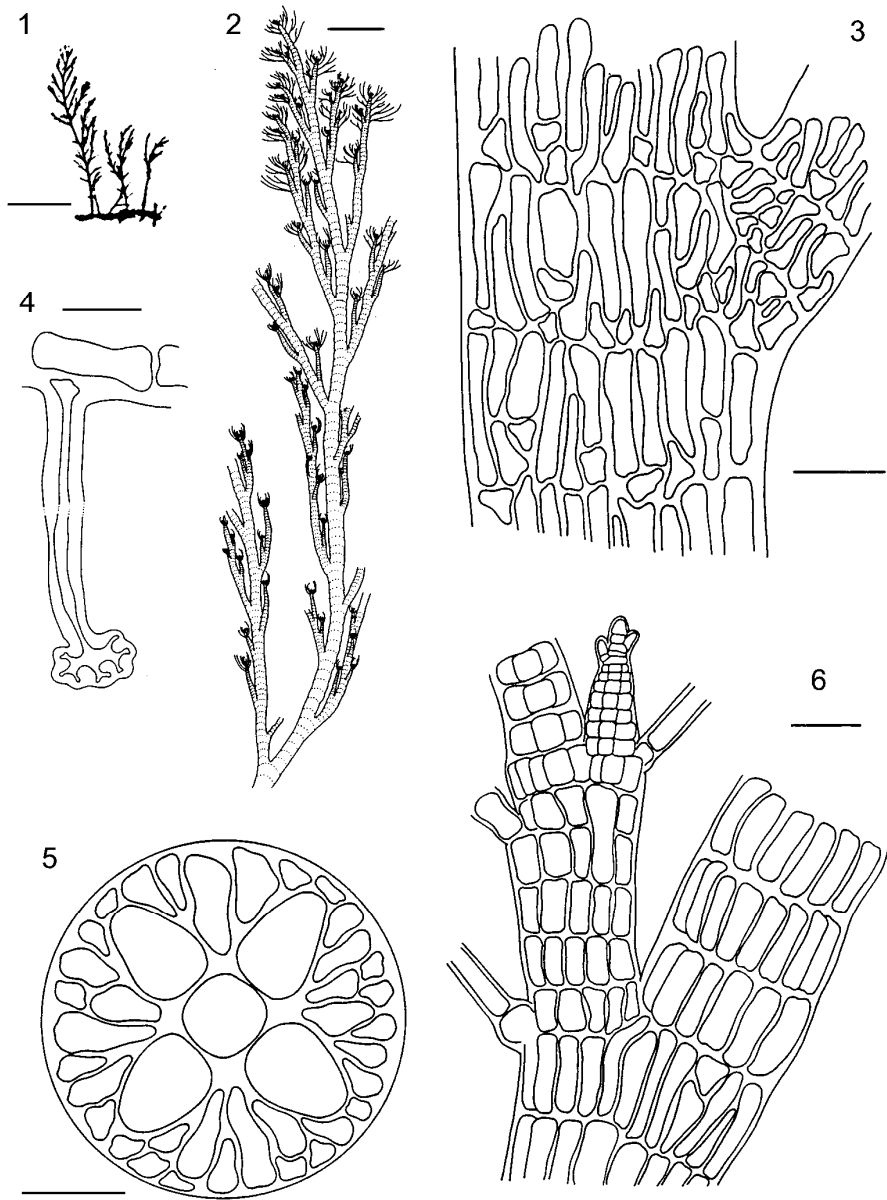
Phyc 9264; 21.03.1992, TFC Phyc 9261; 07.04.1992, TFC Phyc 9260; 04.06.1992, TFC Phyc 9265). LANZAROTE: Punta Pechigueras (10.03.1980, TFC Phyc 2287).

**Hábitat y fenología:** *Polysiphonia flocculosa* es una especie anual estacional que ha sido recolectada durante la primavera en localidades expuestas al oleaje, creciendo epilitica en el interior de charcos del intermareal junto con especies como *Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux, *Polysiphonia fibrillosa* (Dillwyn) Sprengel, *Padina pavonica* (Linnaeus) Thivy, *Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Falkenberg y *Herposiphonia tenella* (C. Agardh) Falkenberg.

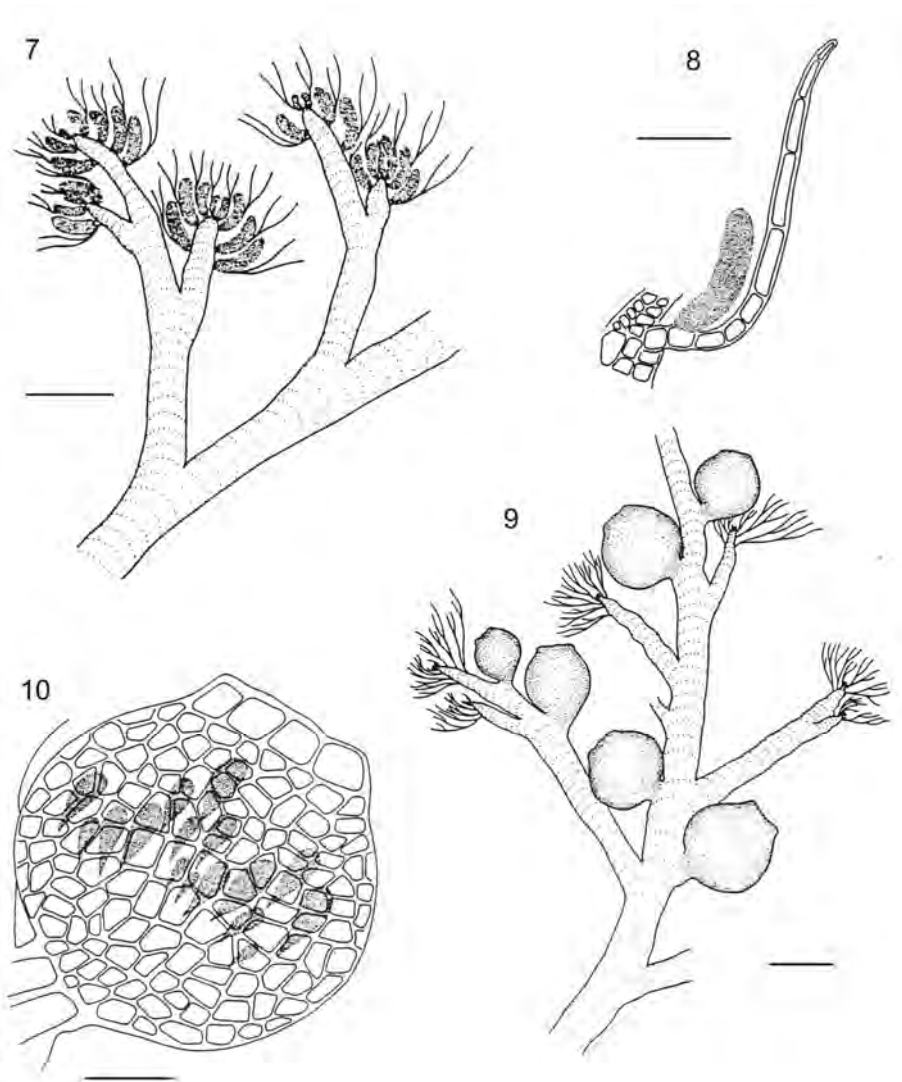
**Hábito:** Plantas de color rojo pardusco a marrón de hasta 30 mm de alto (Fig. 1), constituidas por ejes postrados a partir de los cuales surgen los ejes erectos ramificados, fijos al sustrato por rizoides formados en la parte decumbente. Los ejes principales son evidentes, erectos, de hasta 0,4 mm de diámetro y están ramificados de forma alterna en varios órdenes, con las últimas râmulas cortas e incurvadas (Fig. 2).

**Estructura vegetativa:** Los ejes están corticados desde las porciones terminales (Fig. 3), crecen a partir de una célula apical de hasta 30  $\mu\text{m}$  de diámetro, e incrementan su grosor hasta 400  $\mu\text{m}$  en las zonas basales. Los rizoides son septados, unicelulares y digitados (Fig. 4), y son originados a partir de las células pericentrales y desde los filamentos corticales de los ejes postrados. Los ejes tienen 4 células pericentrales dispuestas alrededor de una célula axial de menor diámetro (Fig. 5). Los segmentos de las partes medias del talo son más anchos que largos (relación largo / ancho = 0,5-1). La corticación es muy abundante, se origina desde los ápices y está formada por filamentos descendentes que se mezclan entre las células pericentrales cubriendo totalmente los ejes (Fig. 5). Las células corticales son habitualmente de la misma longitud que los segmentos (Fig. 6). Los tricoblastos son abundantes dispuestos en espiral, uno por segmento (Fig. 6), de hasta 500  $\mu\text{m}$  de longitud, ramificados hasta 3 veces, y progresivamente atenuados desde 40  $\mu\text{m}$  hasta 20  $\mu\text{m}$ . Son tardíamente caducos y dejan al caer una célula cicatriz. Las ramas laterales tienen ramificación alterna, y se forman en la axila de los tricoblastos a intervalos de 5 a 6 segmentos (Fig. 6).

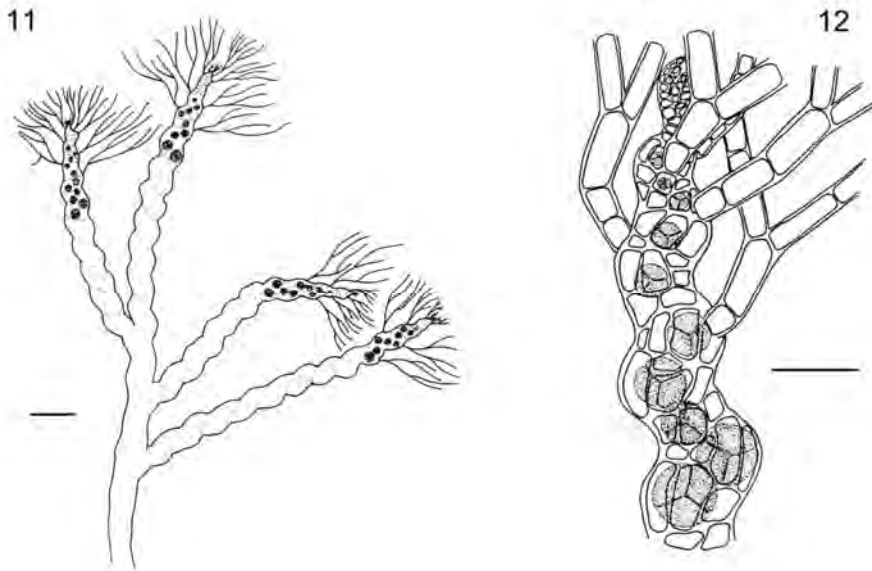
**Reproducción:** Plantas dioicas. Las ramas espermatangiales se forman en grupos en las últimas ramas (Fig. 7). Los ejes espermatangiales surgen reemplazando a una rama del tricoblasto en la primera dicotomía, son cilíndricos y curvados, alargados, de 190-200  $\mu\text{m}$  de largo y de 37-45  $\mu\text{m}$  de diámetro, con ápices redondeados y sin células apicales estériles (Fig. 8). Los espermatangios son esféricos o subsféricos de 2,5-4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los cistocarpos son cortamente pedicelados, formados sobre los ejes y las ramas terminales (Fig. 9). Son subsféricos, de 400-475  $\mu\text{m}$  de alto y de 390-465  $\mu\text{m}$  de diámetro, con un amplio ostiolo de hasta 188  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fig. 10). El pericarpo está formado por células poligonales, dispuestas de forma irregular, de 15-50  $\mu\text{m}$  de alto por 22-38  $\mu\text{m}$  de diámetro, más grandes alrededor del ostiolo, de hasta 50  $\mu\text{m}$  de alto por 55  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fig. 10). Los carposporangios son piriformes, de 60-100  $\mu\text{m}$  de alto y de 25-38  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fig. 10). Los tetrasporangios son esféricos, de 63-75  $\mu\text{m}$  de diámetro, y están dispuestos en series espiraladas, que distorsionan las ramas (Figs 11, 12).



FIGS 1-6. *Polysiphonia flocculosa* (C. Agardh) Endlicher (TFC Phyc 9260). Fig. 1. Hábito (Escala = 1 cm). Fig. 2. Aspecto parcial del hábito (Escala = 1 mm). Fig. 3. Detalle de un eje mostrando los segmentos de células pericentrales y la corticación (Escala = 100 µm). Fig. 4. Detalle de un rizoide septado, unicelular y digitado (Escala = 100 µm). Fig. 5. Sección transversal de un eje mostrando la célula axial rodeada por cuatro células pericentrales y numerosas células corticales (Escala = 100 µm). Fig. 6. Detalle de un eje mostrando el nacimiento de una rama en la axila de un tricoblasto y células corticales de longitud similar al segmento (Escala = 50 µm).



FIGS 7-10. *Polysiphonia flocculosa* (C. Agardh) Endlicher (TFC Phyc 9260). Fig. 7. Aspecto parcial de un espécimen masculino donde se observa la disposición en grupos de los ejes espermatangiales en las ramas terminales (Escala = 300  $\mu$ m). Fig. 8. Detalle de un eje espermatangial cilíndrico, alargado y curvado, que surge reemplazando a una rama del tricoblasto en la primera dicotomía. Nótese la ausencia de células apicales estériles (Escala = 100  $\mu$ m). Fig. 9. Aspecto parcial de un espécimen femenino mostrando la disposición de los cistocarpos a lo largo de los ejes y de las ramas laterales (Escala = 300  $\mu$ m). Fig. 10. Detalle de un cistocarpio. Obsérvese el amplio ostiolo rodeado de células mayores que las del pericarpio (Escala = 100  $\mu$ m).



FIGS 11-12. *Polysiphonia flocculosa* (C. Agardh) Endlicher (TFC Phyc 9260). Fig. 11. Aspecto parcial de un esporófito mostrando la disposición en series muy espiraladas de los tetrasporangios en las ramas muy distorsionadas (Escala = 300  $\mu\text{m}$ ). Fig. 12. Detalle de una rama en la que se observa la disposición de los tetrasporangios, uno por segmento (Escala = 100  $\mu\text{m}$ ).

### COMENTARIOS

Desde un punto de vista biogeográfico, *Polysiphonia flocculosa* pertenece a un grupo de especies de algas marinas de las islas Canarias que están caracterizadas por presentar un área de distribución que abarca principalmente el Mediterráneo occidental y que tienen en Canarias una de las pocas localidades conocidas en el Atlántico. Así, esta especie está ampliamente repartida por el Mediterráneo occidental (desde el Adriático hasta el Estrecho de Gibraltar), donde ha sido citada por numerosos autores (ver Gómez-Garreta *et al.*, 2001); y en el Mediterráneo oriental ha sido señalada para las costas de Turquía por Güven & Öztig (1971). Por el contrario, las únicas localidades donde ha sido reconocida en el Atlántico son Cádiz (J. Agardh, 1863, como *P. subcontinua*), Azores (Neto, 1994), Salvajes (Parente *et al.*, 2000) y Canarias.

La primera referencia para las islas Canarias se debe a J.G. Agardh (1863) que examinó plantas recolectadas en las islas por Despréaux. Børgesen (1930) no recolectó esta especie, pero posteriormente ha sido ocasionalmente recolectada y citada en catálogos insulares. El crecimiento de la planta parece básicamente primaveral, y puede ser relativamente abundante durante varias semanas en algunas localidades. El comportamiento fenológico de las poblaciones canarias examinadas, contrasta con el comportamiento observado por Lauret (1967) en poblaciones del Mediterráneo

occidental, donde las plantas fueron descritas como efimerofíceas, con individuos fértiles durante todo el año.

Las plantas canarias están de acuerdo en general con las descripciones previas de la especie, aunque los especímenes examinados son de dimensiones más reducidas, no superando 3 cm de alto. De acuerdo con Lauret (1967) en el Mediterráneo occidental el tamaño medio de los individuos está próximo 10 cm, aunque algunos individuos pueden alcanzar hasta 220 mm de alto. Sin embargo, los individuos son fértiles a partir de 13 mm de alto, lo que concuerda con lo observado en las plantas de Canarias. El conjunto de caracteres morfológicos, tanto vegetativos como reproductores, presentados en este trabajo permite disponer ahora de una detallada caracterización de las plantas canarias.

Entre las *Polysiphonia* presentes en las islas Canarias *P. flocculosa* está incluida en un pequeño grupo de especies caracterizadas a nivel vegetativo por presentar ejes provistos de cuatro células pericentrales y corticación elevada. En este grupo se encuentran *Polysiphonia flexella* (C. Agardh) J.G. Agardh y *P. fibrillosa* (Dillwyn) Sprengel. De *P. flexella* se distingue por su hábito más reducido, su color más pardusco y, principalmente, por sus ramas originadas en la axila de los tricoblastos. De *P. fibrillosa* difiere por sus segmentos mucho más anchos que largos.

#### AGRADECIMIENTOS

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

#### BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1989). *Clave ilustrada para la determinación de los macrófitos marinos bentónicos de las Islas Canarias*. Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Univ. La Laguna. 55 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 diagnosin 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.
- 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. (1930). Marine algae from the Canary Islands especially from Tenerife and Gran Canaria. III. Rhodophyceae, Part III, Ceramiales. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Meddelelser* 9(1): 1-159.

- ENDLICHER, S.L. (1843). *Mantissa botanica altera*. Fr. Beck, Wein [Viena]. 111 pp.
- FELDMANN, J. (1981). Clé des *Polysiphonia* des côtes françaises. *Cryptogamie, Algologie* 2: 71-77.
- GIL-RODRÍGUEZ, M. C. & J. AFONSO-CARRILLO (1980a). Adiciones a la flora marina y catálogo ficológico para la isla de Lanzarote. *Vieraea* 10: 59-70.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & J. AFONSO-CARRILLO (1980b). *Catálogo de las algas marinas bentónicas (Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta) para el Archipiélago Canario*. Aula de Cultura de Tenerife, Tenerife. 47 pp.
- GÓMEZ GARRETA, A., T. GALLARDO, M.A. RIBERA, M. CORMACI, G. FURNARI, G. GIACCONE & C.-F. BOUDOURESQUE. (2001). Checklist of the Mediterranean seaweeds. III. Rhodophyceae Rabenh. 1. Ceramiales Oltm. *Botanica Marina* 44: 425-460.
- GONZÁLEZ-RUIZ, S., J. REYES, M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (1995). Flora marina de Cotillo, noroeste de Fuerteventura (Islas Canarias). *Vieraea* 24: 13-38.
- GREVILLE, R.K. (1823). *Scottish cryptogamic flora*. Vol. 2 (fasc. 7-12), Plates 31-60. MacLachlan & Stewart. Baldwin, Craddock & Joy. Edinburgh & London.
- GÜVEN, K.C. & F. ÖZTIG. (1971). Über die marinen Algen an den Küsten der Türkei. *Botanica Marina* 14: 121-128.
- 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.
- 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].
- KÜTZING, F.T. (1843). *Phycologia generalis*. F.A. Brockhaus, Leipzig. 458 pp.
- KÜTZING, F.T. (1849). *Species Algarum*. Brockhaus, Leipzig. 922 pp.
- LAURET, M. (1967). Morphologie, phénologie, repartition des *Polysiphonia* marins du littoral languedocien. I. Section Oligosiphonia. *Naturalia monspeliensa, Bot.* 18: 347-373 + 14 pls.
- MORALES-AYALA, S. & M.A. VIERA-RODRÍGUEZ (1989). Distribución de los epífitos en *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss (Fucales, Phaeophyta) en Punta de Gáldar (Gran Canaria, Islas Canarias). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 46: 107-113.
- NETO, A.I. (1994). Checklist of the benthic marine macroalgae of the Azores. *Arquipélago. Ciências Biológicas e Marinhas* 12A: 15-34.
- PARENTE, M.I., M.C. GIL-RODRÍGUEZ, R.J. HAROUN, A.I. NETO, G. DE SMEDT, C.L. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & E. BERECIBAR ZUGASTI. (2000). Flora marina de las Ilhas Selvagens: resultados preliminares de la expedición "Macronesia 2000". *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 12(3-4): 9-20.
- ROJAS-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2000). Notas corológicas sobre algas rojas Rhodomelaceae de las islas Canarias. *Vieraea* 28: 119-125.



- ROJAS-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2007a). Morfología y distribución de las especies de *Polysiphonia* de las islas Canarias. 1. *Polysiphonia opaca* y *P. tripinnata* (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-GONZÁLEZ, B. & J. AFONSO-CARRILLO (2008). Morfología y distribución de las especies de *Polysiphonia* de las islas Canarias. 3. *Polysiphonia ceramiaeformis*, *P. denudata*, *P. furcellata* y *P. tepida* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *Vieraea* 36: 55-71.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2003). Algas marinas de La Palma (islas Canarias): novedades florísticas y catálogo insular. *Vieraea* 31: 83-119.
- VIERA-RODRÍGUEZ, M.A. (1987). Contribución al estudio de la flórua bentónica de la isla de La Graciosa. Canarias. *Vieraea* 17: 237-259.
- VIERA-RODRÍGUEZ, M.A., P.A.J. AUDIFFRED, M.C. GIL-RODRÍGUEZ, W.F. PRUD'HOMME VAN REINE & J. AFONSO-CARRILLO (1987). Adiciones al catálogo de algas marinas bentónicas para el Archipiélago Canario. III. *Vieraea* 17: 227-235



VIERAEA	Vol. 37	75-83	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**El género *Okenia* Menke, 1830 (Mollusca: Nudibranchia)  
en las islas Canarias con notas sobre *Okenia zoobotryon*  
(Smallwood, 1910) una especie en controversia  
permanente\***

JESÚS ORTEA<sup>1</sup>, LEOPOLDO MORO<sup>2</sup> & JOSÉ ESPINOSA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Biología de Organismos y Sistemas (BOS), Universidad de Oviedo. Oviedo, España.*

<sup>2</sup> *Centro de Planificación Ambiental (CEPLAM), Ctra. La Esperanza km 0'8, -38071-, Islas Canarias.*

*Email: lmoraba@gmail.com*

<sup>3</sup> *Instituto de Oceanología, Avda. 1ª n° 18406, E. 184 y 186, Playa, La Habana, Cuba.*

ORTEA, J., L. MORO & J. ESPINOSA (2009). The genus *Okenia* Menke, 1830 (Mollusca: Nudibranchia) in Canary Islands, with remarks on *Okenia zoobotryon* (Smallwood, 1910), a species in permanent controversy. *VIERAEA* 37: 75-83.

**ABSTRACT:** First record from Canary Islands of two species of *Okenia* Menke, 1830, *O. impexa* Marcus, 1967 and *O. evelinae* Marcus, 1957, with information of external anatomy, and of west Atlantic species *O. zoobotryon* (Smallwood, 1910), which previous record in Canary Islands is considered to be a misidentification.

**Key words:** Mollusca, Nudibranchia, new records, *Okenia*, Canary Islands.

**RESUMEN:** Primera cita para las islas Canarias de dos especies del género *Okenia* Menke, 1830, *O. impexa* Marcus, 1967 y *O. evelinae* Marcus, 1957, con datos de su anatomía externa y de la especie del Atlántico oeste *O. zoobotryon* (Smallwood, 1910) cuya cita previa en Canarias se considera un error de determinación.

**Palabras clave:** Mollusca, Nudibranchia, primeras citas, *Okenia*, islas Canarias.

---

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

## INTRODUCCIÓN

Hasta el presente en las islas Canarias había sido citada sólo una especie del género *Okenia* Menke, 1830, *O. zoobotryon* (Smallwood, 1910) determinada erróneamente (Ortea, Moro, Bacallado, Pérez-Sánchez & Vallés, 1996) a partir de ejemplares jóvenes y poco coloreados de *O. evelinae* Marcus, 1957, que fueron recolectados sobre “matas” del briozoo *Amanthia vidovici* del que se alimenta. Una especie próxima, *Bermudella polycerelloides* Ortea & Bouchet, 1983, cuya localidad tipo se encuentra en Los Cristianos, Tenerife, vive también sobre *A. vidovici* y algunos autores la incluyen en el género *Okenia* bajo el nombre de *O. zoobotryon*, asociada con el briozoo *Zoobotryon verticillatum*, a pesar de tener una rádula de fórmula  $n \times 1.1.0.1.1$  que la diferencia de la especie tipo del género *Bermudella* Odhner, 1841 cuya rádula es  $n \times 3.1.0.1.3$ , descrito originalmente en el Caribe para la especie *Polycerella zoobotryon* Smallwood, 1910.

En este trabajo se citan por vez primera en las islas Canarias las especies *O. impexa* Marcus, 1967 y *O. evelinae* Marcus, 1957 y se compara esta última con ejemplares de *O. zoobotryon* recolectados en el Caribe, cuya cita previa en Canarias es un error de determinación y debe ser repudiada.

## SISTEMÁTICA

Clase GASTROPODA

Subclase OPISTHOBRANCHIA

Orden NUDIBRANCHIA

Familia Goniodorididae H. & A. Adams, 1854

Género *Okenia* Menke, 1830

***Okenia impexa*** Marcus, 1967

(Lámina 2-C)

*Zoological Journal Linnean Society* 43: 434-438, figs. 120-127. Localidad tipo: isla de San Sebastián, Brasil.

**Material examinado:** Acantilado de Los Gigantes, Tenerife, abril de 2004, un ejemplar de 6 mm colectado sobre briozoos en una jaula de cultivos marinos, a 1 m de profundidad.

**Descripción:** Entre los caracteres diferenciales de esta especie, cuyo tamaño no supera los 8 mm de longitud, destaca el aspecto de las papilas del manto que se ensanchan cerca del ápice tomando una forma que recuerda el bulbo de una bombilla; a cada lado del manto hay seis de estas papilas, de las cuales las dos más posteriores surgen de una base común. En el velo hay cuatro largos apéndices cónicos, que pueden ser dos en los ejemplares pequeños, y en el medio del dorso una larga papila aislada de aspecto similar al de las papilas laterales, que suele estar erguida y perpendicular al cuerpo. La coloración del manto es hialina o blanco hialina, con manchas blanco nieve y puntos castaños que en algunos ejemplares pueden agregarse y formar una gran mancha en el medio del dorso. La branquia esta formada por tres hojas con una coloración parecida a la del cuerpo. Los rinóforos son cónicos y presentan hasta siete pliegues espaciados en su borde posterior.

La mayor parte de las citas de esta especie en ambas orillas del Atlántico la sitúan sobre masas de algas flotantes, sólo en una ocasión fue recolectada sobre el briozoo

*Margaretta ceroides* Gray, 1843 que podría ser su presa. La puesta es una masa gelatinosa en forma de habichuela en la que hay huevos blancos en número de 20-25 por cada milímetro de puesta.

**Distribución:** Anfiatlántica, desde Carolina del Norte hasta Brasil en el Atlántico oeste y desde el Mediterráneo central a las islas de Cabo Verde en el este. Algunas de sus citas en la literatura son bajo el nombre *O. cupella* (Vogel & Schultz, 1970); en el Mediterráneo fue citada por primera vez con el nombre correcto por Schmekel (1979), sobre *Halimeda* y algas coralíneas a 15 m de profundidad. Esta es la primera vez que se cita en las islas Canarias.

***Okenia evelinae* Marcus, 1957**

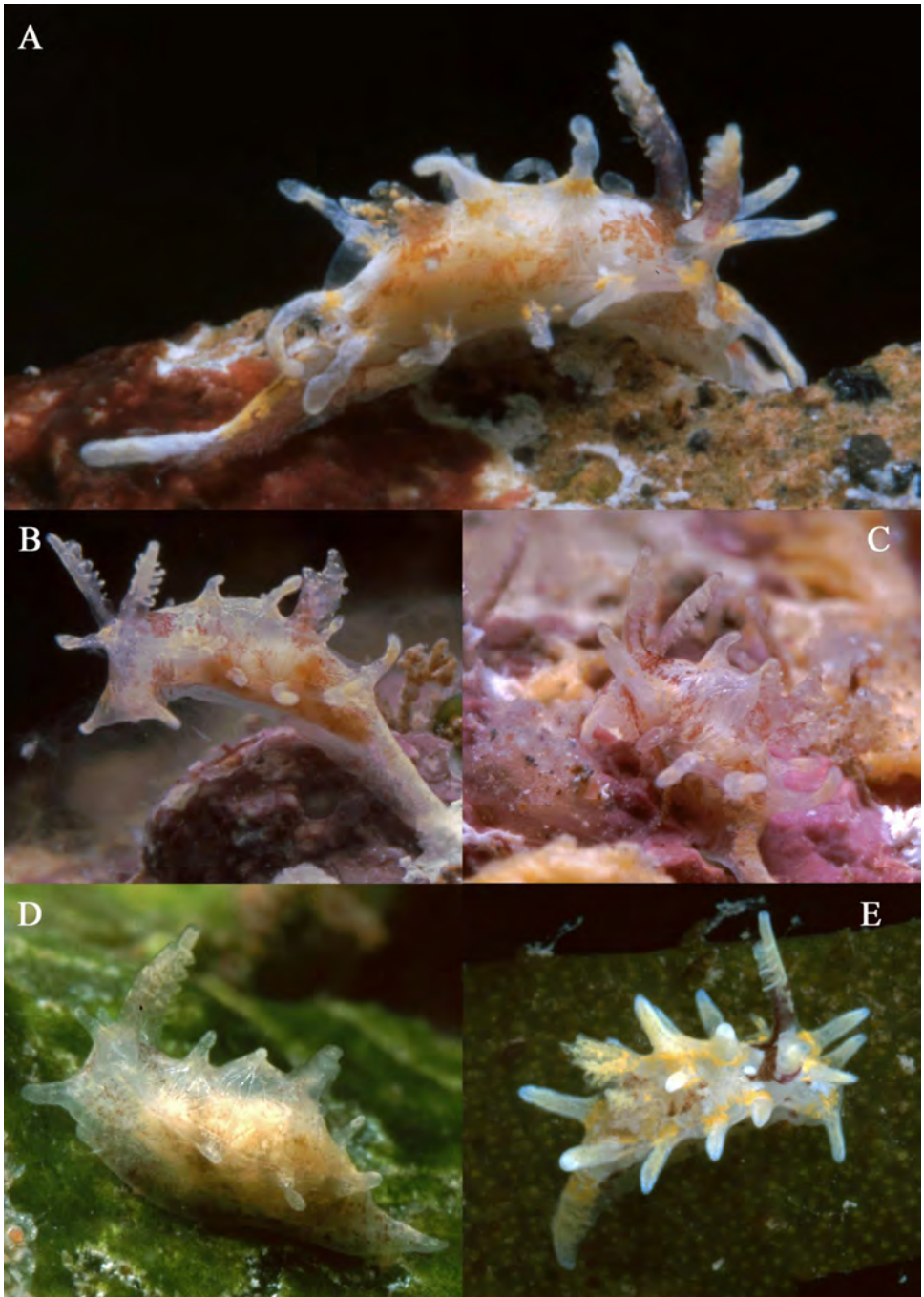
(Figura 2 A-C, lámina 1)

*Journal of the Linnean Society of London* 43:438-442, figs. 128-137. Localidad tipo: Brasil

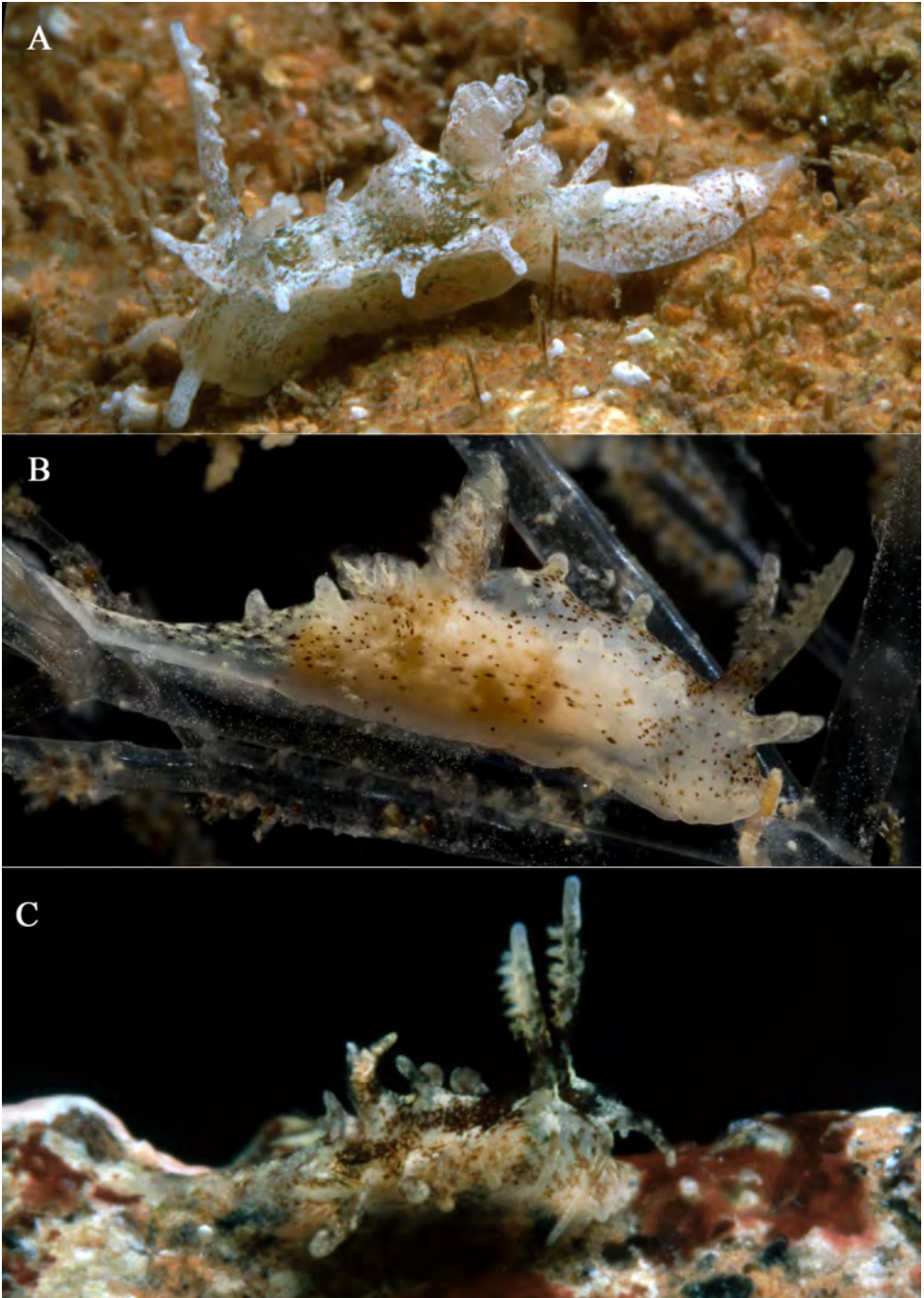
**Material examinado de Canarias:** Antequera, Tenerife, octubre de 1996, un ejemplar a 4 m de profundidad; ensenada de Zapata, Tenerife, un ejemplar a 10 m de profundidad. Acantilado de Los Gigantes, Tenerife, abril de 2004, un ejemplar de 9 mm colectado sobre briozoos en una jaula de cultivos marinos, a 1 m de profundidad.

**Material complementario:** Náutico de La Habana, Cuba, noviembre de 2001, un ejemplar de 6 mm y otro de 7 mm en las “matas” de briozoos arborescentes a 1m de profundidad. Bahía de Mochima, Venezuela, noviembre de 1993, un ejemplar de 6 mm en los briozoos de los pilotes cercanos a la estación de Fundaciencia.

**Descripción:** Una de las principales características de esta especie son sus largos rinóforos, cuya extensión equivale a un tercio del cuerpo, manchados de forma característica con una coloración violeta en los 2/3 inferiores y de color amarillo seguido de blanco nieve en la región apical; a partir de los 6 mm de largo los animales tienen siete laminillas o más, que aumentan de tamaño hacia la zona media y luego decrecen hacia el extremo, aunque puede haber otras pequeñas alternando con las grandes; el pedúnculo es liso o con papilas cónicas muy pequeñas. La coloración general del cuerpo es blanca, con manchitas violetas en los flancos y un dibujo dorsal en forma de arco del mismo color que penetra por los rinóforos; hay también manchas amarillo limón sobre la cola y en los apéndices cónicos situados a cada lado del borde del manto; el número de estos apéndices es de seis por cada lado, de los cuales el primero es anterior a los rinóforos y el último posterior a la branquia; por lo general son mayores los más posteriores, pero en otros casos son todos de altura similar. En el dorso y por delante de la branquia hay cuatro papilas cónicas, tres inmediatas a la branquia y una anterior; papilas que han llevado a la confusión con los animales fijados de *O. zoobotryon* donde tienen una disposición similar. La branquia está formada por cinco hojas uni-bipinnadas, de las cuales la central es la de mayor tamaño; su coloración es similar a la del resto del cuerpo. La cabeza tiene dos palpos cónicos de una longitud similar a los apéndices del cuerpo y el pie está algo hendido en el centro, con los ángulos redondeados, su suela es de color blanco y se aprecian en ella algunas espículas tegumentarias, al igual que en los flancos y en el dorso de los ejemplares pequeños.



**Lámina 1.-** *Okenia evelinae* Marcus, 1957: A-D. Ejemplares de diferentes tallas de *O. evelinae* de las islas Canarias. E. Ejemplar de Cuba.



**Lámina 2.-** A. *Okenia zoobotryon*. B. *Bermudella polycerelloides*. C. *Okenia impexa*.

Vive sobre los briozoos arborescentes *Amanthia convoluta* y *A. vidovici* de los que se alimenta.

**Distribución:** Desde La Florida a Brasil; en nuestra colección de estudio existen ejemplares de Cuba y Venezuela. Esta es la primera vez que se cita en Canarias bajo el nombre correcto ya que ejemplares jóvenes, menores de 5 mm y sin pigmentar, habían sido citados bajo el nombre *O. zoobotryon*.

En Redfern (2001, fig. 713) se ilustra un ejemplar de 2,5 mm de esta especie recolectado sobre sargazos flotantes, su probable medio natural de transporte pasivo para cruzar el Atlántico, y en Valdés, Hamman, Behrens & Dupont (2006, p. 126) otro de 8 mm con la coloración típica de la especie, fotografiado en la isla Chimana Grande en Venezuela, próxima a la Bahía de Mochima donde ya la habíamos colectado.

### Material de estudio complementario

***Okenia zoobotryon*** (Smallwood, 1910)  
(Figura 1, figura 2 D-F, lámina 2A)

*Proceedings Zoological Society London* 143-145, fig. 10. Localidad tipo: Bermudas

**Material examinado:** La Coloma, costa sur de Pinar del Río, Cuba, 18.11.12001, 32 ejemplares de hasta 10 mm de largo y sus puestas, recolectados en las ramas de briozoos arborescentes (*Zoobotryon verticillatum*) de los pilotes del puerto entre 0,5 y 1,5 m de profundidad. Ensenada de Bolondrón, Guanahacabibes, Cuba, 19 ejemplares en los briozoos (*Z. verticillatum*) de los pilotes del centro de acopio de langostas a 1 m de profundidad.

## DISCUSIÓN

Hasta cinco o seis especies de dóridos fanerobranquios se pueden recolectar en las “matas” de briozoos arborescentes de los géneros *Zoobotryon* y *Amanthia*, ya sea en el Caribe o en Canarias, dos de ellas del género *Okenia* y al menos una de *Bermudella*, cuyos animales se diferencian bien en vivo y que una vez fijados sólo es posible separarlos estudiando las rádulas, con un solo diente lateral externo en *Okenia* y dos o tres en *Bermudella*; entre ellas se encuentra *O. zoobotryon* (Smallwood, 1913) descrita inicialmente en el género *Polycerella* Verrill, 1880, exclusivamente a partir de datos de anatomía externa, ampliando su descripción con la anatomía interna el mismo autor (Smallwood, 1913), a partir de ejemplares distintos del animal de 5 mm ilustrado como tipo; estos últimos ejemplares, con una fórmula radular de  $n \times 3.1.0.1.3$  fueron la base de la propuesta del género *Bermudella* Odhner, 1941.

Clark (1984) redescubre la especie de Smallwood a partir de ejemplares de la localidad tipo (Bermudas), reporta una población en La Florida y la transfiere al género *Okenia* por su rádula, de fórmula  $n \times 1.1.0.1.1$ , a la vez que sinonimiza *O. evelinae* Marcus, 1957 con *O. zoobotryon*, la primera con una coloración conspicua, cuyos jóvenes (3-4 mm) son de tonalidad discreta, sobre tonos verdosos y parecidos a los adultos de *O. zoobotryon*. Casi contemporáneos con Clark (1984), Edmunds & Just (1985) citan por primera vez en Barbados un ejemplar de 4 mm de *O. zoobotryon* que por su coloración es sin duda *O. evelinae*.

Valdés & Ortea (1995) coinciden con Clark (1984) en la sinonimia de *O. evelinae*, pero ilustran en la fig. 4 un animal con nueve papilas en el dorso, entre los rinóforos y la



branquia, número de papilas que podría existir en una especie de *Bermudella*, pero nunca en *O. zoobotryon* según su descripción original, que sólo tiene cinco. Un error similar se mantiene en Ortea *et al.* (1996) donde se describen en el texto ejemplares de Tenerife con nueve papilas en el dorso en forma de champignon pero se ilustra un animal (lám. 1A) que una vez reexaminado, sólo tiene cinco papilas y es un juvenil de *O. evelinae*.

Finalmente, Rudman (2004) no incluye *O. evelinae* en las sinonimias de *O. zoobotryon* pero atribuye a esta especie unos 50 ejemplares recolectados sobre *Zoobotryon verticillatum* en Australia que solo tienen dos papilas en el medio del dorso, una anterior a la branquia y otra posterior a los rinóforos, carácter diferencial que nunca aparece en los especímenes de *O. zoobotryon* del Caribe, por lo que pensamos que los animales de Australia son de una especie no descrita que solo comparten con *O. zoobotryon* la misma trampa alimenticia.

Es más que probable que Smallwood mezclara en sus trabajos de 1910 y 1913, ejemplares de al menos dos especies, unos de *Okenia* y otros de *Bermudella* pero el

ejemplar ilustrado en la fig. 10, página 144 (reproducido en la figura 1 de este trabajo) representa una *Okenia* muy común en las formaciones de *Z. verticillatum* del Caribe con 3-6 pliegues en copa en la región posterior de los rinóforos, una papila cónica en el dorso, por detrás de ellos y otras tres papilas anteriores a la branquia, formada por cinco hojas. A este animal, que ilustramos de forma detallada en la figura 2 D-F y en la lámina 2-A de este trabajo; lo llamaremos *Okenia zoobotryon* (Smallwood, 1910), al presentar una anatomía externa de acuerdo con la descripción original, caracterizada por su coloración blanquecina, con manchas irregulares de tonos pardos o verdosos que forman estrías, a veces difuminadas, que se extienden sobre la cola donde hay puntos y manchitas de color blanco nieve. Los tentáculos orales son blancos y el “velo” de la cabeza tiene dos papilas. A cada lado del manto existen seis papilas cónicas, dos posteriores a la branquia y cuatro anteriores, como figura la ilustración original y cuatro en el dorso (3+1). Tiene 5 hojas branquiales y los rinóforos son largos y con 3-6 pliegues que forman una copa en su cara interna, de los cuales 3 suelen estar más desarrollados que el resto (figura 2-F). La rádula de tipo n x 1.1.0.1.1 tiene un diente lateral interno con denticulos bien desarrollados en el gancho. La puesta es una masa gelatinosa y cilíndrica, a veces algo enroscada, que contiene entre 100 y 1200 huevos según sus dimensiones.

*O. zoobotryon*, tal y como la entendemos aquí a partir de la reconstrucción de su descripción original e historia natural, es una especie cuya localidad tipo se encuentra en Bermudas, ampliamente distribuida por el Caribe, de la que no existe confirmación de su

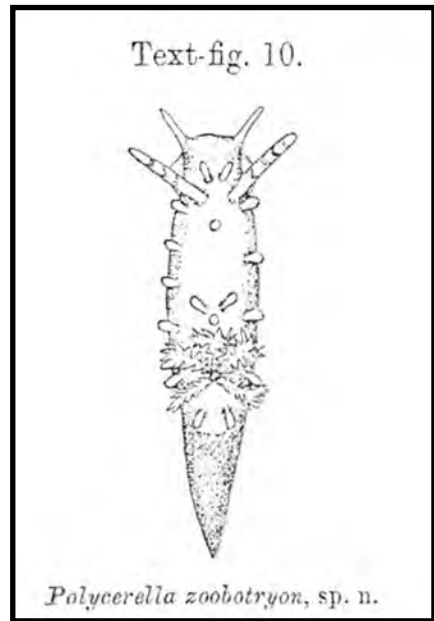
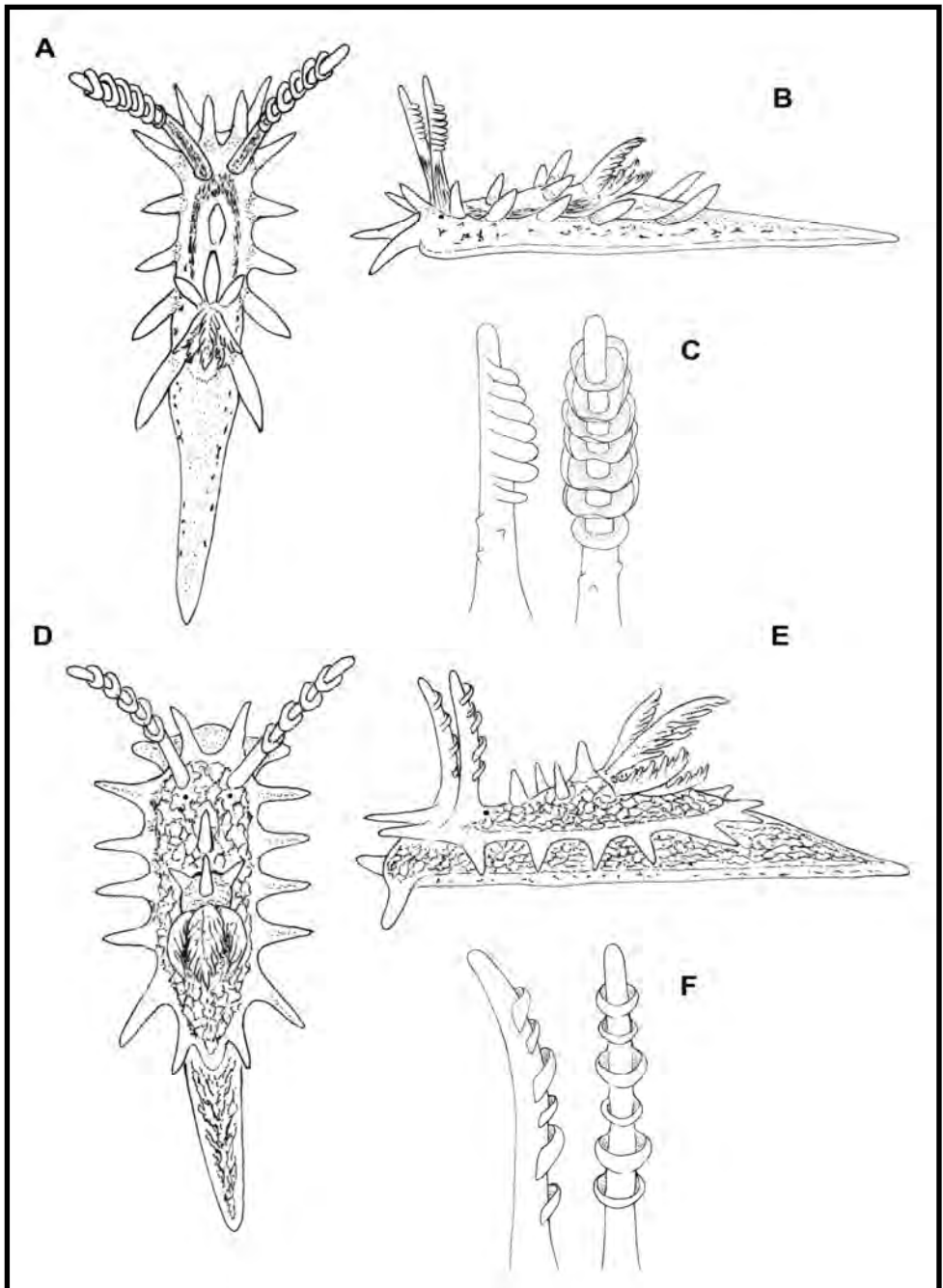


Figura 1.- Iconotipo de *Okenia zoobotryon* (Smallwood, 1910).



**Figura 2.- A-C.** *Okenia evelinae* Marcus, 1957: Vista superior (A), vista lateral (B) y detalle del rinóforo (C). **D-F.** *Okenia zoobotryon* (Smallwood, 1910): Vista superior (D), vista lateral (E) y detalle del rinóforo (F).

presencia en las islas Canarias, donde si hemos recolectado *O. evelinae* Marcus, 1957, considerada por algunos autores sinónima de *O. zoobotryon*; los ejemplares jóvenes y poco pigmentados de *O. evelinae* pueden dar lugar a confusión y sobre ellos se basó su cita previa en el archipiélago canario, cita que debe ser rechazada.

En Valdés, Hamman, Behrens & Dupont (2006), *O. zoobotryon* aparece ilustrada en la p. 128 bajo el nombre *Okenia* sp. 2, mientras que en la pagina 126 y bajo el nombre *O. zoobotryon* la ilustración podría ser una especie de *Bermudella*.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan José Bacallado por sus gestiones para el desarrollo de la campaña en la Bahía de Mochima, Venezuela y a lo largo del proyecto Macaronesia 2000. A D. Antonio Hernanz Romero y Dña. M<sup>a</sup> de la Soledad López Tadeo por su amabilidad, al cedernos *Villa Soletto* para nuestras repetidas campañas a Gran Canaria y por colaborar con nosotros en todo momento.

#### BIBLIOGRAFÍA

- EDMUNDS, M & H. JUST (1985). Dorid, Dendronotid and Arminid Nudibranchiate Mollusca from Barbados. *Journal of Molluscan. Studies*, 51: 52-63.
- GOSLINER, T. (2004). Phylogenetic Systematics of *Okenia*, *Sakishimaia*, *Hopkinsiella* and *Hopkinsia* (Nudibranchia: Goniadorididae) with Descriptions of New Species from the Tropical Indo-Pacific. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 55 (5): 125-161.
- MARCUS, ER. (1957). On Opisthobranchia from Brazil (2). *Journal of the Linnean Society of London* 43:390-486.
- ORTEA, J., L. MORO, J. J. BACALLADO, J. M. PÉREZ-SANCHÉZ & Y. VALLÉS (1996). Nuevos datos sobre la fauna de Doridos Fanerobranquios (Gastropoda: Nudibranchia) de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, VIII (2, 3 y 4): 125-138.
- REDFERN, C. (2001). *Bahamian Seashells*. Boca Raton, Florida. 280 pp.
- RUDMAN, W. B. (2004). Further species of the opisthobranch genus *Okenia* (Nudibranchia: Goniadorididae) from the Indo-West Pacific. *Zootaxa* 695: 1-70.
- SCHMEKEL, L. (1979). First Record of *Okenia impexa* Marcus, 1967 from the Western Atlantic in the Mediterranean. *The Veliger*, 21(3): 355-360.
- VALDÉS, A. & J. ORTEA (1999). Revised taxonomy of some species of the genus *Okenia* Menke, 1830 (Mollusca: Nudibranchia) from the Atlantic Ocean, with the description of a new species. *The Veliger*, 38 (3): 223-234.



VIERAEA	Vol. 37	85-90	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## Descripción de una nueva especie de *Stiliger* Ehreberg, 1831 (Mollusca: Sacoglossa) de las islas Canarias\*

MANUEL CABALLER<sup>1</sup>, JESÚS ORTEA<sup>2</sup> & LEOPOLDO MORO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Oceanología y Ciencias Costeras, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.*

<sup>2</sup>*Departamento de Biología de Organismos y Sistemas (BOS), Universidad de Oviedo. Oviedo, España.*

<sup>3</sup>*Centro de Planificación Ambiental (CEPLAM), Ctra. La Esperanza km 0'8, -38071-, I. Canarias.  
Email: lmoraba@gmail.com*

CABALLER, M. J. ORTEA & L. MORO (2009). Description of a new species of *Stiliger* Ehreberg, 1831 (Mollusca: Sacoglossa) from Canary Islands. *VIERAEA* 37: 85-90.

**ABSTRACT:** A new species of *Stiliger* Ehreberg, 1831 is described from specimens collected in La Palma, Tenerife and Lanzarote (Canary Islands), having globose and transparent cerata, and a punch-shaped radular tooth with lateral projections.

**Key words:** Mollusca, Sacoglossa, new species, *Stiliger*, new species, Canary Islands.

**RESUMEN:** A partir de ejemplares recolectados en las islas de La Palma, Tenerife y Lanzarote (Islas Canarias) se describe una nueva especie del género *Stiliger* Ehreberg, 1831, de ceratas globosos y transparentes, con un diente radular en forma de punzón con salientes laterales.

**Palabras clave:** Mollusca, Sacoglossa, nueva especie, *Stiliger*, especie nueva, islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

Hasta el momento, el género *Stiliger* Ehreberg, 1831, estaba representado en la islas Canarias por una sola especie, *S. llerae*, descrita originalmente por Ortea (1981) en la localidad de El Prix, Tenerife, que vive asociada con las algas del género *Codium* que constituyen su alimento, distribuyéndose por todas las islas. Ninguna especie del género

---

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

ha sido descrita en el cercano litoral africano, donde sólo Pruvot-Fol (1953, Lam. II, fig. 23) ilustra como *Stiliger* sp. (?) un animal estilizado, con la cola muy larga y afilada.

En el curso de los muestreos regulares que venimos realizando con la finalidad de ultimar el inventario de las babosas marinas de las islas Canarias, hemos recolectado en un periodo de 8 años (1996-2004), cuatro ejemplares de un pequeño sacogloso, nuevo para la ciencia, cuya descripción realizamos en este trabajo,

## SISTEMÁTICA

Clase GASTROPODA

Subclase SACOGLOSSA

Orden PLACOBANCHAEA

Familia LIMAPONTIDAE Gray, 1847

Género *Stiliger* Ehremerberg, 1831

***Stiliger auarita*** especie nueva

(Lámina 1 y figura 1)

**Material examinado:** Los Cancajos, La Palma, 23.9.1996, un ejemplar de 2 mm en vivo (Holotipo), recolectado bajo las piedras de un charco de mareas. Igueste de San Andrés, Tenerife, 19/5/2001, 1 ejemplar de 1'5 mm fijado. Arrieta, Lanzarote, 6.4.2004, un ejemplar de 0'9 mm fijado, bajo piedras a -1 m. Güimar, Tenerife, 30.10.2004, un ejemplar de 1 mm fijado. Holotipo depositado en el Museo de La Naturaleza y El Hombre (Tenerife).

**Descripción:** Animales translúcidos, con un punteado pardo oscuro superficial en la cabeza, los rinóforos y en los ángulos del pie, y una banda paralela al cuerpo de igual color por debajo de los ceratas y en el dorso. El cuerpo es rechoncho, con la cola corta y ancha, no aguzada y redondeada por detrás.

Los rinóforos son casi cilíndricos, más anchos en la base que en el ápice y macizos en sus dos tercios basales, con un leve enrollamiento en el tercio distal al verlos al trasluz; cuando los contrae la base se pliega sobre si misma y forma una falsa vaina rinofórica. En los animales fijados, los rinóforos se curvan hacia la parte anterior, con los ápices apuntando al suelo como si fueran los cuernos de un toro. Los ojos se sitúan casi en la base de los rinóforos, ligeramente por detrás de éstos y hacia los costados.

La suela del pie tiene los lados paralelos y el borde anterior con dos amplios lóbulos redondeados, separados por una hendidura media; lóbulos que se mantienen en el animal fijado, aunque tienden a ser mas aguzados. El morro forma dos pequeños palpos redondeados.

Los ceratas son de dos tamaños y se distribuyen de forma alterna en cada lado; uno grande arriba y uno pequeño algo posterior y por debajo presenta entre 9 y 12 a cada lado. Son globosos y transparentes, con algunas manchas blancas dispersas que desaparecen en los animales fijados, quedando en su lugar gránulos translúcidos, sin protuberancias; la ramificación digestiva interna es parda en los animales vivos y blanca en los fijados, y está formada por un eje central que llega hasta el ápice, ramificado de manera irregular en toda su extensión, con ramas largas y estrechas, más gruesas en la base que en el ápice que no se subdividen y que llegan hasta la superficie del cerata.

El área cardiaca es prominente, transparente y tiene un poro anal muy aparente situado en su parte anterior.

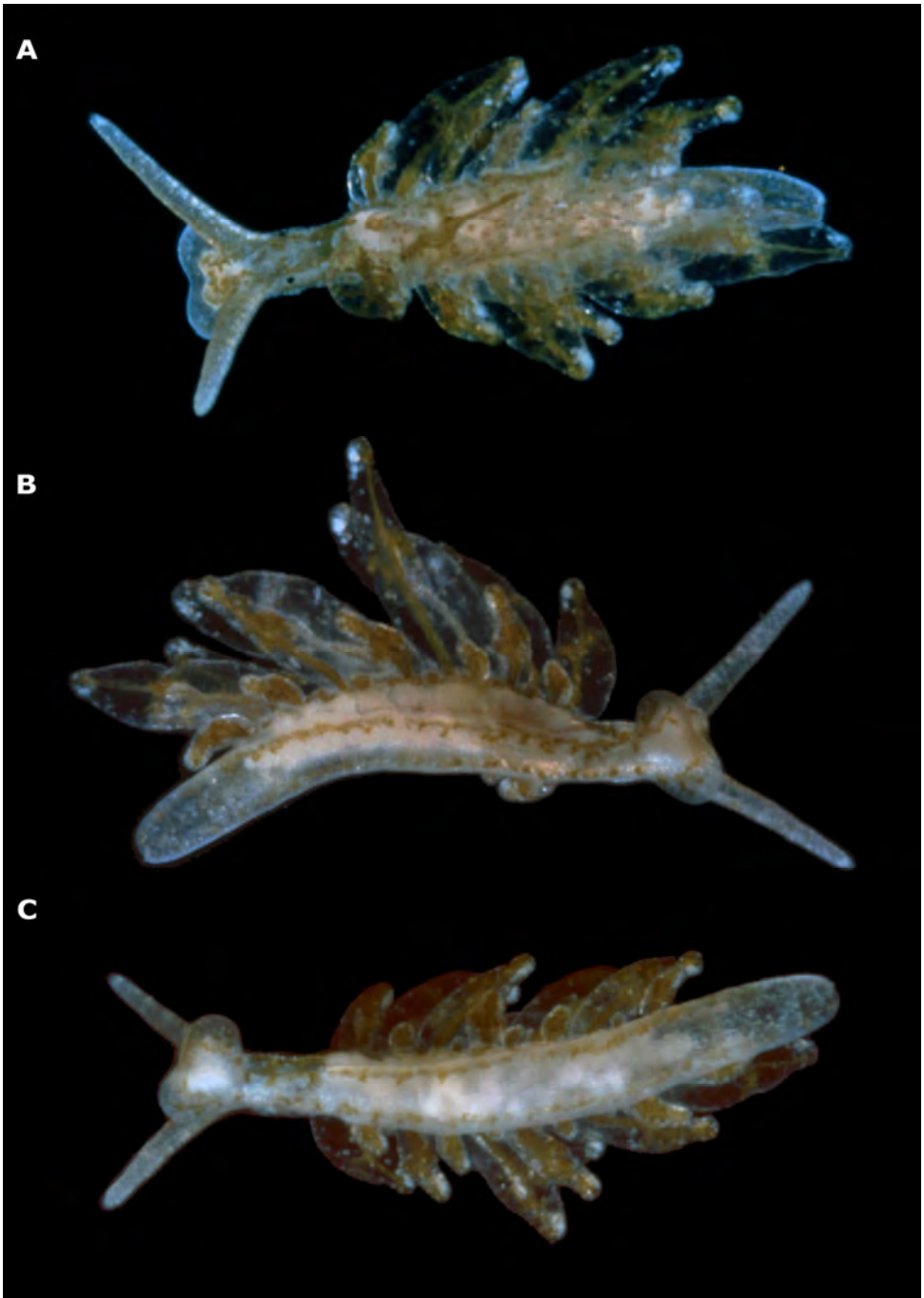
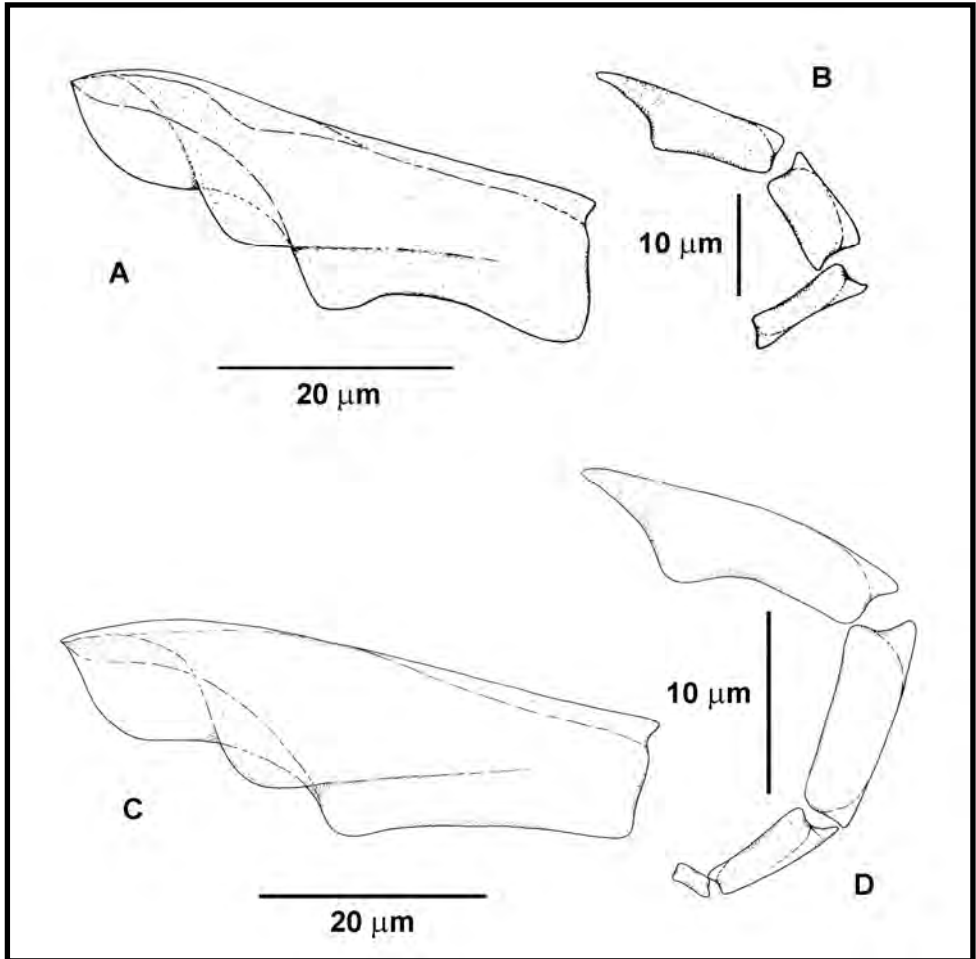


Lámina 1.- *Stiliger auarita* especie nueva: A-C. Aspecto de un ejemplar vivo de Güímar (Tenerife).

Los animales fijados presentan una papila peneal en el costado derecho, justo debajo de los primeros ceratas, interrumpiendo la banda longitudinal de pigmento pardo-rojizo. En los animales vivos el digestivo se ve por transparencia y es de color blanco, lo mismo que las ovotestis que se extienden entre el segundo y el último grupo de ceratas.

Los dientes radulares parecen una mandíbula de cefalópodo con un alerón en cada lado, mas aparente en vista dorsal; en vista lateral presentan una zona basal rectangular y



**Figura 1.-** *Stiliger auarita* especie nueva: **A-B.** Primer diente de la serie descendente (A) y asca (B) de un ejemplar de Güimar (Tenerife) de 1 mm fijado; **C-D.** Primer diente de la serie descendente (C) y asca (D) de un ejemplar de Igüeste de San Andrés, Tenerife de 1'5 mm fijado.



la funcional en forma de pico de loro; con una protuberancia basal convexa y los alerones laterales por detrás y por debajo de ella (figura 1). La fórmula radular fue  $22 \times 0.R.0$ , en dos animales de 1 y 1'5 mm fijados, con 8 dientes en la serie ascendente, los dos primeros en formación y 13-14 dientes en la descendente, 3 de ellos del asca. El diente funcional midió unas 50  $\mu\text{m}$  de longitud y el diente anterior al asca 15 a 16'5  $\mu\text{m}$ .

El pene es inerte.

**Etimología:** *S. auarita*, en honor de los auaritas, nombre con el que se conocía a los primeros habitantes de la isla de La Palma, donde se recolectó por primera vez esta nueva especie.

## DISCUSIÓN

*S. auarita*, especie nueva, se diferencia de *S. llerae* Ortea, 1981, su único congénere en las islas Canarias, por ser ésta de mayor tamaño y tener una coloración verde-naranja en los ceratas con un anillo negro distal, muy diferente de los de *S. auarita* que son casi transparentes y menos numerosos; la rádula es también muy diferente. *S. llerae* vive estacionaria sobre algas del género *Codium* de las que se alimenta y *S. auarita* es infralapídicola, y no se conocen las algas que come; la rapidez con la que reptan *S. auarita* y los quiebras que hace al desplazarse, son otros caracteres diferencial. *S. bellulus* (D'Orbigny, 1837) de las costas de Europa continental se suele encontrar también bajo piedras y es de movimientos rápidos, pero sus ceratas están manchados de pardo en la epidermis y no dejan ver las ramificaciones digestivas internas; además, el borde anterior del pie tiene ángulos, pero no es bilobulado, sus dientes radulares son punzones simples de unas 40 micras y el pene esta armado con un estilete. En Fez (1974, Láminas 12, 12A y 13) *S. bellulus* se ilustra como *Ercolania funerea* Costa, 1866, una especie diferente dotada también de un estilete en el pene, con la que a menudo se confunde y suele estar mezclada en la literatura.

En el Atlántico oeste han sido descritas las siguientes especies de *Stiliger*, si bien varias han sido reubicadas en *Ercolania* Trinchese, 1872 por algunos autores:

- *S. fuscatus* (Goul, 1870), es de color castaño, con los ceratas en la mitad posterior de cuerpo, que se estrecha bruscamente en la cola.
- *S. talis* Marcus & Marcus, 1956, descrito originalmente de Cananea, Sao Paulo, Brasil, mide unos 2 mm en vivo y vive en algas verdes de los fangos de manglar, hábitat muy distinto al de *S. auarita*, especie nueva, y tiene las ramificaciones digestivas en los ceratas simples, además de un estilete curvado en el pene.
- *S. vanellus* Marcus, 1957, tiene los ceratas con manchas de puntos oscuros, una banda blanca en el dorso y otra en cada flanco.
- *S. vossi* Marcus & Marcus, 1960, las ramificaciones digestivas de los ceratas son simples, como en *S. talis*, y en los ejemplares en alcohol se ve por transparencia una cutícula amarillina por delante del bulbo bucal.
- *S. cricetus* Marcus & Marcus, 1970, tiene dientes radulares de *Ercolania* y fue redescrito y transferido a ese género por Mollo, Muniain & Ortea (1994) a la vez que discuten la controversia entre las especies de ambos géneros.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan José Bacallado Aránega, director de los proyectos *BENTOS I*, *BENTOS II*, *Moluscos Opisthobranchios de Canarias* y *Macaronesia 2000*, en el marco de los cuales se han llevado a cabo nuestras investigaciones. Al Dr. Lorenzo A. Álamo (Departamento de Biología Estructural, IVIC) por la ayuda en el estudio de la rádula al microscopio.

## BIBLIOGRAFÍA

- FEZ, S. DE (1974). *Sacoglossos y Nudibranquios de España y Portugal*. Diputación Provincial de Valencia 322 pp.
- MOLLO, E., C. MUNIAIN & J. ORTEA (1994). Captura de *Stiliger cricetus* Marcus & Marcus, 1970 (Mollusca: Opisthobranchia: Sacoglossa) en la Bahía de Mochima (Venezuela). Adscripción al género *Ercolania* Trinchese, 1872. *Avicennia*, 1: 125-130.
- ORTEA, J. (1981). Moluscos Opisthobranchios de las islas Canarias: Sacoglossos. *Boletín Instituto Español de Oceanografía* VI: 180-199.
- PRUVOT-FOL, A. (1953). Etude de quelques Opisthobranches de la Côte Atlantique du Maroc et du Sénégal. *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien* 5: 104 pp.

VIERAEA	Vol. 37	91-98	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## **Descripción de una nueva especie del género *Elysia* Risso, 1818 (Mollusca: Sacoglossa) recolectada en las islas Canarias, nombrada en honor de César Manrique\***

JESUS ORTEA<sup>1</sup> & LEOPOLDO MORO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Biología de Organismos y Sistemas (BOS), Universidad de Oviedo. Oviedo, España.*

<sup>2</sup>*Centro de Planificación Ambiental (CEPLAM), Ctra. La Esperanza km 0'8, 38071 Islas Canarias.  
Email: lmoraba@gmail.com*

ORTEA, J. & L. MORO (2009). Description of a new species of *Elysia* Risso, 1818 (Mollusca: Sacoglossa) collected in Canary Islands, named in honour of César Manrique. *VIERAEA* 37: 91-98

**ABSTRACT:** A new species of *Elysia* Risso, 1818 is described from specimens collected in Lanzarote and Gran Canaria, Canary Islands. With a very unique anatomy, parapods are folded forming six lobes, three on each side of the main axis and each pair at the same height.

**Key words:** Mollusca, Sacoglossa, new species, *Elysia*, Canary Islands.

**RESUMEN:** A partir de ejemplares recolectados en Lanzarote y Gran Canaria, islas Canarias, se describe una nueva especie del género *Elysia* Risso, 1818, con un carácter anatómico muy singular, los parapodios se pliegan formando seis lóbulos, tres a cada lado del eje principal y cada par a la misma altura.

**Palabras clave:** Mollusca, Sacoglossa, nueva especie, *Elysia*, islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

Después de la revisión de Marcus (1980), nuestra experiencia en el estudio de las especies del género *Elysia* Risso, 1818, (Muniain & Ortea, 1997; Ortea & Espinosa, 1996 y 2002; Ortea, Moro & Espinosa, 1997, Ortea, Caballer, Moro & Espinosa, 2005), nos ha demostrado la importancia que tiene el examen de los animales vivos para realizar las descripciones, observando con el máximo detalle caracteres anatómicos como la coloración, los rinóforos, el área renopericárdica, los vasos del manto, el borde de los parapodios, la suela del pie..., que no se aprecian o se deforman en los animales fijados,

---

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

al igual que otros datos como el movimiento, incluida la natación, la alimentación y la puesta, que además de caracterizar la especie ayudan a separarla de otras crípticas.

En este trabajo nos ocupamos de la descripción de una nueva especie del género, recolectada en el curso de las campañas regulares que venimos realizando desde el año 1978 en las islas Canarias, que presenta un conjunto de caracteres distintivos singulares, únicos entre las especies atlánticas del género, entre los que destacan los tres pares de lóbulos que forman los parapodios y que recuerdan al *juego de la llave*, tres mariposas independientes fabricadas con hierro fundido que giran libremente en torno a un eje central, algo que se identifica con las esculturas del genial César Manrique, encajadas con armonía en el paisaje de Lanzarote –isla donde colectamos por primera vez la especie que nos ocupa-, y a quien hemos querido dedicársela.

## SISTEMÁTICA

Subclase SACOGLOSSA

Orden PLACOBANCHAEA

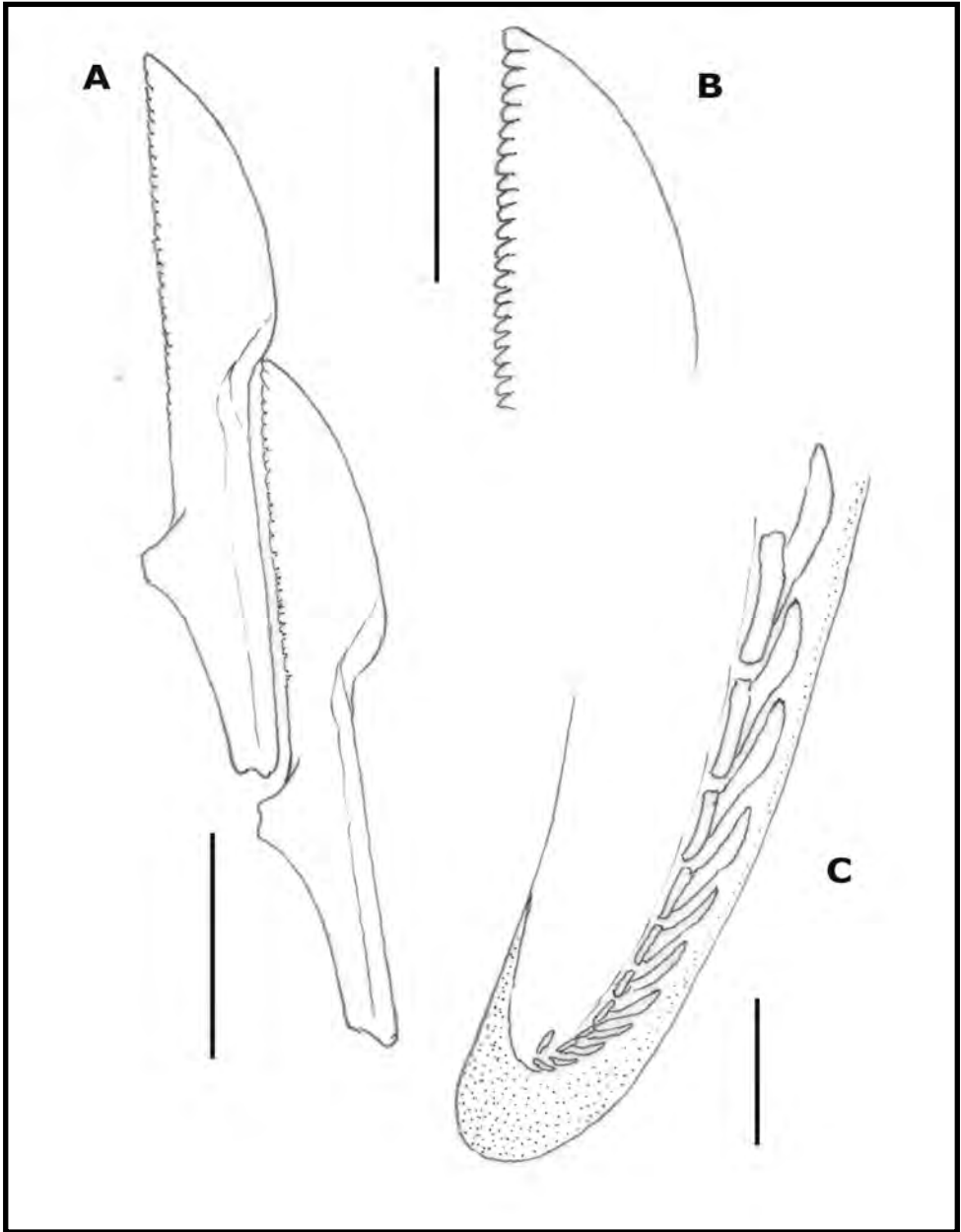
Familia PLACOBANCHIDAE Gray, 1840

Género *Elysia* Risso, 1818.

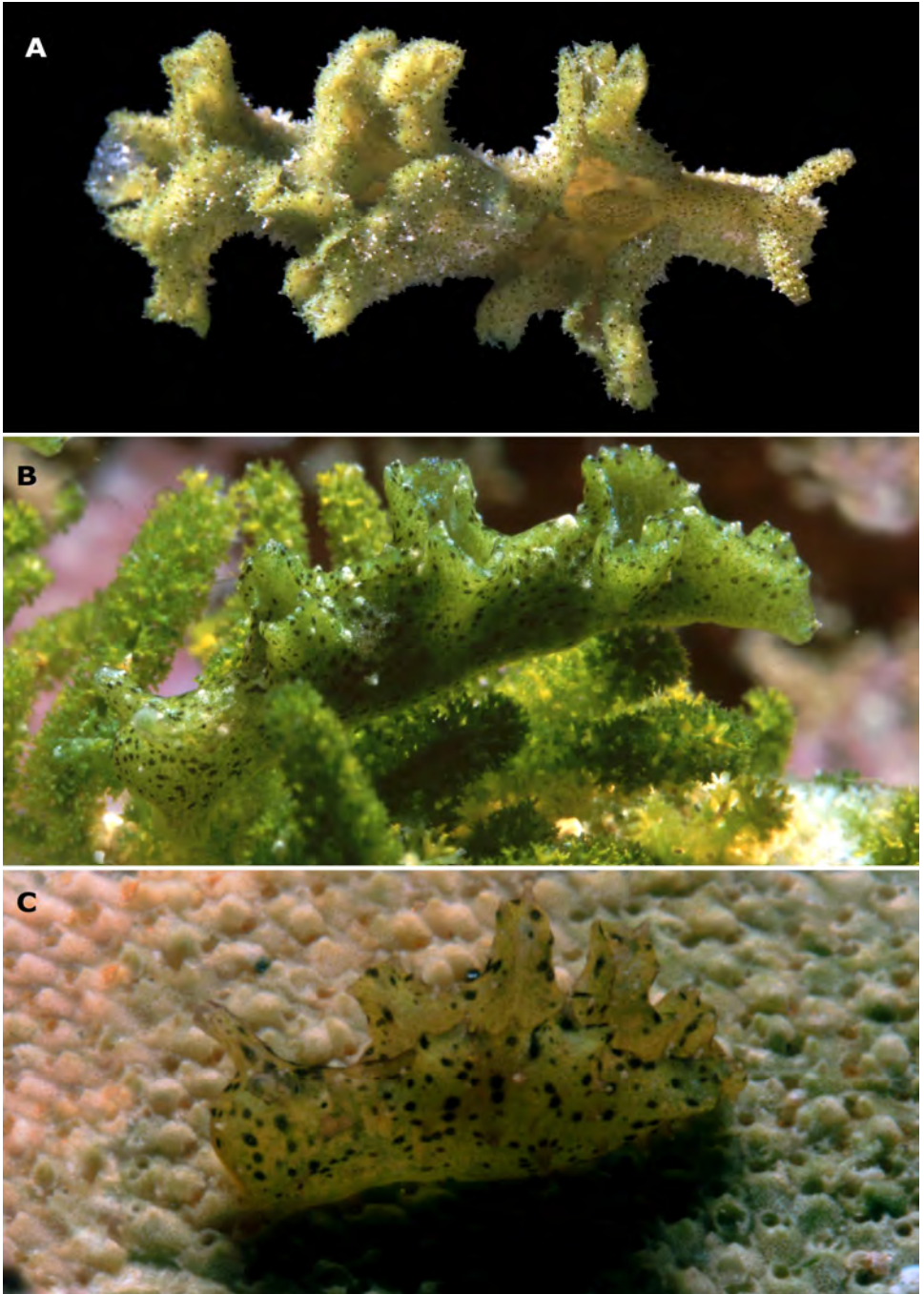
### *Elysia manriquei* especie nueva (Figuras 1-2 y láminas 1-2)

**Material examinado:** Órzola, Lanzarote, 19 de noviembre de 1995, varios ejemplares de 7 a 30 mm en vivo (5-22 mm fijados) y sus puestas, recolectados a 4 m de profundidad sobre *Caulerpa racemosa* var. *peltata* (Lamouroux) Eubank; Arrecife, Lanzarote, enero de 2000, varios ejemplares a 2 m de profundidad sobre *Caulerpa webbiana* Mont., alga con la que es muy críptica; Bahía de Gando, Gran Canaria, junio de 2003, 2 ejemplares de 5 y 13 mm, colectados a 8 m de profundidad. Designado como holotipo un ejemplar de 18 mm de Arrecife depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

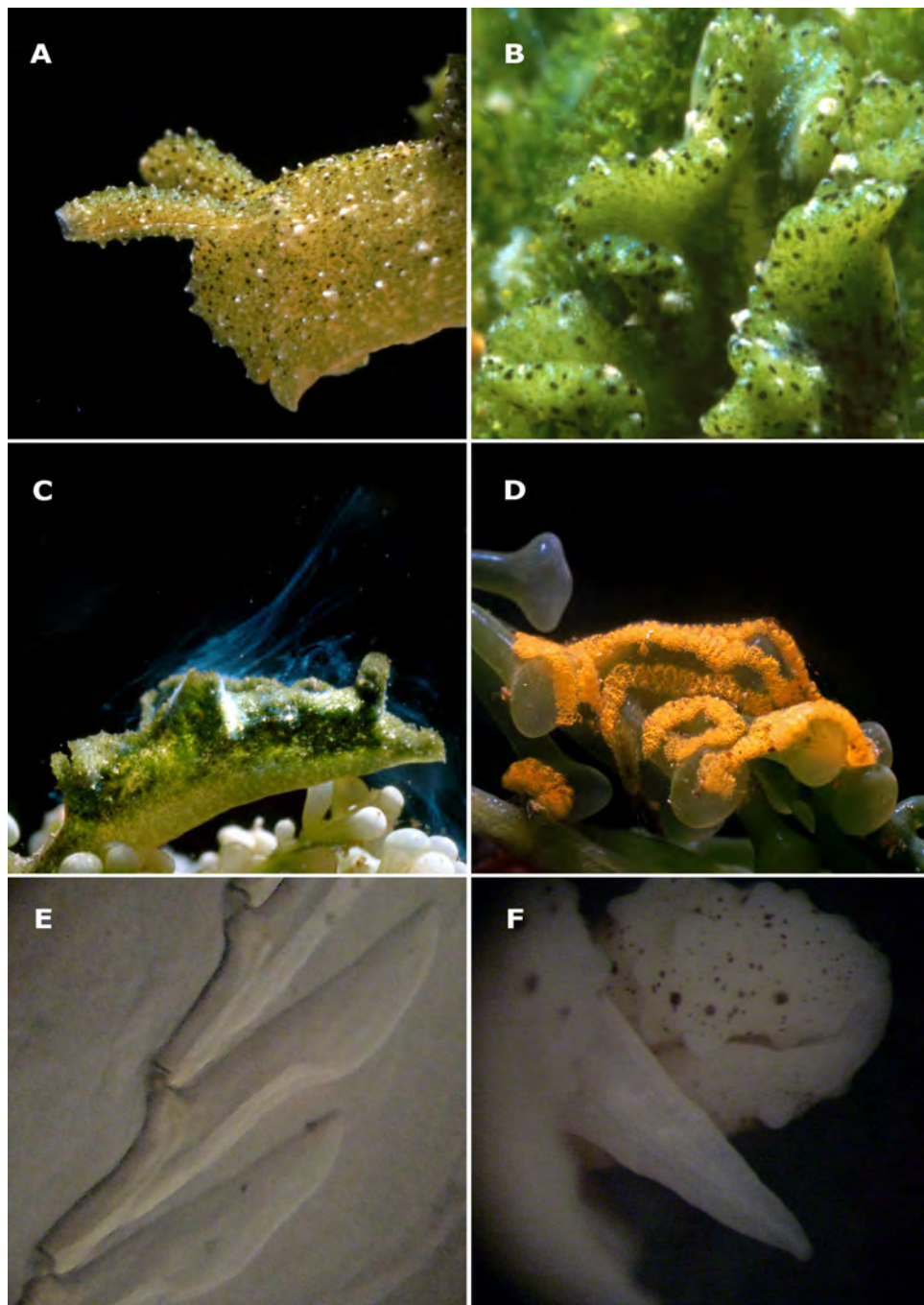
**Descripción:** Animal muy característico por la forma de su cuerpo en el que los parapodios desarrollan tres pares de lóbulos perpendiculares al eje principal de cuerpo, el primero justo al final de la cabeza, el segundo en la mitad del cuerpo y el tercero entre éste y la cola, la cual es corta y se estrecha en la punta formando un triángulo equilátero que suele dirigir hacia arriba, por lo que parece un lóbulo más. El número de 6 lóbulos parapodiales no cambia con el tamaño y ya se observa en animales de 5 mm; en ellos los lóbulos se desenrollan y se aplasta sobre las algas como una hoja cordiforme. La coloración es también muy constante en todos los animales con independencia de su talla, verde aceituna con puntos negros de dos tipos, unos simples y otros en forma de anillos que corresponden con aberturas glandulares; hay también manchitas blancas por lo general asociadas con pequeñas papilas cónicas dispersas por todo el cuerpo; la densidad de manchas y puntos puede variar de unos ejemplares a otros, pero no necesariamente con el tamaño. El interior de los parapodios es verde amarillento uniforme y liso, salvo la región renopericárdica que tiene el aspecto exterior del manto, con puntos negros sobre verde oliva. Dicha región se extiende desde el inicio de los parapodios hasta la mitad del



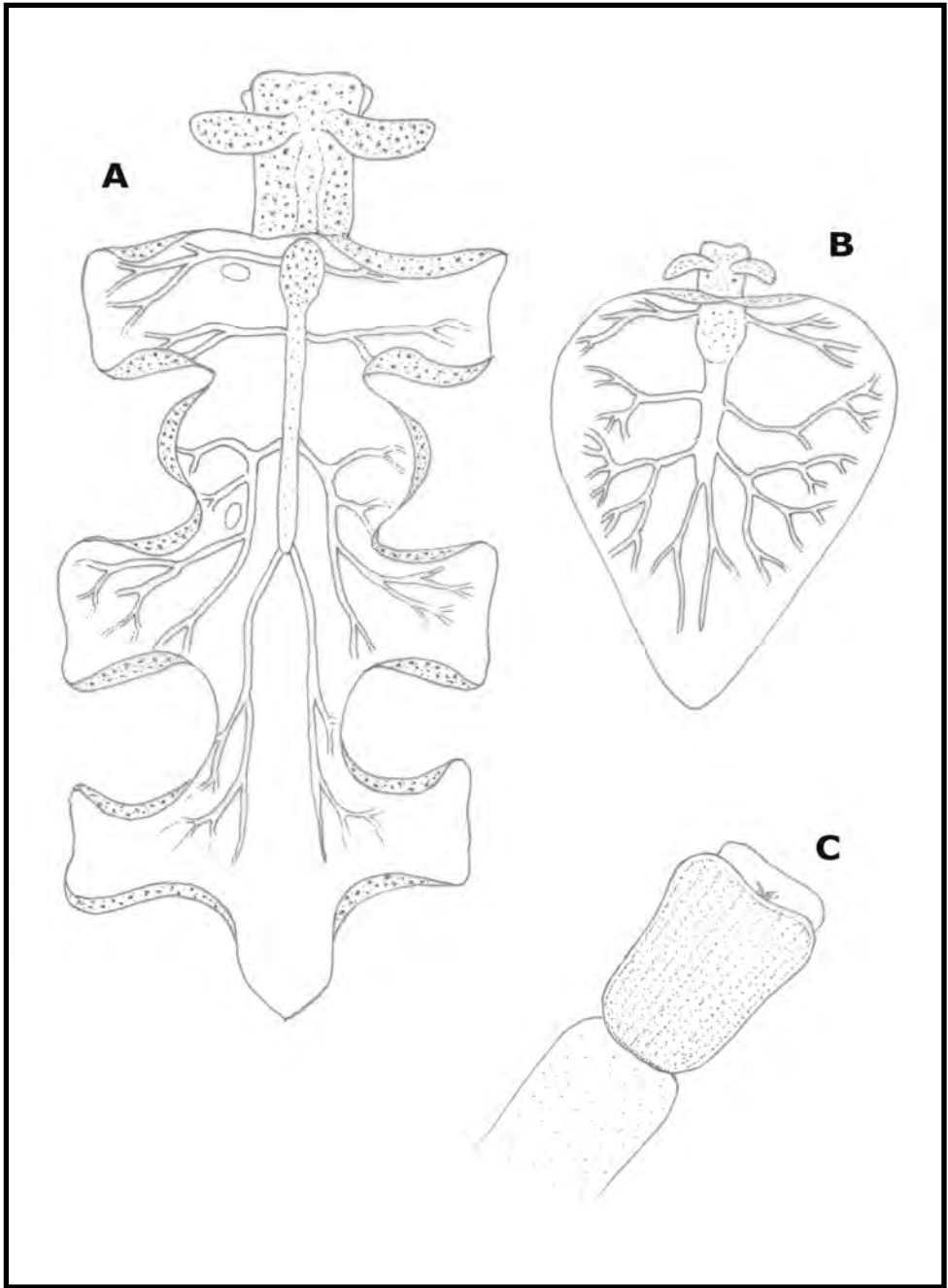
**Figura 1.-** Rádula de *Elysia manriquei* especie nueva: A. Primeros dientes descendentes; B. Detalle de los denticulos del borde cortante; C. Dientes en el asca. Escalas 100  $\mu$ m.



**Lámina 1.-** *Elysia manriquei* especie nueva: A. Vista dorsal; B. Vista lateral entre *Caulerpa webbiana*; C. Ejemplar de 5 mm.



**Lámina 2.-** *Elysia manriquei* especie nueva: **A.** Detalle de la cabeza; **B.** Detalle de la coloración interna de los parapodios; **C.** Detalle de las secreciones de los parapodios; **D.** Puesta; **E.** Dientes radulares; **F.** Pene y rinóforo derecho.



**Figura 2.-** *Elysia manriquei* especie nueva: **A-B.** Esquema de los vasos en un ejemplar de 30 mm (A) y en uno de 7 mm (B); **C.** Aspecto de la suela del pié.



cuerpo y de ella nacen cuatro pares de vasos principales (figura 2A), el primero surge del área cardíaca anterior y se ramifica sobre el primer lóbulo parapodial; el segundo es posterior al corazón y se ramifica sobre el primer lóbulo y el espacio entre este y el segundo; el tercero se abre en la zona media del conducto renopericárdico y se ramifica por el segundo lóbulo parapodial y en parte del espacio anterior entre los dos primeros lóbulos; el cuarto par nace del extremo posterior del conducto renopericárdico y se ramifica por el resto de la cara interna de los parapodios hasta cerca de la cola.

Los rinóforos son casi cilíndricos, pequeños en relación al tamaño del animal y tienen papilas blancas y puntos negros similares a los del resto del cuerpo; se insertan en el dorso del tercio anterior de la cabeza y están surcados lateralmente y muy enrollados, cubriendo el borde inferior al superior que deja una estrecha abertura lateral; algo por detrás de cada pedúnculo rinofórico se encuentran los ojos, con un tamaño igual al de los puntos negros del cuerpo y dentro de una esfera cristalina.

El pie está bien delimitado y separado de la suela parapodial por un surco transversal, sus lados son paralelos y el borde anterior está algo hendido en el medio (figura 2C); su longitud aproximada equivale a la del 20% del animal en todos los ejemplares.

La abertura anal se encuentra en el flanco derecho, justo en el comienzo del parapodio de ese lado, donde puede haber una mancha negra subepidérmica. El pene se abre por debajo del ojo del lado derecho (lámina 2F), es cónico y translúcido, salvo una mancha distal de color blanco nieve, y carece de estilete.

El aparato digestivo tiene una faringe de 2 mm en un animal de 22 mm fijado, con dos grandes glándulas salivares que se unen a ella a través un conducto largo y contorneado. La rádula tiene dientes en forma de cuchilla con el borde cortante denticulado (figura 1); se reducen progresivamente de tamaño hasta llegar al asca, donde no hay acumulación de dientes y se continúan reduciendo de forma lineal. En el ejemplar de 22 mm contabilizamos 4 dientes en la serie ascendente y 20 en la descendente, incluida el asca, manteniendo todos la misma forma a pesar de la reducción progresiva de su tamaño en la cinta, salvo los últimos dientes que son aciculares. Los mayores dientes midieron unas 300 micras de largo.

La puesta, depositada sobre las ramificaciones del alga *Caulerpa webbiana*, es un cordón enrollado con huevos amarillentos sobre los que hay “cejas” de alimento extracapsular de color naranja. Los huevos son pequeños y están muy empaquetados, miden unas 55 micras de diámetro medio y se encuentran dentro de cápsulas de unas 85 micras de media. Los animales, cuando son perturbados, emiten una nube de líquido blanco azulado para defenderse.

**Etimología:** Nombrada en honor de César Manrique, hijo ilustre de Lanzarote, pionero en defender lo que ahora se conoce por *desarrollo sostenible* y ejemplo de lucha para conservar la armonía del paisaje como un elemento más del mismo.

## DISCUSIÓN

Por el conjunto de sus caracteres anatómicos *Elysia manriquei*, especie nueva, se separa con facilidad de todas las especies del género descritas en ambas orillas del Atlántico. La coloración y la cripsis tan extraordinaria con las algas que come, *Caulerpa webbiana* y *Caulerpa racemosa* var. *peltata*, explican que una babosa marina de mas de

30 mm haya permanecido sin describir hasta el presente, siendo relativamente común en unas localidades donde se han realizado muestreos de forma regular a lo largo del tiempo y en distintas épocas del año; otros dos congéneres con algunos caracteres comunes y que comparten hábitat con ella han contribuido a enmascararla: *Elysia cauze* Marcus, 1957, y *Elysia papillosa* Verrill, 1901, la primera con puntos y anillos negros en el cuerpo y papilas cónicas blancas, carece de los tres pares de lóbulos parapodiales, tiene los rinóforos abiertos lateralmente y siempre presenta una línea negra perfilando el borde de los parapodios, línea que se mantiene en los animales fijados; la segunda forma cuatro lóbulos con los parapodios, nunca seis, y las papilas del cuerpo son ramificadas, especialmente en el borde parapodial y su coloración es diferente.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan José Bacallado Aránega, director de los proyectos *BENTOS I*, *BENTOS II*, *Moluscos Opisthobranchios de Canarias* y *Macaronesia 2000*, en el marco de los cuales se han llevado a cabo nuestras investigaciones, por la dedicación incondicional prestada para una buena consecución y gestión de los mismos. Asimismo, agradecemos al Ayuntamiento de Arrecife, en particular a la Lcda. Rut Hernández Toledo, la colaboración prestada para la realización de inventarios en La Marina de Arrecife, Lanzarote.

#### BIBLIOGRAFÍA

- MARCUS, EV. (1980). Review of Western Atlantic Elysiidae (Opisthobranchia Ascoglossa) with a description of a new *Elysia* species. *Bulletin of Marine Science*, 30 (1): 54-79.
- MUNIAIN, C. & J. ORTEA (1997). First record of a sacoglossan (=ascoglossan, Opisthobranchia) from Patagonia (Argentina): Description of a new species of Genus *Elysia* Risso, 1818. *The Veliger*, 40(1): 29-37.
- ORTEA, J., M. CABALLER, L. MORO, & J. ESPINOSA (1997). *Elysia papillosa* Verrill, 1901 y *Elysia patina* Marcus, 1980 (Mollusca: Sacoglossa; Elysiida) dos nombres para cuatro especies. *Vieraea*, 33: 495-514.
- ORTEA, J., L. MORO & J. ESPINOSA (1997). Nuevos datos sobre el género *Elysia* Risso, 1818 (Opisthobranchia: Sacoglossa) en el Atlántico. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, IX (2,3,4): 141-155.
- ORTEA, J. & J. ESPINOSA (1996). Descripción de una nueva especie del género *Elysia* Risso, 1818 (Opisthobranchia: Sacoglossa) recolectada en Puerto Morelos, México. *Avicennia*, 4: 115-119.
- ORTEA, J. & J. ESPINOSA (2002). Nuevas especies del género *Elysia* Risso, 1818 (Opisthobranchia: Sacoglossa) con caracteres singulares. *Avicennia*, 15: 129-140.

VIERAEA	Vol. 37	99-104	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	--------	--------------------------------------	----------------

**Descripción de tres nuevas especies de la familia  
Marginellidae Fleming, 1828 (Mollusca: Prosobranchia:  
Neogastropoda) de las islas Canarias**

GUSTAVO PÉREZ-DIONIS<sup>1</sup>, JESÚS ORTEA<sup>2</sup> & JOSÉ ESPINOSA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *C/Capitán Gómez Landero, 9. 38006 Santa Cruz de Tenerife,  
islas Canarias.*

<sup>2</sup> *Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de  
Oviedo. Oviedo, España*

<sup>3</sup> *Instituto de Oceanología, Avda. 1ª n° 18406, E. 184 y 186, Playa, La  
Habana, Cuba.*

PÉREZ-DIONIS, G., J. ORTEA & J. ESPINOSA (2009). Description of three new species of Marginellidae Fleming, 1828 (Mollusca: Prosobranchia: Neogastropoda) from Canary Islands. *VIERAEA* 37: 99-104.

ABSTRACT: Description of three new species of Marginellidae, two of them of the genus *Prunum* Herrmannsen, 1852 and other of *Marginella* Lamarck, 1799, collected in Canary Islands, describing shells and giving information about live animal of one of them.

Key words: Moluscos, Marginellidae, *Marginella*, *Prunum*, new species, Canary Islands.

RESUMEN: Descripción de tres especies nuevas de la familia Marginellidae, dos del género *Prunum* Herrmannsen, 1852 y una de *Marginella* Lamarck, 1799 recolectadas en las islas Canarias, describiendo sus conchas y aportando datos de los animales vivos de una ellas.

Palabras claves: Moluscos, Marginellidae, *Marginella*, *Prunum*, especies nuevas, islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

El inventario de especies de la familia Marginellidae Fleming, 1828 en las islas Canarias es aún incompleto; al ser animales con desarrollo directo y baja capacidad de dispersión, la actualización del mismo mediante el estudio de los animales vivos abre la posibilidad de describir nuevos taxones, enmascarados hasta ahora bajo los nombres de especies antiguas cuya distribución se limita a otras zonas geográficas.

Ninguna de las 11 especies citadas hasta ahora en el archipiélago: 5 en el género *Marginella* Lamarck, 1799 y 6 en *Volvarina* Hinds, 1884, tienen sus localidades tipo en las islas Canarias, situándose las más cercanas en las costas de Senegal o en la vecina isla de Madeira. Tampoco hay especies incluidas en el género *Prunum* Herrmannsen, 1852, aunque es posible encontrar en las colecciones malacológicas a una de las especies que describimos aquí como nueva bajo los nombres de *Prunum* o *Volvarina olivaeformis* (Kiener, 1834).

En el curso de las campañas oceanográficas del buque Taliarte, 0900 y Algal 0008, se colectaron ejemplares de tres especies no descritas de marginélidos, dos de ellas del género *Prunum* y una de *Marginella*. En este trabajo describimos dichas especies, nombrándolas en honor de los hijos del primero de los autores.

## SISTEMÁTICA

Clase GASTROPODA

Subclase PROSOBRANCHIA

Orden NEOGASTROPODA

Familia MARGINELLIDAE Fleming, 1828

Género *Marginella* Lamarck, 1799

***Marginella gustavoi*** especie nueva

(Lámina 1)

**Material examinado:** Una concha de 14,1 mm de alto y 6,5 mm de ancho, recolectada en Punta Quemada, Lanzarote (28° 52' Lat. N. 13° 42' Long. W) (localidad tipo), a 605 m de profundidad, designada como holotipo y depositada en la colección malacológica del primero de los autores.

**Descripción:** Concha lisa, con un brillo mate superficial, de tamaño mediano si la comparamos con otras especies africanas del género; fusiforme, con la espira saliente, relativamente corta y ancha, con ambos lados de la concha moderadamente convexos. Protoconcha mal definida en el holotipo, aparentemente formada por al menos una vuelta grande y redondeada. Teleoconcha de unas dos vueltas de rápido crecimiento, la última ocupa aproximadamente el 78,5 % del largo total de la concha. Abertura casi igual de ancha en toda su extensión, sobre todo en su porción anterior; labio externo varicoso, relativamente estrecho, poco engrosado y sin denticulos internos visibles. Columela con cuatro pliegues, los dos anteriores más desarrollados que los dos posteriores, sobre todo el primero que es alargado y se funde en el canal anterior. Color crema amarillento pálido a casi blanco en algunas partes.

**Etimología:** Nombrada en honor de Gustavo Pérez-Dionis Izquierdo, hijo del primero de los autores, con quien ha compartido su ilusión por la malacología.

**Discusión:** Por la forma de la concha *M. gustavoi*, especie nueva, guarda cierta relación con otras especies africanas del género de mayor tamaño y muy coloreadas, como son *M. desjardini* Marche-Marchad, 1957 (Senegal, 53 mm), *M. irrorata* Menke, 1828 (Senegal, 28 mm), *M. lamarcki* Boyer, 2004 (Senegal, 22 mm) y *M. orstoni* Coomans, 1975 (Pointe Noire, Congo, 28 mm), de las cuales difiere marcadamente por la forma y disposición de sus pliegues columelares, las primeras vueltas de espira y por su coloración blanco hueso. *M. subturrita* Fischer, 1883, recolectada en aguas profundas de

Fuerteventura (-1250 m) es también de color blanco, pero sus pliegues columelares están poco desarrollados y tiene las primeras vueltas de espira muy diferentes.

Género *Prunum* Herrmannsen, 1852

***Prunum estefaniae*** especie nueva  
(Lámina 2-A)

**Material examinado:** Una concha de 8,8 mm de alto y 4,4 mm de ancho recolectada en aguas de la isla de Gran Canaria (28°,02' Lat. N. 15°,57' Long W; localidad tipo), a 67 metros de profundidad, designada como holotipo y depositada en la colección malacológica del primero de los autores. Un segundo ejemplar con idénticas dimensiones que el holotipo y un inmaduro (7 mm de alto por 3'5 mm de ancho) con el animal vivo han sido reservados para estudios anatómicos.

**Descripción:** Concha lisa y brillante, de tamaño pequeño comparado con otras especies africanas del género, biconica alargada, con la espira relativamente corta y extendida; el lado labial de la concha es casi recto y el opuesto moderadamente convexo. La protoconcha es grande, formada por una vuelta redondeada y de color igual al resto de la espira. La teleoconcha consta de algo más de dos vueltas, de las cuales la última ocupa aproximadamente el 91 % del largo total de la concha. La abertura es alargada, estrecha en su porción posterior y ensanchada en la anterior. El *labrum* es varicoso, relativamente estrecho y poco engrosado, sin denticulos visibles en su interior, y está insertado en la espira algo por debajo de la sutura de la vuelta precedente. Columela con cuatro pliegues casi iguales y paralelos entre sí. Color de fondo pardo rosado más o menos tostado, con el *labrum*, los pliegues columelares y el extremo anterior de la concha blancos.

En el animal vivo, el manto recubre parcialmente a la concha y es de color granate oscuro con algunas jorobas amarillentas en el borde; la trompa es más clara, algo amarillenta y con puntos y motas granates. El pie tiene la suela blanca, hialina, con manchitas y puntos granates dispersos en su región posterior y con el borde anterior surcado formando dos labios, de los cuales el superior tiene manchas amarillas alternando con otras manchas granates; en su región dorsal la suela presenta grandes manchas amarillas de forma irregular y puntos y motas granates.

**Etimología:** Nombrada en honor de Estefanía Pérez-Dionis Izquierdo, hija del primero de los autores con quien comparte su pasión por la naturaleza.

**Discusión:** Hasta el presente la única referencia en las islas Canarias al genero *Prunum* es un ejemplar de 9 mm de Gran Canaria figurado como *Prunum cf. monilis* por Cossignani (2006, pp.104), cuyos caracteres se ajustan a los de *P. estefaniae*, especie nueva. Bajo el nombre *P. monilis* (Linnaeus, 1758), cuya localidad tipo no se encuentra en el Atlántico, es frecuente encontrar ilustradas todo un complejo de especies crípticas que existe en las costas de África cuyos animales vivos se desconocen.

***Prunum nataliae*** especie nueva  
(Lámina 2-B)

**Material examinado:** Una concha de 9 mm de alto y 5 mm de ancho, recolectada en Sardina del Norte, Gran Canaria (localidad tipo) a 44 metros de profundidad en fondo de cascajo, designada como holotipo y depositada en la colección malacológica del primero de los autores.

**Descripción:** Concha lisa y brillante, de tamaño pequeño a mediano comparado con otras especies africanas del género, de forma bicónica con la espira saliente y relativamente extendida, con ambos lados de la concha ligeramente convexos. La protoconcha es grande, formada por una vuelta redondeada, con un núcleo central notable. La teleoconcha consta de algo más de tres vueltas de las cuales la última ocupa aproximadamente el 80,5% del largo total de la concha. La abertura es alargada, estrecha en su porción posterior y más ensanchada en la anterior. El *labrum* es varicoso, relativamente estrecho y algo engrosado, sin denticulos en su interior y está insertado en la espira por debajo de la sutura de la vuelta precedente. Columela con cuatro pliegues casi paralelos entre sí, los tres anteriores algo más desarrollados que el cuarto posterior. Color de fondo claro, blanco rosado marcado por numerosas líneas axiales, cruzado por tres bandas espirales, relativamente anchas, de color pardo naranja, de las cuales la subsutural es la más oscura. Esta banda que se mantiene sobre las otras dos vueltas de la espira da lugar a un patrón de color muy característico. El extremo anterior de la concha y los pliegues columelares son blancos.

**Etimología:** Nombrada en honor de Natalia Pérez-Dionis Izquierdo, hija del primero de los autores, en agradecimiento a su comprensión y generosidad.



Lámina 1.- *Marginella gustavoi* especie nueva.



**Lámina 2.-** A. *Prunum estefaniae* especie nueva; B. *Prunum nataliae* especie nueva; C. *Prunum olivaeformis* (Kiener, 1834), ejemplar de bahía Goré, Senegal.

**Discusión:** *Prunum nataliae*, especie nueva, ha sido citada en las islas Canarias por Odhner (1932) y Hernández-Otero y Hernández-García (2003) como *Volvarina olivaeformis* (Kiener, 1834) cuya localidad tipo se encuentra en bahía Goré, Senegal y que actualmente se incluye en el género *Prunum*. Como sucedía con la especie anterior existe un complejo de especies crípticas en las costas de África cuyos animales vivos se desconocen y que aparecen ilustrados o determinados en las colecciones como *Volvarina* o *Prunum olivaeformis*. Con la finalidad de ir estableciendo su estatus taxonómico ilustramos un ejemplar del verdadero *Prunum olivaeformis* de 18'1 mm de alto y 11'1 mm de ancho recolectado en la localidad tipo de la especie (Lámina 2-C).

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan José Bacallado Aránega, impulsor y pionero de las investigaciones sobre invertebrados marinos de Canarias. Al Dr. Jacinto Barquín que compartió con ilusión todos los momentos de las campañas con el buque Taliarte junto al Ldo. Gustavo González, incansable trabajador de las faenas de arrastre.

#### BIBLIOGRAFÍA

- COSSIGNANI, T. (2006). *Marginellidae and Cystiscidae of the World*. Mostra Mondiale Malacologia, l'Informatore Piceno. 408 pp.
- HERNÁNDEZ-OTERO, J. & M. HERNÁNDEZ-GARCÍA (2003). Apogastropoda, Archaeogastropoda, Basommatophora, Heterostropha y Onchiidida. 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.
- ODHNER, N. H. (1932). Beitragë zur Malakozoologie der Kanarischen Inseln. Lamellibranchen, Cephalopoden, Gastropoden. *Arckiv. För. Zoologi*. 23A, 116 pp, 1 pl.



VIERAEA	Vol. 37	105-117	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## **Nuevas aportaciones al inventario de las babosas marinas del archipiélago canario (Mollusca: Opisthobranchia y Sacoglossa)\***

JESÚS ORTEA<sup>1</sup>, LEOPOLDO MORO<sup>2</sup>, JUAN JOSÉ BACALLADO<sup>3</sup>,  
JUAN JOSÉ SÁNCHEZ<sup>4</sup>, ARTURO TELLE<sup>5</sup> & RAFAEL HERRERO<sup>6</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, España*

<sup>2</sup> *CEPLAM, Ctra. La Esperanza km 0'8, 38071 Tenerife, Islas Canarias*

<sup>3</sup> *Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, C/ Fuente Morales, s/n. Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias*

<sup>4</sup> *Luis Benítez Inglot, n° 6, 2° A, Escaleritas 35011 Las Palmas de Gran Canaria*

<sup>5</sup> *Avda. Marítima n° 2, La Restinga, 38915, Frontera, El Hierro. Islas Canarias*

<sup>6</sup> *C./ Matías Padrón, 71.1° B 35004 Las Palmas de Gran Canaria. Islas Canarias*

ORTEA, J., L. MORO, J. J. BACALLADO, J. J. SÁNCHEZ, A. TELLE & R. HERRERO (2009). New records of sea slugs from Canary Islands (Mollusca: Opisthobranchia and Sacoglossa). *VIERAEA* 37: 105-117.

**ABSTRACT:** With the aim of finalizing the publication of a book about sea slugs from Canary Islands, three new species of opisthobranchs are described. Five opisthobranchs and two sacoglossans are recorded for first time.

**Key words:** Mollusca, Opisthobranchia, Sacoglossa, new species, new records, Canary Islands.

**RESUMEN:** Con la finalidad de ultimar la publicación de un libro sobre babosas marinas de las islas Canarias se describen tres nuevas especies de moluscos opistobranquios y se citan por primera vez cinco opistobranquios y dos sacoglossos.

**Palabras clave:** Mollusca, Opisthobranchia, Sacoglossa, especies nuevas, primeras citas, islas Canarias.

---

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

## INTRODUCCIÓN

Durante la organización y revisión de nuestras colecciones de babosas marinas de las islas Canarias, obtenidas a lo largo de 30 años de muestreos en todas las islas y en más de un centenar de localidades diferentes, con la finalidad de ultimar la publicación de un libro sobre ellas, hemos identificado una serie de especies que permanecían aun sin citar o que eran taxones no descritos de los que sólo se había recolectado un ejemplar a lo largo de todo el proceso de inventario.

El presente trabajo tiene como objetivo citar o describir la mayoría de ese conjunto de especies, con la finalidad de poder incorporarlas a la lista sistemática del libro de las babosas marinas del archipiélago, en proceso de edición; no se incluyen las nuevas citas de dóridos criptobranquios, ni la descripción de sus nuevas especies, por formar parte de los resultados de la tesis doctoral del segundo de los autores, próxima a ser defendida en la Universidad de La Laguna.

## SISTEMÁTICA

Subclase OPISTHOBANQUIA

Orden CEPHALASPIDEA

Familia RETUSIDAE Thiele, 1931

Género *Pyrrunculus* Pilsbry, 1895

*Pyrrunculus hoernesii* (Weinkauff, 1866)

(Lámina 1 A)

*Conchyl. Mittelm.* Vol 2: 197. Localidad tipo: Argelia

**Material examinado:** Barranco de Avalos, La Gomera, 3 de febrero de 2008, 2 ejemplares colectados a 7 m de profundidad enterrados en arena con abundantes excrementos del erizo *Diadema antillarum*.

**Descripción:** La concha alcanza los 6 mm de longitud y es sólida, alargada, blanca y brillante, estrechándose hacia el ápice y con su zona más ancha al comienzo del tercio basal, coincidiendo con el ensanchamiento de la abertura que hasta ese punto era lineal. La columela es recta y sinuosa y el ápice está incluido en la concha, en cuya superficie hay cordones axiales cercanos al ápice y estrías espirales en la base.

Los animales son de color blanco hueso, con los dos lóbulos posteriores del escudo cefálico triangulares, que se unen formando un ángulo recto por delante de la concha.

*P. hoernesii*, incluida tradicionalmente en el género *Cylichna* (Familia Cylichnidae), fue transferida al género *Pyrrunculus* por Tringali (1993) tras estudiar su anatomía interna y comprobar que carecía de rádula, como los miembros de la familia Retusidae, siendo la estructura de sus tres placas gástricas una característica de este género, placas que en *P. hoernesii* miden unas 200  $\mu\text{m}$  de largo y tienen forma de hacha, con dos orificios cada una, uno central y otro lateral, que comunican con una cavidad interna.

**Distribución:** Citada en el Mediterráneo central (Sicilia, Malta y mar Tirreno), costas del sur de España (Almería y Granada), norte de África (Argelia y Marruecos) y Cabo Verde. En el presente trabajo se cita por primera vez en las islas Canarias.

Orden ACOCHLIDIACEA

Familia HEDYLOPSIDAE Odhner, 1952

Género *Hedylopsis* Thiele, 1931

*Hedylopsis suecica* Odhner, 1937

(Lámina 1 B)

*Zool. Anz.* 120 (3-4): 51-64. Localidad tipo. Kristineberg, Suecia

**Material examinado:** Los Cancajos, La Palma, 23.09.1996, un ejemplar de 3 mm en un lavado de arenas gruesas recogidas a 4 m de profundidad. Ilheu de Cima, Porto Santo, Madeira, 04.07.2000, varios ejemplares de 3 a 5 mm de longitud obtenidos en lavados de grava extraída a 16 m de profundidad.

**Descripción:** Alcanza un máximo de 4-5 mm de longitud con el cuerpo extendido, en el que destacan sus tentáculos orales anchos, aplastados y curvados hacia atrás; el cuerpo es de color blanco leche y en ocasiones puede tener un reflejo ambarino ventral. No se aprecian espículas en la cabeza, ni en el cuello y las del manto son poco aparentes y dispersas, a simple vista. El pie es estrecho y mas corto que el saco del manto con las vísceras, está aguzado hacia atrás y con frecuencia sobresale por uno de los laterales del cuerpo; en los animales fijados, la longitud del pie es inferior a la mitad del saco que forma el manto. La rádula es triseriada, con un diente lateral de unas 20 micras que recuerda a los del género *Eubbranchus* Forbes, 1838, por su forma rectangular con una cúspide dorsal; un animal de 3 mm en vivo de La Palma, presento 55 hileras de dientes.

**Distribución:** Desde Suecia hasta el Mediterráneo (Odhner, 1937 y Thompson, 1976). En el presente trabajo se cita por primera vez en los archipiélagos de Canarias y Madeira.

Orden ANASPIDEA

Familia AKERIDAE Odhner, 1922

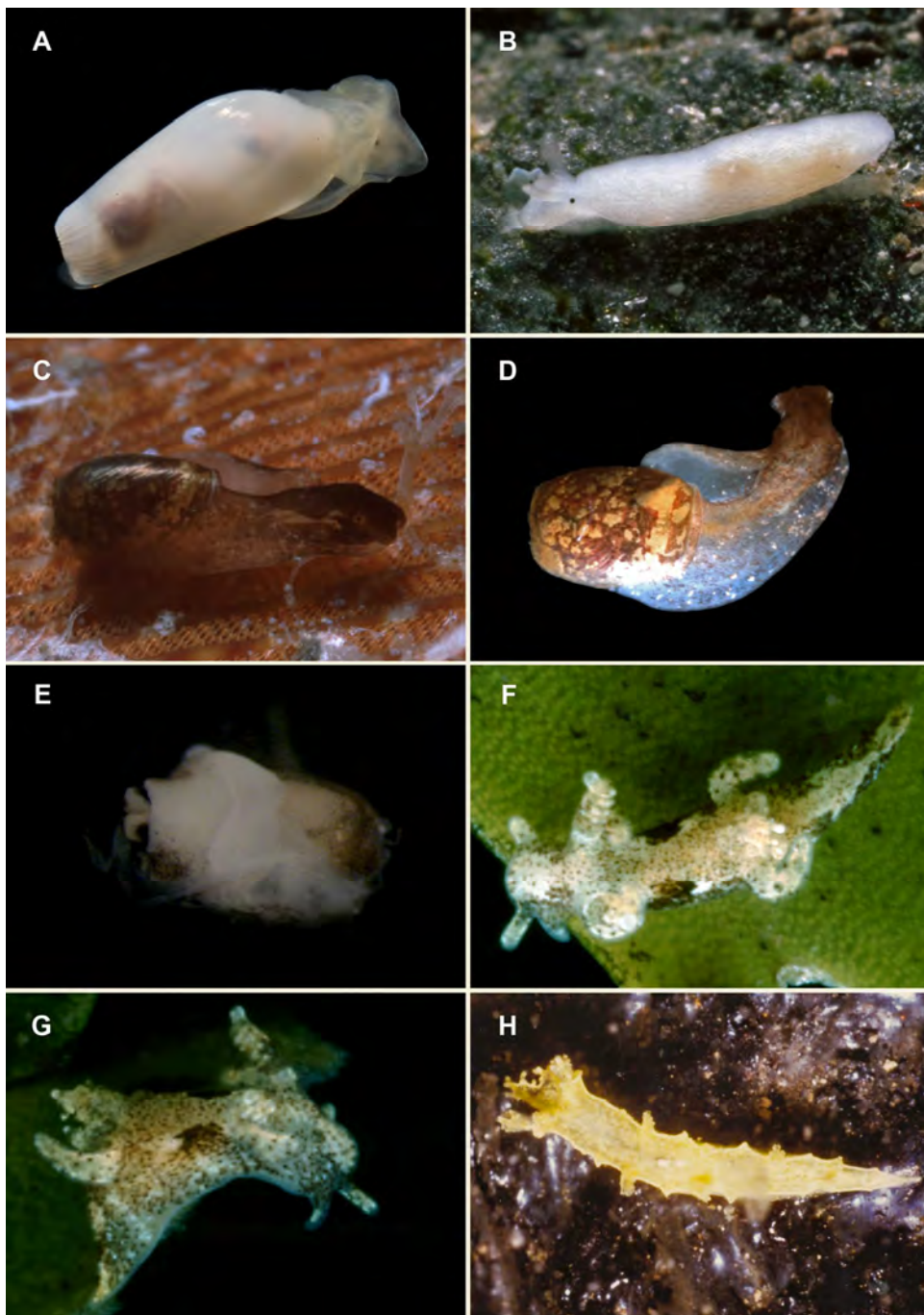
Género *Akera* Müller, 1776

*Akera silbo* Ortea & Moro especie nueva

(Lámina 1 C-E)

**Material examinado:** Playa de La Punta, San Sebastián de La Gomera (localidad tipo), 08.08.1999, un ejemplar recolectado a 7 m de profundidad, designado como holotipo y depositado en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

**Descripción:** El tamaño máximo del animal en extensión fue de 4'5 mm. La concha es cristalina, dejando ver por transparencia la coloración del manto dentro de ella, de un atractivo color granate, algo marmorado, con manchas amarillentas o doradas, compactas o fragmentadas; el escudo cefálico y la cara externa de los parapodios son también granates, con manchas amarillentas y negruzcas. El escudo cefálico está muy escotado en el frente y forma dos lóbulos alargados y redondeados por delante que no se expanden hacia los lados como sucede con su congénere europeo *Akera bullata* Müller, 1776. Los parapodios son



**Lámina 1.-** A. *Pyrrunculus hoernesii*; B. *Hedylopsis suecica*; C-E. *Akera silbo* nueva especie; F-G. *Trapania canaria* nueva especie; H. *Tritonia taliartensis* nueva especie.

amplios y los de ambos lados se juntan por encima de la concha y sobre su mitad posterior, cubriendo la espira; al revés que en *A. bullata* donde recubren la mitad anterior. El pie es largo, con la suela uniforme y de color blanco, al igual que la región ventral de la cabeza.

La concha del holotipo midió 2 mm de largo por 1'2 mm de ancho y el animal no llega a retraerse por completo en su interior, la superficie de la última vuelta es lisa, cristalina y frágil: el ápice de la espira sobresale ligeramente por detrás y su interior es de color verde caqui, por la glándula digestiva interna. Una vez fijado en alcohol, el animal conserva parcialmente la coloración del manto en el interior de la concha, donde se aprecia un marmorado granate sobre fondo blanco; la cabeza mantiene el color granate con la base alrededor de la boca y la suela del pie completamente blancas (lámina 1-E).

**Etimología:** *A. silbo*, en referencia al silbo gomero, *lenguaje silbado* creado por los primeros habitantes de la isla para comunicarse en la lejanía, a través de barrancos.

**Discusión:** *Akera silbo*, especie nueva, difiere de *A. bullata*, su único congénere en el Atlántico este por tener la concha cristalina y por la coloración del animal que en este último es gris, más o menos anaranjado, con abundantes puntos y manchitas blancas y castaño oscuro, además de finas líneas castañas en el escudo cefálico; además *A. bullata* alcanza mucho mayor tamaño, 40 mm, y se distribuye desde Noruega y el mar Báltico hasta las costas mediterráneas de Francia.

*Akera silbo*, es la primera especie del género en el archipiélago canario, donde hemos recolectado un sólo animal a lo largo de casi 30 años de muestreos, razón por la que hacemos su descripción sin destruir el ejemplar para el estudio de su anatomía interna

Orden NUDIBRANCHIA

Suborden DORIDACEA

Familia GONIODORIDIDAE H. y A. Adams, 1854

Género *Trapania* Pruvot-Fol, 1931

***Trapania canaria*** Ortea & Moro especie nueva  
(Lámina 1 F-G)

**Material:** Taliarte, Telde, Gran Canaria (localidad tipo), 20 de junio de 2003, un ejemplar de 5'5 mm en vivo (2 mm fijado) recolectado a 6 m de profundidad, designado como holotipo y depositado en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

**Descripción:** Cuerpo de color blanco, con numerosos puntos castaños en toda su superficie distribuidos de forma regular salvo detrás de cada rinóforo donde forman una mancha de igual color, otras manchas castañas menores se aprecian a los lados de la cola, aunque éstas son más aparentes cuando el animal se contrae, al concentrarse los mismos. Sobre el color blanco del cuerpo hay también manchas blanco nieve sobre la cabeza, región distal de los palpos y de los apéndices del cuerpo, laminillas rinofóricas y dispersas por el cuerpo. Los rinóforos tienen sólo cuatro laminillas, algo oblicuas y bien separadas entre sí y un mucrón apical cilíndrico dirigido hacia delante; el resto del rinóforo es blanco translúcido con puntos castaños. Los apéndices exteriores a los rinóforos son menores que los extrabranquiales y con la misma forma, cilíndricos, curvados hacia atrás y redondeados en su extremo; en su tercio basal son translúcidos con abundantes puntos castaños y, en los 2/3 restantes, blancos con puntos castaños dispersos. Los palpos son también cilíndricos, rectos

y robustos, con el extremo redondeado y una longitud algo menor que la anchura de la cabeza; en la base son translúcidos y en el resto blancos con algún punto castaño. La branquia está formada por tres hojas bipinnadas con una coloración similar al resto del cuerpo. Los ángulos del borde anterior del pie están prolongados en tentáculos anchos, cortos y ligeramente curvados hacia atrás.

En el animal fijado se mantiene el punteado del cuerpo que toma color carmín sobre un fondo blanco, uniforme y opaco.

No se ha realizado la disección del único ejemplar recolectado que se conserva íntegro como holotipo.

**Etimología:** *T. canaria*, en honor de los canarios, nombre con el que se conocía a los primeros habitantes de la isla de Gran Canaria, donde fue recolectada esta nueva especie.

**Discusión:** Al contrario de lo que suele suceder en otras babosas marinas, la coloración de los animales vivos de las especies de *Trapania* es muy estable, varía poco con el crecimiento de los animales y aparece como un carácter sistemático de primer orden para la determinación y separación de los distintos congéneres. Cervera, García-Gomez & Megina (2000) realizan la última revisión del género en el Atlántico y ninguna de las especies contempladas en su tabla comparativa de caracteres (pág. 22-23) guarda relación con *T. canaria*, especie nueva.

*T. luquei* Ortea, 1989, descrita originalmente en Cabo Verde, es la única especie del género citada hasta el momento en las islas Canarias (Moro, Ortea & Bacallado, 1997), alcanza 9 mm de longitud en vivo y tiene unas características manchas en el cuerpo de color amarillo dorado orladas de blanco, que aparecen ya en ejemplares pequeños, 4-5 mm, por lo que la posibilidad de que *T. canaria* fuera un juvenil de *T. luquei* tiene que ser descartada.

Suborden DENDRONOTACEA

Familia TRITONIIDAE Lamarck, 1809

Género *Tritonia* Cuvier, 1803

*Tritonia taliartensis* Ortea & Moro especie nueva

(Lámina 1 H)

**Material examinado:** Taliarte, Telde, Gran Canaria (localidad tipo), 22.02.1983, un ejemplar de 7.5 mm en vivo (4.5 mm fijado) recolectado entre los fragmentos de coral e hidrozoos de un paño de red calado a 200 m de profundidad, designado como holotipo y depositado en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

**Descripción:** Cuerpo tan alto como ancho, de sección cuadrangular y de color amarillo limón, con el borde del manto y el espacio entre los dos rinóforos de un amarillo más intenso que el resto, cercano al naranja. En el dorso y a la altura del cuarto par de arborizaciones dorsales hay dos manchas ovaladas y abultadas de color blanco nieve, alineadas según el eje mayor del cuerpo. Desde la cabeza hasta la mitad del cuerpo el animal mantiene una misma anchura, luego se estrecha de forma regular hasta la cola.

En la cabeza, hay un velo anterior bilobulado, con cinco pequeñas ramificaciones bifurcadas en cada uno de los lóbulos que se disponen espaciadas regularmente sobre el mismo borde.

En el dorso hay diez pares de arborizaciones branquiales, los dos primeros pares poco desarrollados y luego las impares (3, 5, 7 y 9) más desarrolladas y bifurcadas que las anteriores o posteriores a ellas.

La vaina rinofórica es muy alta y de color amarillo, con el borde de la abertura redondeado y algo desvuelto; en los rinóforos, destaca el mucrón, bien desarrollado y de color amarillo que contrasta con el anillo de papilas que lo circunda por ser hialinas, con el ápice blanco; cuando están bien extendidos la longitud de las papilas puede ser mayor que la del propio mucrón. Los ojos se aprecian por transparencia en la base de los rinóforos y algo por detrás de ellos.

La suela del pie tiene la forma del cuerpo y presenta su borde anterior redondeado.

No se ha realizado la disección del único ejemplar recolectado que se conserva íntegro como holotipo.

**Etimología:** *T. taliartensis*, toponímico, por Taliarte, localidad inmediata al punto donde fue recolectada y que destaca por la riqueza de especies de babosas marinas.

**Discusión:** En las islas Canarias, la fauna de babosas marinas de la familia Tritonidae es muy pobre y solo una especie, *Mariona blainvillea* ha sido citada hasta el presente en el archipiélago donde presenta una amplia distribución batimétrica que va desde la misma zona de mareas, hasta los 100 m de profundidad o más. Una segunda especie *Tritonia nilsodhneri* Marcus, 1983, debería de estar presente en las islas, ya que en nuestra colección de estudio hay ejemplares de numerosas localidades que van desde el Mar Cantábrico hasta las islas de Cabo Verde y Angola, además del Mediterráneo; la gran profundidad a la que se encuentra en Canarias la gorgonia *Eunicella verrucosa*, que constituye su presa, es la causa probable de que no haya sido recolectada, ya que es un ambiente de difícil acceso con escafandra autónoma. A este respecto, la cita de *T. moesta* var. *palescens* en Cabo Verde (Eliot, 1906) podría corresponder a *T. nilsodhneri*.

Ninguna de las especies atlánticas del género tiene la coloración y el conjunto de caracteres anatómicos de *T. taliartensis*, especie nueva, por lo que hemos optado por describirla en base a los mismos, tras esperar más de 25 años por un segundo ejemplar que permitiera completar su descripción con el estudio de la anatomía interna.

Suborden ARMINACEA

Familia ARMINIDAE Iredale & O'Donoghue, 1923

Género *Armina* Rafinesque, 1814

*Armina maculata* Rafinesque, 1814

(Lámina 2 A)

*Préc. Couver. Somiol. Zool. Botan.* p. 30. Localidad tipo: Desconocida.

**Material examinado:** Un ejemplar localizado en junio de 1990 en el veril de Puerto del Carmen, Lanzarote, a 20 m de profundidad en un punto cercano a una población del pennatuláceo *Veretillum cynomorium* (Pallas, 1766).

**Descripción:** Su coloración amarilla con manchas blancas redondeadas asociadas a las jorobas y a los tubérculos cónicos del manto es similar a la del doridáceo *Phyllidia flava* Aradas, del que se diferencia fácilmente por su forma lanceolada y su gran tamaño, hasta 80 mm; dichas coloración y textura la diferencian de sus otros congéneres atlánticos donde

predominan los cordones y surcos longitudinales en el dorso, con coloraciones contrastadas. Los rinóforos son blanquecinos y presentan unas 15 laminillas verticales en animales de unos 50 mm, algunas de ellas divididas en dos. La suela del pie es de color crema, mas estrecha que el manto y afilada en su región posterior donde hay un surco alargado. Bajo el borde del manto, las laminillas branquiales anteriores, blanquecinas y dispuestas en paralelo, ocupan la cuarta parte del cuerpo, mientras que las posteriores, oblicuas, las 2/3 partes del mismo. El orificio genital se abre en el flanco derecho, en el espacio entre los dos tipos de laminillas y el ano en una papila situada hacia la mitad de las laminillas oblicuas del mismo lado. En un animal de 60 mm las mandíbulas son grandes y están bien quitinizadas, y la rádula presenta un diente raquídeo con una cúspide central y hasta 9 cúspides a cada lado, además de 35 dientes laterales de los cuales el más interno es el más robusto.

**Distribución:** Mar Mediterráneo y desde el sudeste de Portugal hasta Angola en el Atlántico. En los archipiélagos macaronésicos ha sido citada en Madeira (Wirtz, 2005) y en el presente trabajo se cita por primera vez para las islas Canarias.

Suborden AEOLIDACEA

Familia FLABELLINIDAE Bergh, 1889

Género *Flabellina* Voigt, 1834

*Flabellina ischitana* Hirano & Thompson, 1990

(Lámina 2 B)

*J. Moll. Stud.* 56: 345-354. Localidad tipo: Golfo de Nápoles (Italia).

**Material examinado:** Varios ejemplares colectados en el Veril de Puerto del Carmen, Lanzarote, enero de 2000, a 28 m de profundidad, sobre hidrozoos del género *Eudendrium* (Ehrenberg, 1834); Pecio "El Arona", Las Palmas de Gran Canaria, varios ejemplares sobre *Eudendrium* entre 30-35 m de profundidad entre los meses de febrero y junio de 2009.

**Descripción:** La forma y coloración general del cuerpo recuerda a su congénere *F. affinis* (Gmelin, 1791), del que se distingue con cierta facilidad por el contraste de color que presenta *F. ischitana* entre los pedúnculos ceratales (azul-violeta) y el color de la glándula digestiva (rosa-anaranjado). En su anatomía interna, la mayor diferencia radica en el estilete peneal quitinoso de *F. affinis* que no existe en *F. ischitana*.

**Distribución:** Se distribuye por el Mediterráneo y las costas atlánticas de España y Portugal. Esta especie ha sido referenciada con anterioridad para las islas Canarias en el Sea Slug Forum (<http://www.seaslugforum.net/display.cfm?id=16148>).

Familia EUBRANCHIDAE Odhner, 1934

Género *Eubranchus* Forbes, 1838

*Eubranchus vascoi* Ortea, Caballer & Moro 2002

(Lámina 2 C)

*Avicennia*, 15: 95-98, figs. 3-4 y lám. 1B. Localidad tipo. São Pedro, São Miguel, Azores.



**Material examinado:** La Tejita, Tenerife, 28.03.2009, varios ejemplares a 4 m de profundidad, colectados sobre hidroideos que crecían sobre el alga parda *Lobophora variegata*.

**Descripción:** Alcanza 5 mm de largo y su cuerpo es translúcido con puntos rojizos que forman dos bandas laterales, una inmediata al borde del pie y otra por encima de ella formando arcos entre los grupos de ceratas. A través de la pared del cuerpo se puede ver el digestivo, coloreado de granate o castaño oscuro y sus ramificaciones hacia los ceratas, en



**Lámina 2.-** A. *Armina maculata*; B. *Flabellina ischitana*; C. *Eubranchius vascoi*; D. *Cyerce cristallina*; E. *Ercolania selva*.

cuyo interior forman un conducto hinchado y lobulado que mantiene el mismo color, hasta llegar al cnidosaco que es crema. Los rinóforos tienen un anillo distal de color castaño-verdoso y los dos tercios basales de igual color, que se continúa por la cabeza formando una gran mancha; los palpos son también de color castaño y más cortos que los rinóforos. Los ceratas son transparentes, con puntitos pardos y blancos superficiales, con un anillo apical castaño y manchas blanco nieve en los tubérculos que se disponen en 2-3 anillos, el segundo en la zona más ancha del cerata; el animal de 5 mm presentó 7 hileras en el cuerpo, algo oblicuas, de las cuales la primera está dirigida hacia atrás y la segunda hacia delante, formando un arco incompleto; en posición de reposo sobre el hidrozoo el animal suele arquear los ceratas hacia delante.

**Distribución:** Fue descrito originalmente de las islas Azores (Ortea *et al.* 2002) y posteriormente ha sido citado en el mar Cantábrico (Caballer, 2006). En el presente trabajo se cita por primera vez para las islas Canarias.

Subclase SACOGLOSSA

Orden PLACOBANCHACEA

Familia CALIPHYLLIDAE Thiele, 1912

Género *Cyerce* Bergh, 1871

*Cyerce cristallina* (Trinchese, 1881)

(Lámina 2 D)

*Rend. Accad. Scien. Fis. Mat. di Napoli* 20: 116. Localidad tipo: Nápoles

**Material examinado:** Majanicho, Fuerteventura, 25.09.2004, un ejemplar de 22 mm colectado a 5 m de profundidad.

**Descripción:** Su cuerpo es blanquecino, algo translúcido con un dibujo característico de color castaño violáceo en la cabeza y en los rinóforos; estos son bifidos, con las ramas desiguales y enrolladas longitudinalmente. El pie y los tentáculos orales son transparentes. Los apéndices del cuerpo son foliáceos y transparentes, con una gran mancha carmín en su ápice y puntos blanco nieve en la superficie y en el borde, su inserción en el cuerpo no mantiene una estratificación por tamaños y entre los más grandes suele haber otros menores; por lo general hay unos 20-30 grandes, la mitad en cada lado del cuerpo, que el animal vivo dirige hacia arriba cuando está en reposo, simulando los tentáculos de una anémona. Son muy caedizos y en su interior no penetran las ramificaciones de la glándula digestiva, ni las de la albúmina. El ano es una corta papila de color naranja situada a mitad de camino entre el rinóforo derecho y el pericardio, que puede estar también manchado de naranja. La suela del pie es ancha, y presenta un surco transversal muy marcado en su tercio anterior; por detrás se adelgaza bruscamente al final y forma una cola aguzada. Los dientes radulares son alargados y tienen denticulos gruesos y toscos.

Puede llegar a medir 50 mm de longitud, siendo la talla más frecuente la de 25-30 mm. De costumbres nocturnas, se captura deambulando en las praderas de algas del infralitoral hasta 20 m, sin que se conozca su dieta. Cuando se colecta de forma brusca autotomiza los apéndices del cuerpo. La puesta es una cinta espiral aplastada con huevos blancos de unas 65 micras de diámetro.

**Distribución:** Anfiatlántica, en el Atlántico oeste en todo el Caribe y en el este en el Mediterráneo. *C. cristallina* había sido citado indirectamente en Canarias por Bacallado *et al.* (2006), representando el presente trabajo la primera cita formal de la especie en el archipiélago.

Familia STILIGERIDAE Iredale & O'Donoghue, 1923

Género *Ercolania* Trinchese, 1872

*Ercolania selva* Ortea & Espinosa, 2001

(Lámina 2 E)

*Avicennia* Suplemento 4: 45-47, fig.11. Localidad tipo: Manzanillo, Costa Rica.

**Material examinado:** Los Puentitos, Timanfaya (Lanzarote), 5.04.2009, numerosos ejemplares y puestas en un charco intermareal, sobre el alga verde *Bryopsis hypnoides* Lamouroux.

**Descripción:** Lo más característico de este animal son sus ceratas, piriformes y muy anchos en la base cuando están en reposo y que tienen la particularidad de contraerse de abajo hacia arriba, modificando su anchura a lo largo del mismo, como una ola; movimiento acorde con la estructura de la glándula digestiva interna, en la que pueden apreciarse hasta tres “tejadillos” superpuestos, como una pagoda china, cuyas bases se ensanchan y estrechan con la circulación del alimento en su interior; ceratas que están dispuestas en dos hileras a lo largo del cuerpo de hasta 12 ceratas cada una, duplicando los más dorsales el tamaño de los más ventrales; superficialmente los ceratas tiene puntos blancos, negros y carmín, estos últimos más densos en el ápice. Los rinóforos son muy largos casi cilíndricos y algo ensanchados en la base, macizos y blanquecinos por su cara externa, con puntos blanco nieve a lo largo de la cara interna sobre un fondo verde y una estría roja antero lateral interna, en su base, que puede formar una pequeña ceja sobre los ojos; en los flancos y posterior a los ojos suele haber una mancha negra. El cuerpo tiene el tinte verdoso que le dan las ramificaciones digestivas y dos bandas rojo carmín recorriendo el dorso en paralelo hasta los últimos ceratas, donde convergen en una sola que se continúa sobre la cola, de color verde; entre ellas y a lo largo del dorso hay una banda blanca, por delante de la cual existen puntos de color rojo carmín que penetran por la cabeza y pueden pigmentar el área cardíaca. La papila anal es poco aparente. El borde anterior del pie es bilobulado y suele estar manchado de carmín entre los dos lóbulos, por debajo del morro; la suela es blanca y excepcionalmente pueden aparecer ejemplares en los que esta teñida por completo de color rojo carmín.

Mide hasta 5 mm de longitud, tamaño en el que la cinta radular tiene 18 dientes en forma de zueco invertido de hasta 100 µm de largo, 6 ascendentes, 7 descendentes y 5 amontonados en el asca con las cúspides orientadas en el mismo sentido (Ortea & Espinosa, 2001).

Se encuentra en los charcos de la zona de mareas con el alga *Bryopsis hypnoides* que constituye su alimento y sobre la que deposita la puesta, un grueso cordón con huevos blancos alineados y enrollado en espiral abierta de una o dos vueltas.

Algunos autores sugieren la sinonimia de *E. selva* con *E. viridis* (Costa, 1866) descrita originalmente en las costas de Nápoles, de la que Bergh (1877) realizó un estudio detallado de acuerdo con las técnicas de la época, en el que describe *E. viridis* como un animal mas grande (8-12 mm) con ceratas cuya glándula digestiva interna es lobulada e

irregular (Lam. XI, 2) como una coliflor y con una rádula con 4 dientes ascendentes, 6 descendentes y al menos 8 apelotonados en el asca y de tamaños diferentes, siempre en animales de mayor tamaño.

**Distribución:** Mar Caribe e islas Canarias, donde se cita por primera vez en el presente trabajo.

#### AGRADECIMIENTOS

A José Miguel Pérez Sánchez, Alejandro de Vera, Leonor Alda Álvarez, Javier Castosa Pérez y Javier Martín Barrios que de una u otra forma, ya sea con material, información o con su simple apoyo moral, han contribuido a la realización de este trabajo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BACALLADO, J. J., G. ORTEGA, G. DELGADO & L. MORO (2006). *La fauna de Canarias*. Centro de la Cultura Popular Canaria. 138 pp.
- BERGH, R. (1877). Beiträge zur Kenntniss der Aeolidiaden V. *Verhandl. Der k.k.zool. bot. Gesell.* 27: 807-840, Pls. 11-13.
- CABALLER, M. (2006). *Catálogo de los sacoglossos y opisthobranchios (Mollusca: Gastropoda) de sustrato rocoso de la bahía de Santander. Revisión de los géneros con especies crípticas*. Tesis doctoral. Universidad de Cantabria, 500 pp.
- CERVERA, J. L., J. C. GARCÍA-GÓMEZ, & C. MEGINA (2000). A new species of *Trapania* Pruvot-Fol, 1931 from the Bay of Cadiz, with remarks on other *Trapania* species (Nudibranchia: Goniodorididae). *Ophelia* 52(1): 17-24.
- ELIOT, C.N.E. (1906) Report upon a collection of Nudibranchiata from the Cape Verde Islands, with notes by C. Crossland. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 7(3): 131-159, Pl.14.
- MORO, L., J. A. ORTEA & J. J. BACALLADO (1997). Primera cita de *Trapania luquei* Ortea, 1989 (Mollusca: Nudibranchia) para las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. IX (2, 3 y 4): 119-124.
- MORTON, J. E. & N. A. HOLME (1955). The occurrence at Plymouth of the opisthobranch *Akera bullata*, with notes on its habits and relationships. *J.mar. biol. Ass. U.K.* 34: 101-112.
- ODHNER, N. H. (1937). *Hedylopsis suecica* n.sp. und die Nacktschmeckengruppe Acochliidae (Hedyliidae) *Zool. Anz.* 120 (3,4): 51-64.
- ORTEA, J., M. CABALLER, L. MORO & J.J. BACALLADO (2002). Descripción de dos nuevas especies del género *Eubbranchus* Forbes, 1838 (Mollusca: Nudibranchia) de la Macaronesia. *Avicennia* 15. 91-100.
- ORTEA, J. & J. ESPINOSA (2001). Descripción de una nueva especie de *Ercolania* Trinchese, 1872. En: Moluscos del mar Caribe de Costa Rica. *Avicennia*, suplemento 4: 45-47

- THOMPSON, T.E. (1976). *Biology of Opisthobranch Molluscs Volumen I*. Ray Society London. 207 pp.
- TRINGALI, L. (1993). Some remarks on *Bulla hoernesii* Weinkauff, 1866, and its systematic position (Mollusca: Opisthobranchia: Cephalaspidea). *Notiziario CISMA* 14: 23-28.
- WIRTZ, P. (2005). Eight gastropods new for the marine fauna of Madeira. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 22A: 81-84.



***Spadella duverti* (Chaetognatha: Spadellidae), nueva especie bentónica recolectada en las islas Canarias**

FÁTIMA HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, ALEJANDRO DE VERA<sup>1</sup> & JEAN-PAUL CASANOVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales (Naturaleza y el Hombre). OAMC. Cabildo de Tenerife. fatima@museosdetenerife.org*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Biologie Animale (Plancton), Université de Provence, Marseille (Francia)*

HERNÁNDEZ, F., A. DE VERA & J.-P. CASANOVA (2009). About a new species of benthic chaetognatha, *Spadella duverti* (Spadellidae), collected in the Canary Islands. *VIERAEA* 37: 119-125.

RESUMEN: *Spadella duverti* n. sp. (familia Spadellidae, Chaetognatha) se describe a partir de cinco ejemplares recolectados en un arrastre sobre seadales (*Cymodocea nodosa*) de la Bahía de Gando (isla de Gran Canaria). Se trata de la tercera especie descrita a partir de material de Canarias, después de *Spadella nunezi* (Casanova & Moreau, 2004) y *Spadella lainezi* (Casanova, Hernández y Jiménez, 2006), lo que unido a la especie de amplia distribución *Spadella cephaloptera* (Busch, 1851), que ya fue mencionada en su día para las Islas por Hernández & Jiménez (1992), eleva a cuatro la relación de quetognatos bentónicos conocidos para el Archipiélago.

Palabras claves: Biodiversidad, océano Atlántico, quetognatos, *Spadella duverti*.

ABSTRACT: *Spadella duverti* n. sp. (family Spadellidae, Chaetognatha) is described from five specimens collected on seagrass of *Cymodocea nodosa*, in Bahía de Gando (Gran Canaria). This is the third species of *Spadella* described from the Canary Islands, after *Spadella nunezi* (Casanova & Moreau, 2004) and *Spadella lainezi* (Casanova, Hernández & Jiménez, 2006). Together with the widely distributed species *Spadella cephaloptera* (Busch, 1851), also mentioned from the Canary Islands (Hernández & Jiménez, 1992), the new species is the fourth benthic chaetognath recorded from this Archipelago.

Key words: Biodiversity, Atlantic Ocean, chaetognatha, *Spadella duverti*.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de los quetognatos presentes en aguas y fondos de Canarias se ha venido desarrollando, hasta la actualidad, en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (grupo de biodiversidad pelágica). Respecto a las especies de vida bentónica (género *Spadella*) que viven en fondos iluminados o bien sobre fango y arena en el interior de cuevas submarinas, los estudios se iniciaron con la primera mención de *Spadella cephaloptera*, de amplia distribución, y cuya cita en Canarias no había sido señalada hasta Hernández & Jiménez (1992). Posteriormente se relaciona *Spadella aff. ledoyeri* (Hernández & Jiménez, 1998) que los autores capturan en cuevas submarinas de Tenerife y consideran similar a la presente en los mismos ambientes en el Mediterráneo, *Spadella ledoyeri* (Casanova, 1986). Un examen más exhaustivo de estos ejemplares –junto con estudios al electrónico– permitió finalmente describirla como *Spadella lainezi* (Casanova, Hernández & Jiménez, 2006). Estos organismos, junto a *Spadella nunezi* (Casanova & Moreau, 2004) recolectada sobre arena organógena en La Graciosa, constituían el listado de especies del género presentes en Canarias. No obstante, esta relación ha aumentado a raíz del análisis de material depositado en el Museo procedente de antiguas campañas, igual que ocurre para otras zonas geográficas donde el género *Spadella* es objeto de especial estudio, como es el caso del Western Caribbean Sea (Tovar & Suárez-Morales, 2007). Así, el examen de material histórico recolectado sobre “sebadales” (manchones de la fanerógama *Cymodocea nodosa*) en la Bahía de Gando (isla de Gran Canaria) ha confirmado la existencia de una nueva especie (fig. 1).

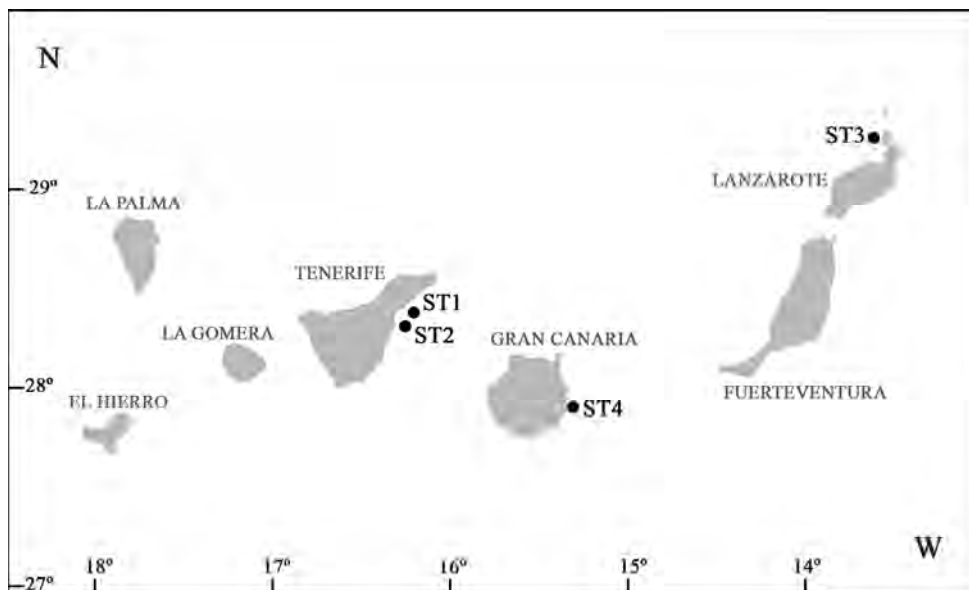


Figura 1.- Localización de estaciones de muestreo donde se han capturado especies del género *Spadella*. ST4 (Bahía de Gando, E de Gran Canaria) es la localidad tipo de *Spadella duverti*. En ST1= *Spadella cephaloptera*, ST2= *Spadella lainezi* (en cueva) y ST3= *Spadella nunezi*.



## DESCRIPCIÓN

Chaetognatha

Familia Spadellidae

*Spadella duverti* n. sp. Hernández, de Vera & Casanova

**Material tipo.**- El holotipo y los paratipos de la nueva especie están depositados en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife con los números de registro: TFMCBMQU/000114 (holotipo= 4,5 mm, estado III), TFMCBMQU/000115 (paratipo 1= 4,3 mm, estado III), TFMCBMQU/000116 (paratipo 2= 4 mm, estado III), TFMCBMQU/000117 (paratipo 3= 3,8 mm, estado II) y TFMCBMQU/000118 (paratipo 4= 4mm, estado III), este último usado en el laboratorio de Biología Animal (plancton) de la Universidad de Marsella para la realización de fotografías al electrónico.

**Etimología:** El nombre de la especie descrita es un homenaje al profesor Duvert, estimado colega que ha dedicado su amplia trayectoria profesional al estudio de los chaetognatos.

**Leg:** D. Ignacio Reyes

**Fecha:** 19/5/1987

**Profundidad:** 3 metros

**Localización tipo:** Bahía de Gando, isla de Gran Canaria (ver mapa)

**Descripción:** Cuerpo rígido, opaco, no transparente y con una ligera coloración amarillo-marrón.

**Longitud total:** 4.5 mm

**Longitud caudal:** 2.5 mm

**LC/LT:** 55,5%

**Garfios:** 8 garfios prensores transparentes

**Dentículos anteriores:** 4 (muy transparentes)

**Dentículos posteriores:** no se han observado

**Ganglio ventral:** Forma rectangular y ocupando 1 mm de extensión

**Corona ciliar:** Grande, destacada y con forma claramente arriñonada

**Vaina:** Englobando la cabeza, bien desarrollada. Presente en el resto del cuerpo, pero poco destacable.

**Ojos:** Pequeños, con pigmento apenas destacado (fig. 2).

**Botones sensoriales:** Presentes y escasos, distribuidos por la aleta caudal y en las laterales.

**Vesículas seminales:** Pequeñas, contactando –casi embutidas- en las aletas laterales y la caudal. Forma pulmonar, casi piriformes (fig.3).

**Óvulos:** Distribuidos de forma regular, grandes, de forma cuadrada, bien conformados, dispuestos en una o varias filas, alcanzando la zona del cuello.

**Ovarios:** Largos, alcanzando la zona del ganglio.

**Aletas laterales:** Muy estrechas, con radios y botones sensoriales.

**Aleta caudal:** Triangular, con radios en toda su superficie.

**Divertículos intestinales:** No evidentes. Abertura bucal pequeña y redonda.

**Poros genitales:** Muy prominentes, de 0.20 mm en forma de copa, destacando en la región del cuerpo (fig. 3).

**Papilas adhesivas:** Sí, muy prominentes (fig. 3).

**Tentáculos:** ausentes.

**Órganos vestibulares:** A modo de corona en torno a la abertura bucal, que es pequeña.

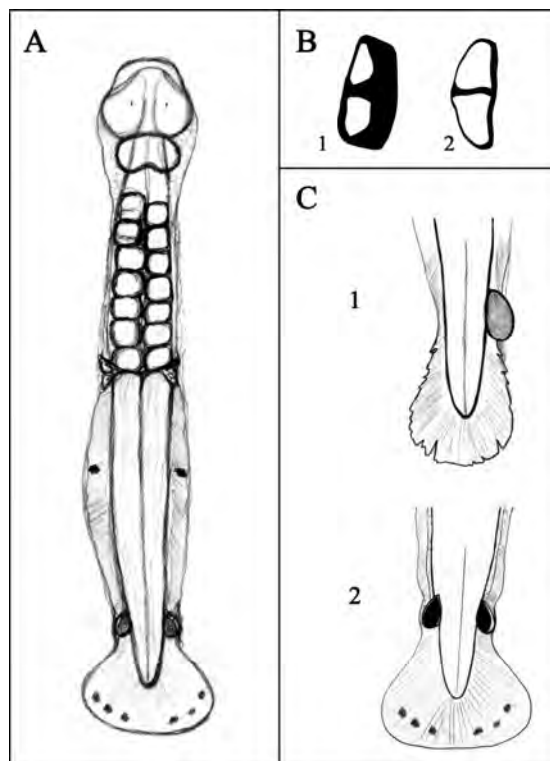


Figura 2. A: *Spadella duverti* n. sp.; B: Pigmento ocular del ojo derecho (2), comparado con el de *Spadella cephaloptera* (1); C: Vesícula seminal derecha de *Spadella cephaloptera* (1) y vesículas seminales de *Spadella duverti* n. sp. (2)

Tabla I.- Especies del género *Spadella* encontradas, hasta el momento, en las islas Canarias. Los códigos son: TF: isla de Tenerife, GC: isla de Gran Canaria, FV: isla de Fuerteventura y LZ: isla de Lanzarote. Casanova *et al.* (2006, modificado).

ESPECIES	ESTACIÓN	SLAS	Talla media mm (ESTADO)	SUSTRATO
<i>Spadella cephaloptera</i>	Exterior cuevas	TF	3,4 (III)	<i>Cymodocea nodosa</i> y <i>Caulerpa prolifera</i>
<i>Spadella lainezi</i>	Interior cuevas	TF	4,3 (III)	Sedimento de cuevas
<i>Spadella nunezi</i>	Exterior cuevas	LZ	2,3 (sin datos)	Arena organógena
<i>Spadella duverti</i>	Exterior de cuevas	GC	4,5 (III)	<i>Cymodocea nodosa</i>

Datos morfológicos	1.- <i>Spadella lainezi</i>	1.- <i>Spadella nunezi</i>	3.- <i>Spadella cephaloptera</i>	4.- <i>Spadella duverti</i>
<b>Aspecto general del cuerpo</b>	Estilizado, alargado	Estilizado	Fuerte, macizo	Opaco y rígido
<b>Color del cuerpo</b>	Transparente, blanquecino	Rígido	Opaco	Amarillo-marrón
<b>Longitud máxima</b>	4,5 mm (III) (maduro)	2,3 mm	4.0 mm (III)	4,5 mm (III) (maduro)
<b>Longitud media</b>	4,3 mm (III) (maduro)	Sin datos en publicación	3.4 mm (III)	-
<b>Segemento caudal</b>	51,5 %	47-50 %	33-60%	>50%
<b>Cabeza</b>	Más alta que ancha	Redondeada	Oval	Algo menor que <i>S. cephaloptera</i>
<b>Garfios prensos</b>	Marrones-rojizos	Color ambarino	Marrón	Transparente
<b>Número de garfios</b>	10-11	8-9	6-8	8
<b>Denticulos anteriores</b>	3-4	1-2 (+1 pos)	2-4	4
<b>Denticulos posteriores</b>	No se observan	3-4	No se observan	No se observan
<b>Órgano vestibular</b>	Prominente	Detrás de los denticulos posteriores	Sin datos	A modo de corona
<b>Ojos</b>	Pigmento ocular reducido	Pigmento ocular reducido con tres cortas y delgadas ramas muy débilmente coloreado	Ojos grandes. Pigmento ocular rectangular y destacado	Ojos no prominentes. Pigmento ocular fino y reducido. Ver dibujo.
<b>Corona ciliar</b>	Redondeada	Pequeña y oval	Grande, notoria y con forma arriñonada	Grande, notoria y claramente arriñonada
<b>Collarete</b>	En cuello especialmente, donde es prominente y bien desarrollada	En cuello y vesículas (no muy desarrollado)	Muy desarrollado por todo el cuerpo	Especialmente desarrollado en la cabeza y de aspecto alveolar, en el resto del cuerpo es poco evidente
<b>Órganos sensoriales</b>	Por todo el cuerpo	Tres grupos en el tronco	Por todo el cuerpo	Escasos, sólo presentes en aletas laterales y caudal
<b>Ganglio ventral</b>	¼ del tronco. Dos cortas masas celulares en posición ventral a modo de finas bandas laterals.	50% tronco. Dos alargadas y estrechas masas oscuras en posición latero-ventral.	Forma arriñonada. Tamaño medio	Largo (1 mm) con forma rectangular
<b>Divertículos intestinales</b>	Presentes (dos)	No pareado	Presentes	No evidentes. Abertura bucal pequeña
<b>Musculatura</b>	Fuerte y rígido	Delgado	Fuerte y rígido	Fuerte y rígida
<b>Papilas adhesivas</b>	No se observan	Numerosas papilas adhesivas en parte ventral del tronco y cola.	No se observan	Sí, muy prominentes.
<b>Aletas laterales</b>	Estrechas y triangulares (50% LC)	Muy estrechas	Estrechas	Muy estrechas con radios y botones sensoriales
<b>Aleta caudal</b>	Triangular	Alargada y espatuliforme	Más espatuliforme que triangular	Forma triangular y completamente radiadas
<b>Vesículas seminales (forma)</b>	Alargadas, forma arriñonada y una protuberancia en la zona media	Alargadas con forma de cuchara china cuando están maduras	Mediano tamaño (10% LC) y ovoides	Pequeñas (8% LC) y piriformes
<b>Vesículas seminales (localización)</b>	Unidas a las aletas laterales y a la caudal por tejido del collarete	Unidas a las aletas laterales y a la caudal	Unidas a las aletas laterales y a la caudal	Unidas a las aletas laterales y a la caudal
<b>Ovarios</b>	En estado III, óvulos grandes de forma poliédrica junto a otros más pequeños	2-4 óvulos grandes / ovario	Óvulos grandes (3-6 / ovario)	En estado III, alcanzan el cuello. 7-8 óvulos de forma poliédrica. Poros genitales muy prominentes (0.20 mm) y forma de copa.

Tabla II.- Comparación de especies del género *Spadella* de las islas Canarias con respecto a *Spadella duverti* (4) de la Bahía de Gando. Los datos de *Spadella duverti* fueron observados en ejemplares maduros



Figura 3. Vista dorsal de tres especies de *Spadella*. A: *Spadella lainezi*; B: *Spadella cephaloptera*; C: *Spadella duverti* n. sp. Escala= 1 mm.

## DISCUSIÓN

*Spadella duverti* n. sp. difiere de otras especies conocidas del género por varias características (fig. 3): A) el aspecto general del cuerpo es más denso, opaco y robusto que el de *Spadella cephaloptera*, citada para las Islas por Hernández & Jiménez (1992) y tiene una coloración amarillo-marrón destacada frente a las restantes, más transparentes. B) La cabeza de la nueva especie es algo más pequeña que la de *S. cephaloptera* y está englobada, embutida en un collarite grande y notorio con aspecto alveolar, muy desarrollado en la zona del cuello, pero poco visible en el resto del cuerpo. En dicha cabeza apenas sobresalen los ojos, cuyo pigmento ocular es fino y estilizado (fig. 2) frente a los de *S. cephaloptera* muy destacados y con pigmento ancho y notorio. C) La corona ciliar, como todas las del género, es conspicua, pero en este caso es especialmente

ancha, notoria y de forma claramente arriñonada. D) El ganglio ventral de la nueva especie es grande y ocupa la mitad del tronco (50%). No se observan tentáculos. Respecto al tamaño, alcanza mayor talla (hasta 4,5 mm) que *S. cephaloptera* (máxima 4 mm) y sobre todo que *S. nunezi* (2,5 mm), una de las más pequeñas del género (Casanova & Moreau, 2004).

Por tanto, con esta nueva especie son cuatro las pertenecientes al género *Spadella* presentes en fondos de Canarias. Tres de ellas (*S. cephaloptera*, *S. nunezi* y *S. duverti*) viven en sustratos someros iluminados (sobre el alga *Caulerpa prolifera*, arena organógena o la fanerógama *Cymodocea nodosa*); la otra especie conocida, *Spadella lainezi* (Casanova, Hernández y Jiménez, 2006), vive en el interior de cuevas submarinas a poca profundidad.

#### AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al profesor Dr. Jean Paul Casanova de la Universidad de Marsella (Francia), por sus comentarios y sugerencias acerca del material y confirmar la validación de la especie.

#### BIBLIOGRAFÍA

- CASANOVA, J. P. (1986). *Spadella ledoyeri*, chaetognathe nouveau de la grotte sous-marine obscure des Trémies (Calanque de Cassis). *Rapports de la Commission internationale pour l'Exploration de la Mer Méditerranée*, 30, 2: 196.
- CASANOVA, J. P. & X. MOREAU (2004). A new *Spadella* (Chaetognatha) from shallow waters of La Graciosa (Lanzarote, Canary Islands). Biogeographical remarks. *Cahiers de Biologie Marine*. 45: 373-379.
- CASANOVA, J. P., F. HERNÁNDEZ & S. JIMÉNEZ (2006). *Spadella lainezi* n.sp., the first cave chaetognath from the Eastern Atlantic Ocean. *Vieraea* 34: 17-24.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1992). Primeras observaciones sobre la presencia del género bentónico *Spadella* (Chaetognatha) en la isla de Tenerife (Canarias). *Actas del V simposio Ibérico de estudios del Bentos Marino*. 2: 95-102.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1998). Cave chaetognaths in the Canary Islands (Atlantic Ocean). *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 111 (4): 916-920.
- TOVAR, E. & E. SUÁREZ-MORALES (2007). New records and a new species of *Spadella* (Chaetognatha: Spadellidae) from the Western Caribbean Sea. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 120(2):175-184.



VIERAEA	Vol. 37	127-140	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## **Yacimientos paleontológicos de las islas Canarias declarados Bienes de Interés Cultural**

ESTHER MARTÍN-GONZÁLEZ<sup>1</sup>, CAROLINA CASTILLO RUIZ<sup>2</sup> &  
FRANCISCO GARCÍA-TALAVERA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Paleontología y Geología, Museo de Ciencias Naturales, Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife. Edf. Salesianos, 3, semisótano 2, 38003 Santa Cruz de Tenerife, Canarias, España. mmartin@museosdetenerife.org*

<sup>2</sup> *Área de Paleontología, Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna. Avda. Astrofísico Sánchez s/n. 38206 La Laguna, Tenerife, Canarias, España.*

MARTÍN-GONZÁLEZ, E., C. CASTILLO RUIZ & F. GARCÍA-TALAVERA (2009). Paleontological sites of Canary Islands (Spain) declared cultural assets. *VIERAEA* 37: 127-140.

**ABSTRACT:** Canarian paleontological heritage is a natural and cultural non-renewable resource with an unusual significance by preserve on a volcanic site, where the process of island construction to make difficult the paleontological sites conservation. The present article provides an update on paleontological deposits of the Canary Islands declared of cultural interest in the category of Archaeological or Paleontological Area, drawn from the review of the Official Gazette of the Canary Islands since the entry into force of Law 4 / 1999, March 15, Historic Heritage of Canaries. The list of protected deposits amounting to seven, three in Fuerteventura, two in Tenerife and two in La Gomera, which are an important part of the paleontological heritage of the archipelago, and giving a brief overview of its main characteristics and current status. In addition, a list of those sites that have opened the file declaration as BIC, but remain in "sleep", all on the island of Lanzarote.

**Key words:** Paleontological heritage; Cultural assets; Protection; Canary Islands.

**RESUMEN:** El patrimonio paleontológico de Canarias constituye un recurso natural y cultural no renovable de importancia excepcional por conservarse en un contexto volcánico, donde el proceso de formación de una isla dificulta la preservación de los yacimientos paleontológicos. En el presente artículo se ofrece una relación actualizada de los yacimientos paleontológicos de Canarias declarados Bien de Interés Cultural con la categoría de Zona Paleontológica o Arqueológica, elaborada a partir de la

revisión del Boletín Oficial de Canarias desde la entrada en vigor de la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias. El catálogo de yacimientos protegidos asciende a siete, tres en Fuerteventura, dos en Tenerife y dos en La Gomera, que representan una importante parte del patrimonio paleontológico del Archipiélago, y de los que se hace una breve reseña sobre sus principales características y estado actual. Además, se hace una relación de aquellos yacimientos que tienen incoado expediente de declaración como BIC, pero que siguen en “espera”, todos en la isla de Lanzarote.

Palabras clave: Patrimonio Paleontológico, Bien de Interés Cultural, Protección, Canarias.

## INTRODUCCIÓN

Los yacimientos paleontológicos y el registro fósil de Canarias constituyen un recurso de información paleobiológica muy importante, ya que son el testimonio de la colonización de las islas por la flora y fauna, y permiten conocer cómo se ha desarrollado el proceso de evolución y extinción de las especies en el Archipiélago, y el papel que ha jugado la actividad antrópica en los ecosistemas de las islas volcánicas (Castillo *et al.*, 1996). Asimismo, la formación de algunos yacimientos y los fósiles que contienen, nos facultan para establecer cómo han influido, los cambios climáticos globales, ocurridos durante los últimos millones de años, sobre el archipiélago y su entorno más próximo (Ortiz *et al.*, 2006; Meco *et al.*, 2007). Además, la relación estratigráfica de algunas formaciones sedimentarias fosilíferas con las formaciones volcánicas, nos permiten reconstruir los principales eventos geológicos que acontecieron en la formación de algunas islas y su evolución (De la Nuez *et al.*, 1998).

El patrimonio paleontológico de una región puede entenderse como constituido por el registro fósil de dicha región, que estaría formado, a su vez, por el conjunto de yacimientos fosilíferos (patrimonio inmueble) y por los fósiles contenidos en ellos, o depositados en colecciones (patrimonio mueble) (Castillo *et al.*, 1999; Meléndez & Molina, 2001). La regulación del régimen jurídico de protección de los bienes paleontológicos en Canarias se enmarca en la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias (art. 2), y es responsabilidad del Gobierno de Canarias y subsidiariamente de los Cabildos Insulares. Según esta ley, el patrimonio paleontológico de las islas se define como el conjunto “de bienes muebles e inmuebles que contienen elementos representativos de la evolución de los seres vivos, así como por los componentes geológicos y paleoambientales de la cultura. Los bienes más relevantes deberán ser declarados de interés cultural o catalogados, en función de su valor. Se consideran relevantes los sitios o lugares con un registro fósil de materiales insustituibles o excepcionales relacionados con la cronología o el paleoambiente”. Los instrumentos de protección que se prevén son: el Registro de Bienes de Interés Cultural, el Inventario de Bienes Muebles y, específicamente, las Cartas Paleontológicas Municipales (art. 15). En el caso de los Bienes Inmuebles paleontológicos (yacimientos) declarados de interés cultural se aplicará la figura de Zona Paleontológica (art. 18).

No obstante, la valoración de los yacimientos paleontológicos no pasa necesariamente por el establecimiento de una figura legal de protección, sino que se debe



determinar el uso y gestión de los lugares protegidos, especialmente de los amenazados por algún tipo de riesgo (Nowlan *et al.*, 2004; Romero Sánchez, 2005). En este sentido, la protección del patrimonio paleontológico necesita del establecimiento de unos criterios que permitan valorar el interés de un determinado yacimiento, así como las medidas de gestión y puesta en uso más adecuadas (Alcalá, 1999; Castillo *et al.*, 1999; Pena dos Reis & Henriques, 2009). Estos criterios, propuestos por Morales (1996), han sido utilizados en múltiples trabajos de valoración de varios conjuntos de yacimientos (Romero Sánchez & Iniesta Sanmartín, 1999; Castillo *et al.*, 2001; Fierro Bandera & Sánchez Ferris, 2008; Alcalá *et al.*, 2008). Estos criterios se pueden agrupar en tres categorías: científicos, socioculturales y socioeconómicos.

En Canarias se conocen más de 250 yacimientos paleontológicos, de los cuales la mayoría se localizan en las islas orientales (Lanzarote y Fuerteventura), que constituyen los bienes que conforman el patrimonio paleontológico del Archipiélago. Castillo *et al.* (1999a) realizaron un análisis de una parte de este patrimonio, poniendo de manifiesto la deficiente valoración, conservación y gestión del mismo. Una valoración inicial de 181 yacimientos de las islas, siguiendo los criterios anteriormente citados, resultó en la propuesta de 41 puntos de especial interés paleontológico (PEIPs), repartidos por toda la geografía insular (Castillo *et al.*, 2001). Los PEIPs se propusieron considerando la realidad geológica y geográfica insular, de modo que se conservará, al menos, un yacimiento de cada tipo en cada una de las islas, procurando, además, que tuviesen la mayor relevancia desde el punto de vista científico, sociocultural y socioeconómico.

El objetivo de este trabajo es realizar una recopilación de la información existente sobre los yacimientos paleontológicos del archipiélago que han sido declarados Bienes de Interés Cultural (en adelante BIC), con la figura de Zona Paleontológica. Asimismo, se revisa la situación de aquellos yacimientos que tienen abiertos expedientes de incoación para su declaración como bienes de interés cultural, y que por diferentes motivos siguen aún en suspenso.

## METODOLOGÍA

Para la realización de este artículo se revisaron los números del Boletín Oficial de Canarias, posteriores a la aprobación de la Ley 4/1999, para obtener los Decretos de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias que declaran los Bienes de Interés Cultural, con categoría de Zona Paleontológica en este caso, así como las Resoluciones de los Cabildos Insulares que han incoado expedientes de declaración como BIC de otros yacimientos que aún se encuentran en tramitación.

Posteriormente, partiendo de los datos de campo de los que disponemos después de numerosas visitas a los diferentes BIC, se ha hecho una valoración de su estado de conservación actual, y de los impactos que pueden afectarles. Asimismo, también se hace un análisis de la fase de tramitación en la que se encuentran los expedientes de incoación de los yacimientos paleontológicos que han sido propuestos para su declaración como BIC.

## RESULTADOS

**Bienes de interés cultural (Zona Paleontológica) declarados.**

Hasta la fecha de redacción de este trabajo han sido declarados como BIC siete yacimientos paleontológicos, tres en Fuerteventura (Matas Blancas, La Guirra y el Barranco de los Encantados o Enamorados), dos en Tenerife (Punta Negra y Playa del Bunker-El Guincho) y dos en La Gomera (Bujero del Silo y Puntallana). Esto significa únicamente el 3,2 % de los yacimientos paleontológicos conocidos en las Islas Canarias.

BIC	ISLA	MUNICIPIO	EDAD	TIPO
Matas Blancas	F	Pajara	Pleistoceno superior	Playa levantada
La Guirra	F	Antigua	Pleistoceno superior	Playa levantada
Eco. de los Encantados/Enamorados	F	La Oliva	Pleistoceno superior	Depósito dunar
Punta Negra	T	Arona	Pleistoceno superior	Playa levantada
Playa del Bunker-El Guincho	T	Adeje	Pleistoceno superior	Playa levantada
Bujero del Silo	G	San Sebastián	Pleistoceno superior-Holoceno	Sima volcánica
Puntallana	G	San Sebastián	Pleistoceno superior-Holoceno	Depósito dunar y playa levantada

Tabla I. Yacimientos paleontológicos de Canarias declarados BIC. F: Fuerteventura; T: Tenerife; G: La Gomera.

**Matas Blancas.** Fue el primer yacimiento de Canarias declarado como BIC, con un expediente de declaración incoado en marzo de 1991 (BOC, nº 47, de 12 de abril de 1991), según lo establecido por la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español, que regulaba el patrimonio histórico canario antes de la entrada en vigor de la actual legislación regional. Por este motivo, se incoó un expediente de declaración de zona arqueológica, sin que llegara a realizarse el decreto resolutivo. Su proclamación como BIC con categoría de zona paleontológica es consecuencia de la Disposición Transitoria Octava de la Ley 4/1999.

En este yacimiento, uno de los más importantes de Fuerteventura, se produce una extraordinaria concentración de cientos de conchas fosilizadas del gasterópodo marino *Strombus bubonius* Lamarck, 1791, una especie de interés bioestratigráfico, ya que es característica de los depósitos marinos del Pleistoceno superior de las islas (Meco *et al.*, 1992; García-Talavera, 1990).

A pesar de su pronta protección, es uno de los yacimientos más esquilados del archipiélago debido, principalmente, a su fácil acceso y al reclamo que constituyen las conchas, de gran tamaño y en buen estado de conservación. Las únicas medidas de protección físicas consisten en una placa, que lo identifica como BIC, y una malla de

metal que delimita la zona con mayor concentración de conchas, pero que no impiden el acceso y recolección de material.

**La Guirra.** La declaración como BIC se decretó en 2005 (Decreto 34/2005, BOC nº 63, jueves 31 de marzo de 2005), tras la incoación del expediente en octubre de 2003, debido al enorme riesgo de ser afectado por las infraestructuras hoteleras y lúdicas que se localizan en las proximidades.

En este importante afloramiento se constata la existencia de depósitos marinos pleistocenos, con una edad de aproximadamente 135.000 años, y holocenos, con una edad de ca. 5.000 años (Zazo *et al.*, 2002), que engloban una abundante diversidad de especies de moluscos marinos fósiles, destacando la extraordinaria riqueza de lapas (*Patella* sp.). Para preservar las mejores áreas del afloramiento ha sido dividido en tres sectores: uno situado al norte de la Caleta de La Guirra, en las zonas denominadas Las Marismas y Las Corcovadas, otro situado en la Caleta de La Guirra, y el tercero en la zona denominada Punta de la Hondura. Todos los sectores están a su vez delimitados por zonas de protección cuya función es amortiguar la afección al yacimiento causado por posibles impactos sobre el entorno próximo.

La principal amenaza de este BIC son las actividades constructivas que se están realizando en esta parte de la isla, muy cerca de Caleta de Fuste, una zona en plena expansión turística. A ello hay que unir que hasta el momento no se ha señalado el espacio protegido, por lo que sigue siendo un desconocido para la mayoría.

**El Barranco de los Encantados o Enamorados.** Este yacimiento del noroeste de la isla de Fuerteventura fue declarado BIC muy recientemente (Decreto 78/2008, de 22 de abril, BOC nº 91), si bien su expediente fue incoado en octubre de 2003, cuando las actividades extractivas de arenas (jables) estaban en pleno auge. Es el único de los yacimientos protegidos que cuenta con una valoración patrimonial indicando los diferentes criterios analizados, así como los riesgos de deterioro y las medidas de protección que se deben establecer (Yanes *et al.*, 2004).

Se trata de un afloramiento de paleodunas del Pleistoceno medio, formado por extensos depósitos de arenas organógenas que rellenan una red de antiguos barrancos labrados sobre los materiales del Complejo Basal y los basaltos de la Serie I del norte de Fuerteventura. Este yacimiento se originó durante una etapa de regresión marina que dejó al descubierto bancos de arenas submarinas que fueron arrastradas por el viento de dirección NE-SW hacia el interior de la isla, formando, entre otros, este importante afloramiento. Es destacable la existencia de restos fósiles de invertebrados y vertebrados, resaltando la presencia de al menos doce especies de gasterópodos terrestres, entre las que se encuentra una nueva especie del género *Cochlicella* (Yanes *et al.*, *op. cit.*).

La superficie que abarca el ámbito protegido es de aproximadamente 460 ha, pues el bien patrimonial está rodeado por un espacio de protección, fijado en 100 m, y señalado en algunos puntos por estacas que permiten identificar sus límites perfectamente. El objetivo es proteger este Bien Patrimonial de extracciones de arenas no controladas, y de otras actividades, como son las carreras de motos de trial, muy frecuentes en la zona. Esta zona de protección sólo se ha delimitado en este yacimiento y en el de la playa de La Guirra.



Fig. 1. Yacimiento paleontológico de Matas Blancas (Fuerteventura).

**Punta Negra.** Esta playa fósil se encuentra en la zona de Las Galletas, al sur de Tenerife, y fue declarado BIC en 2007 (Decreto 46/2007, de 7 de marzo, BOC nº 48), siendo incoado el expediente en mayo de 2006.

Este yacimiento contiene especies de moluscos marinos propias de épocas más cálidas que la actual, durante el Pleistoceno superior (hace unos 120.000 años), que se engloban en una matriz calcárea fuertemente cementada (García Talavera *et al.*, 1989). Destacan las especies *Ocenebrina suga* Fischer-Piette, 1942 y *Modulus ambiguus* Dautzenberg, 1912 aunque las más abundantes son el gasterópodo *Columbella rustica* Linneo, 1758 y el bivalvo *Loripes lacteus* (Linneo, 1758). Por encima del nivel fosilífero marino aparecen de forma esporádica algunos restos de un sistema dunar de escasa potencia.

La declaración de este yacimiento como BIC se realiza por la necesidad de preservar uno de los escasos yacimientos paleontológicos marinos del Cuaternario que han quedado en Tenerife después del auge constructivo turístico, que ofrece una importante información sobre los efectos de los cambios climáticos acontecidos en el planeta en los últimos miles de años, y cómo afectaron a la fauna existente en nuestras costas.

**La Playa del Búnker-El Guincho.** Situado en la localidad de Las Américas, en el suroeste de Tenerife, fue declarado BIC en 2007 (Decreto 372/2007, de 29 de octubre, BOC nº 217), si bien su expediente fue incoado en 2002. Esta dilatación en el tiempo en el procedimiento de incoación se debió, en gran medida, a problemas a la hora de establecer los límites del ámbito a proteger, debido a los importantes intereses económicos de la zona.



Fig. 2. Yacimiento paleontológico de la Playa del Búnker- El Guincho (Playa de las Américas, Tenerife).

Al igual que con el yacimiento de Punta Negra, este depósito también pertenece al Pleistoceno superior (García Talavera *et al.*, 1989), y contiene fauna malacológica característica de ambientes tropicales, como la especie *Strombus bubonius* Lamarck, 1791. Constituye, asimismo, uno de los escasos ejemplos de este tipo de yacimientos en la isla, por lo que es necesario establecer las medidas de protección oportunas.

**El Bujero del Silo.** Este yacimiento formado en el interior de una sima volcánica en la isla de La Gomera, ha sido el último en ser declarado BIC con la categoría de Zona Paleontológica (Decreto 148/2008, de 1 de julio, BOC nº 142), aunque su expediente fue incoado en diciembre de 2003.

Los tubos volcánicos de las islas son auténticas trampas para los restos fósiles de vertebrados endémicos (Castillo *et al.*, 2002), la mayoría ya extintos, y el Bujero del Silo es un ejemplo extraordinario. La importancia de este enclave queda patente en el número de huesos recuperados de su interior (1.675), lo que ha permitido el estudio e interpretación de la paleofauna que habitó la isla durante el Cuaternario y Holoceno, y el análisis de los eventos de extinción sufridos por diferentes especies de aves. De hecho, esta cueva constituye la localidad tipo de la especie de codorniz extinta *Coturnix gomeræ* (Jaume, 1993), una especie con una baja capacidad de vuelo como demuestra su estructura osteológica (Jaume *et al.*, 1993).

El ámbito de protección de este importante yacimiento paleontológico se amplía no sólo a la entrada y a su proyección vertical y horizontal, sino sobre el entorno inmediato,

con el objetivo de garantizar su preservación ante futuras acciones que se puedan realizar en las proximidades.

**Puntallana.** El caso de este yacimiento es algo diferente al resto de los BIC mencionados, ya que debido a su estrecha relación con bienes arqueológicos, fue declarado en 2007 (Decreto 368/2007, de 9 de octubre, BOC nº 211), con la categoría de Zona Arqueológica.

En esta zona costera de La Gomera se encuentra la mayor concentración de concheros prehispanicos de la isla, concentrando una valiosa información sobre las actividades sociales y económicas de los antiguos pobladores. Pero en este ámbito de la plataforma costera también se encuentra una duna fósil cuaternaria de origen organógeno, altamente consolidada y de color amarillento, asociada a un nivel marino fósil. En el nivel terrestre (duna) se han encontrado restos de varias especies de gasterópodos y de huesos de lagartos gigantes (*Gallotia* sp.). La excepcionalidad del yacimiento paleontológico de Puntallana radica en ser el único enclave con fósiles marinos y terrestres en la isla.

El yacimiento está sometido a una enorme presión antrópica que ejerce la existencia próxima de la Basílica de la Virgen de Guadalupe, y del caserío anexo, muy visitados durante todo el año, aunque de forma extrema durante las fiestas lustrales. El paso continuado y no controlado de personas, e incluso de vehículos, causan daños irreparables sobre el yacimiento.

#### **Yacimientos incoados no declarados.**

Como ha quedado reflejado en el apartado anterior son escasos los yacimientos paleontológicos que han sido protegidos bajo la figura de Bien de Interés Cultural, con la categoría de Zona Paleontológica, y en muchos casos los procedimientos administrativos, desde su incoación hasta su declaración, se han alargado en el tiempo durante años. En esta situación de incertidumbre se encuentran aún muchos yacimientos, todos en Lanzarote, una de las islas que poseen un extenso patrimonio paleontológico que nos proporciona información sobre la historia geológica y evolutiva del archipiélago desde el Mioceno hasta el Holoceno. Concientes de dicha importancia, el Cabildo de Lanzarote y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria junto con la Fundación Empresa Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, suscribieron en 2001 un convenio de colaboración, con el objeto de redactar un informe sobre los yacimientos paleontológicos más relevantes de las islas de Lanzarote y La Graciosa, para iniciar el procedimiento de declaración de Bien de Interés Cultural. El resultado de ese análisis se manifestó en la incoación de expedientes de declaración para diez yacimientos, iniciados casi todos en el año 2003.

Para La Graciosa se propusieron dos BIC, la franja norte desde los **Llanos de Majapalomas hasta el Vallichuelo** y la franja oeste desde la **Playa de las Conchas hasta la Playa de la Cocina**, incluyendo la Baja del Salado. La mayor isla del Archipiélago Chinijo es en casi su total extensión un gran yacimiento paleontológico, donde afloran tanto yacimientos marinos como terrestres, con una gran cantidad de especies fósiles. Por ello llama la atención que hallan quedado fuera del ámbito de protección propuesto los yacimientos de la costa sur, precisamente entre la Playa de Franceses y Caleta de Sebo, y entre esta localidad y Pedro Barba, quizás los mejor

conservados de la isla, y con una extraordinaria importancia científica (Castillo *et al.*, 1999b; Castillo *et al.*, 2002; García-Talavera, 2003).

En Lanzarote los yacimientos paleontológicos propuestos pertenecen a diferentes edades y tipologías, tanto terrestres como marinos. El más antiguo es el yacimiento de **Órzola**, perteneciente al período Mioceno, que constituye la localidad tipo de cuatro especies de moluscos gasterópodos terrestres (Gittenberger & Ripken, 1985), así como restos de huevos de gran tamaño atribuidos a aves extinguidas del tipo Odopterygiformes (García-Talavera, 1990). Formado por una duna antigua con episodios de aluviones intercalados y un paleosuelo terminal, llega a tener una potencia de siete metros en el Sitio de Valle Chico.

Asociada a los materiales geológicos de la Serie I de Lanzarote (Coello *et al.*, 1992) se encuentra una antigua línea de costa situada aproximadamente entre 40 y 50 m de altura sobre el nivel actual del mar, con una edad situada entre los cuatro y nueve millones de años, es decir, a finales del Mioceno y principios del Plioceno. Su afloración más relevante se extiende casi siete km a lo largo de la vertiente sur de los Morros de Hacha Chica, desde la **Punta del Garajao y Punta del Papagayo**, en la costa este de la isla, hasta las **Salinas del Janubio** (Zazo *et al.*, 2002), en la costa oeste de la isla. En la base de las elevaciones montañosas existen dunas fósiles cuyas arenas derivaron de la línea de costa antigua y que sufrieron un proceso posterior de cementación, dando lugar a una costra calcárea. Las especies más características de estos depósitos son moluscos como *Strombus coronatus* (Defrance, 1827), *Crassostrea cuccullata* (Born, 1778), *Ancilla glandiformis* (Lamarck, 1810), *Conus pelagicus* Brocchi, 1814, *Chlamys latissima* Sowerby, 1849, etc., aunque también aparecen corales, taxones característicos de condiciones ambientales tropicales (Meco *et al.*, 2007).

De origen marino también, pero más reciente en el tiempo, es el yacimiento de **La Santa**. Está compuesto por franjas dispersas de una antigua línea de costa formada durante el último Interglaciario, hace aproximadamente 135.000 años (Zazo *et al.*, *op. cit.*), que contiene fauna tropical, entre la que destacan los corales de la especie *Siderastrea radians* (Pallas, 1766), que alcanzan en este yacimiento la latitud más alta de la que se registra en el planeta. Este yacimiento es un testigo del cambio climático de carácter cálido más acusado que ha ocurrido durante el Pleistoceno en nuestro planeta (Meco *et al.*, 2002).

El resto de los yacimientos propuestos para su declaración como BIC con la categoría de Zona Paleontológica son terrestres: **Guinate, Tiagua, Timbaiba y Guatisea**. El depósito de Guinate está formado por materiales aluviales con aporte eólico, y está situado en la cabecera del valle del camino a Fuente de Gayo. En él se han hallado restos de huesos y huevos de pardelas cenicientas (*Calonectris diomedea*, Scopoli, 1769), junto a nidos fósiles de himenópteros y conchas de gasterópodos terrestres, pertenecientes al Cuaternario. Los otros tres yacimientos son paleodunas formadas durante el Pleistoceno y el Holoceno, que están coronadas por paleosuelos, y en las que se encuentran nidos fósiles de himenópteros y gasterópodos terrestres como *Hemycicla sarcostoma* (Webb & Berthelot, 1758), *Theba geminata* (Mousson, 1857) o *Rumina decollata* (Linneo, 1758), bien conocidos de los depósitos dunares del Pleistoceno y Holoceno de las Canarias orientales (Meco *et al.*, 1997). Además, se han hallado restos óseos y huevos de la pardela extinta *Puffinus holei* Walker, especie descrita originalmente en yacimiento dunar del sur de Fuerteventura (Walker *et al.*, 1990). El estudio de los diferentes estratos de arenas y





Fig. 3. Paleoduna de Timbaiba (Tiagua, Lanzarote).

paleosuelos que conforman estos depósitos dunares permite reconstruir la historia paleoclimática acontecida en nuestras islas durante el Cuaternario (Ortiz *et al.*, 2006).

Aparte del caso de Lanzarote, recientemente se ha realizado la Carta Paleontológica de Fuerteventura (García-Talavera *et al.*, 2007), con la catalogación de 172 yacimientos, de los cuales se ha propuesto al Cabildo Insular de Fuerteventura la protección activa de 34. Esta propuesta, hasta el momento, no ha sido gestionada por la administración insular.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos presentados en este trabajo ponen de manifiesto la extraordinaria importancia del patrimonio paleontológico canario, constatándose la gran diversidad de yacimientos y fósiles que conforman las herramientas básicas para la reconstrucción de la historia evolutiva, tanto biológica como geológica, de nuestro Archipiélago. No obstante, la situación de protección de este patrimonio natural no parece estar correlacionada con su importancia científica, cultural y social, con sólo siete yacimientos paleontológicos declarados Bien de Interés Cultural con la categoría de Zona Paleontológica o Arqueológica, a pesar de que nos encontramos en un territorio volcánico e insular, donde algunos yacimientos constituyen el único testigo de su pasado.

A pesar de ese escaso número, estos yacimientos ni siquiera se encuentran bien estudiados y valorados. Hemos observado que, con la salvedad del Barranco de los Encantados (Yanes *et al.*, 2004), en los informes o expedientes de propuesta o declaración como Bien de Interés Cultural falta una valoración patrimonial en mayor profundidad, donde se haga referencia a los criterios de valoración (científicos,



socioculturales o socioeconómicos) considerados para justificar la protección de un determinado yacimiento, a pesar de que dichos criterios ya eran utilizados, incluso, antes de la entrada en vigor de la actual legislación sobre patrimonio histórico de Canarias. También estos documentos adolecen de un apartado donde se describan los riesgos de deterioro y las medidas de conservación que deberían desarrollarse. De esta manera, la mayoría de los yacimientos citados presentan un total abandono, sin que haya ningún tipo de señalización que indique su estatus, sin zonas de protección periféricas, o, más grave aún, se encuentran afectados por el vertido de basuras y escombros, construcciones turísticas, actividades lúdicas, esquilma, etc.

Por otra parte, se observa una representación desigual de yacimientos protegidos en las diferentes islas, no existiendo ninguno, por ejemplo, en Lanzarote (donde se encuentran varios yacimientos con expediente de incoación abierto) y Gran Canaria, donde existe un importante registro paleontológico. Parece que se da a entender que en estas islas los yacimientos no corren riesgo de desaparecer, situación muy alejada de la realidad si consideramos que bajo la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria se encuentra uno de los yacimientos paleontológicos más importantes de las islas, la terraza de Las Palmas –citado en múltiples trabajos científicos desde el siglo XIX (Lyell, 1865) hasta los más recientes (Meco *et al.*, 2007)– o la destrucción del depósito marino de El Berrugo, en Lanzarote, bajo las obras de construcción del puerto deportivo de Marina Rubicón, hace unos tres años.

En consecuencia, se hace necesario el diseño de un plan estratégico de catalogación y valoración del patrimonio paleontológico de las islas con el fin de gestionar, proteger y conservar este importante legado natural y cultural (Castillo *et al.*, 2001; Martín-González, 2009). Para ello es indispensable realizar una labor preferente de control y seguimiento de los yacimientos declarados Bien de Interés Cultural, aplicando las medidas de conservación y protección señaladas en la legislación vigente. Esta labor deberá continuar con el resto de los bienes muebles e inmuebles que constituyen el Patrimonio Paleontológico de las islas, diseñando una gestión y puesta en uso que permita ser disfrutado por la sociedad, al mismo tiempo que se preservan sus valores originales. En este sentido, debe considerarse la dualidad del patrimonio paleontológico, por su doble condición de patrimonio natural, al tratarse de objetos naturales no creados por la acción del hombre, y de patrimonio histórico, al tener una dimensión histórica y pertenecer a un determinado periodo de la historia de la Tierra (Castillo Ruiz, 1992), lo que puede conllevar dificultades a la hora de la gestión y preservación de este patrimonio específico.

En otro orden de cosas, algunos destinos turísticos han asumido la necesidad de incorporar la cultura como un componente imprescindible de la oferta turística, con el fin de incrementar su calidad y conseguir un valor añadido (Ballart & Tresserras, 2001). Las islas constituyen por sí mismas un gran museo al aire libre, cuyas colecciones están constituidas por sus bienes naturales y culturales, siendo el patrimonio paleontológico un componente más, conformando un elemento fundamental en los proyectos de desarrollo locales. La realización de actuaciones diversas (itinerarios guiados, centros de interpretación, etc.) ligadas a la difusión de este patrimonio natural y cultural – siendo el hilo conductor alguno de los Bienes de Interés Cultural paleontológicos - entre la población local y el mercado turístico, puede convertirse en un instrumento de desarrollo local conciliable con una estrategia de desarrollo sostenible, al tiempo que hace partícipe a la comunidad en la conservación y protección de sus bienes patrimoniales (Esposito & Cavelzani, 2006).

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCALÁ, L. (1999). Reflexiones acerca de la protección del patrimonio paleontológico en España. *Coloquios de Paleontología* 50: 45-51.
- ALCALA, L., A. ABERASTURI, A. COBOS, E. ESPÍLEZ, A. GONZÁLEZ, L. LUQUE, L. MAMPEL, M.D. PESQUERO & R. ROYO-TORRES (2008). Valoración de yacimientos con dinosaurios de la provincia de Teruel (España). *Tercer Congreso Latinoamericano de Paleontología de vertebrados*. Neuquén (Argentina): pp. 7.
- BALLART, J. & J. TRESSERRAS (2001). *Gestión del patrimonio cultural*. Ariel. Barcelona. 203 pp.
- CASTILLO, C., M. LÓPEZ, M. MARTÍN & J.C. RANDO (1996). La paleontología de vertebrados en Canarias. *Revista Española de Paleontología* nº extr.: 237-247.
- CASTILLO, C., J. CASTILLO, J. J. COELLO, E. MARTÍN GONZÁLEZ, M. MARTÍN OVAL & A. MÉNDEZ (1999a). La tutela del Patrimonio Paleontológico en Canarias. Valoración general. *Coloquios de Paleontología* 50: 9-21.
- CASTILLO, C., J. DE LA NUEZ, M.L. QUESADA, F. LA ROCHE & E. MARTÍN-GONZÁLEZ (1999b). Paleontología y vulcanoestratigrafía de los islotes del norte de Lanzarote. Implicaciones en la didáctica ambiental. *VII Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura*: 635-655.
- CASTILLO, C., E. MARTÍN-GONZÁLEZ & M. MARTÍN OVAL (2001). Valoración del patrimonio paleontológico de Canarias: propuesta de Puntos de Especial Interés Paleontológico. *Revista Española de Paleontología* nº extr.: 105-115.
- CASTILLO, C., E. MARTÍN-GONZÁLEZ, J.J. COELLO & Y. YANES (2002). Taphonomy of reptilian fossil concentrations in volcanic caves of El Hierro (Canary Islands, Spain). In: (De Renzi, ed.). *Current Topics on Taphonomy and Fossilization*. Universidad Menéndez Pelayo. Valencia: pp. 325-335
- CASTILLO, C., E. MARTÍN-GONZÁLEZ, Y. YANES, M. IBAÑEZ, J. DE LA NUEZ, M.R. ALONSO & M. L. QUESADA (2002). Estudio preliminar de los depósitos dunares de los islotes del norte de Lanzarote. Implicaciones paleoambientales. *Geocaceta* 32: 79-82.
- CASTILLO RUIZ, J. (1992). Los bienes paleontológicos: un patrimonio especial deficientemente definido y reglamentado por la Ley de Patrimonio Histórico Español. In: *Paleontología y Sociedad*. Sociedad Española de Paleontología y Dpto. Estr. Paleont. Univ. Granada: 87-97.
- COELLO, J., J.M. CANTAGREL, F. HERNÁN, J.M. FÚSTER, E. IBARROLA, E. ANCOCHEA, C. CASQUET, C. JAMOND, J.R. DÍAZ DE TERÁN & A. CENDRERO (1992). Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Island based on new K-Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 53: 251-274.
- DE LA NUEZ, J., M. L. QUESADA & J. J. ALONSO (1998). *Los Volcanes de los Islotes al Norte de Lanzarote*. Fundación César Manrique (Ed.), Tahiche. 223 pp.
- ESPOSITO, M. & A. CAVELZANI (2006). The world heritage and cultural landscapes. *Pasos, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural* 4 (3): 409-419.

- FIERRO BANDERA, I. & SÁNCHEZ FERRIS, E.J. (2008). Gestión del patrimonio geológico y paleontológico: el Proyecto Paleo-Clot. *Clot de Galvany* 11: 6-7.
- GARCÍA-TALAVERA, F., R. PAREDES & M. MARTÍN OVAL (1989). *Catálogo-Inventario: yacimientos paleontológicos de la Provincia de Santa Cruz de Tenerife*. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna, Tenerife. 76 pp.
- GARCÍA-TALAVERA, F. (1990). Sobre la presencia de *Strombus latus* Gmelin (Mollusca, Mesogastropoda) en el Cuaternario marino de Tenerife. In: Homenaje al Profesor Telesforo Bravo. Universidad de La Laguna. Santa Cruz de Tenerife I: pp. 375-382.
- GARCÍA-TALAVERA, F. (1990b). Aves gigantes en el Mioceno de Famara (Lanzarote). *Revista Academia Canaria de las Ciencias* 2: 71-79.
- GARCÍA-TALAVERA, F. (2003). Depósitos marinos fosilíferos del Holoceno de la Graciosa (Islas Canarias) que incluyen restos arqueológicos. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* 14 (3-4): 19-35.
- GARCÍA-TALAVERA, F., L. SÁNCHEZ-PINTO, J. LÓPEZ-RONDÓN & M. MARTÍN OVAL (2007). *Carta paleontológica de Fuerteventura*. Convenio de colaboración Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife-Cabildo de Fuerteventura. Informe inédito. 444 pp.
- GITTENBERGER, E. & T. E. J. RIPKEN (1985). Seven Late Miocene species of terrestrial gastropods (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) from the island of Lanzarote, Canary Islands. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschap: en. Series B – Palaeontology, Geology, Physics, Chemistry, Anthropology* 88: 397-406.
- JAUME, D., M. MCMINN & J.A. ALCOVER (1993). Fossil birds from the Bujero del Silo, La Gomera (Canary Islands), with a description of a new species of quail (Galliformes: Phasianidae). *Bol. Mus. Mun. Funchal* supl. Nº 2: 147-165.
- LYELL, C. (1865). *Elements of Geology*. 6ª ed. John Murray, London. 463 pp.
- MARTÍN GONZÁLEZ, E. (2009). El legado paleontológico de nuestras islas: un patrimonio a conservar. In: (J. Afonso-Carrillo, ed.). *Misterios de la Gea: descifrando los enigmas ocultos en rocas, gases, agua y fuego*. Actas IV Semana Científica Telesforo Bravo, Instituto de Estudios Hispánicos. (en prensa).
- MECO, J., N. PETIT-MAIRE & J.L. REYSS (1992). Le courant des Canaries pendant le stade isotopique 5 d'après la composition faunistique d'un haut niveau marin a Fuerteventura (28°N). *Compte Rendu de l'Académie des Sciences de Paris* 314: 203-208.
- MECO, J., N. PETIT-MAIRE, M. FONTUGNE, G. SHIMMIELD & A.-J. RAMOS (1997). The Quaternary deposits in Lanzarote and Fuerteventura (Eastern Canary Islands, Spain): an overview.- pp. 123-136 in: J. Meco & N. Petit-Maire (eds.), *Climates of the Past*. UNESCO-IUGS Earth Processes in Global Change, ULPGC. 265 pp.
- MECO, J., H. GUILLOU, J.C. CARRACEDO, A. LOMOSCHITZ, A.J.G. RAMOS & J.J. RODRÍGUEZ YÁNEZ (2002). The maximum warmings of the Pleistocene world climate recorded in the Canary Islands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 185 (2): 197-210.

- MECO, J., S. SCAILLET, H. GUILLOU, A. LOMOSCHITZ, J.C. CARRACEDO, J. BALLESTER, J.F. BETANCORT & A. CILLEROS (2007). Evidence for long-term uplift on the Canary Islands from emergent Mio-Pliocene littoral deposits. *Global and Planetary Change* 57: 222-234.
- MELÉNDEZ, G. & A. MOLINA (2001). El patrimonio paleontológico en España: una aproximación somera. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 9: 160-172.
- MORALES, J. (1996). El Patrimonio Paleontológico. Bases para su definición, estado actual y perspectivas futuras.- pp. 39-52 in: *El Patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medioambiente, Madrid. 102 pp.
- NOWLAN, G.S., BOBROWSKY, P. & CLAGUE, J. (2004). Protection of geological heritage: a North American perspective on geoparks. *Episodes* 27 (3): 172-176.
- ORTIZ, J.E., T. TORRES, Y. YANES, C. CASTILLO, J. DE LA NUEZ, M. IBÁÑEZ & M.R. ALONSO (2006). Climatic cycles inferred from the aminostratigraphy and aminochronology of Quaternary dunes and palaeosols from the eastern islands of the Canary Archipelago. *Journal of Quaternary Science* 21 (3): 287-306.
- PENA DOS REIS, R. & M.H. HENRIQUES (2009). Approaching an integrated qualification and evaluation system for geological heritage. *Geoheritage* 1: 1-10.
- ROMERO SÁNCHEZ, G. (2005). La protección del patrimonio paleontológico en la región de Murcia: experiencias e iniciativas. *De Re Metallica* 5: 21-30.
- ROMERO SÁNCHEZ, G. & A. INIESTA SANMARTÍN (2006). Proyecto de estructuración de la protección del patrimonio paleontológico en la región de Murcia. *Memorias de Arqueología* 14: 11-26.
- WALKER, C.A., G.-M. WRAGG & C.J.O. HARRISON (1990). A new shearwater from the Pleistocene of the Canary Islands and its bearing on the evolution of certain *Puffinus* shearwaters. *Historical Biology* 3: 203-224.
- YANES, Y., C. CASTILLO, R. HUTTERER, J. DE LA NUEZ, M. QUESADA, T. TORRES, J.E. ORTIZ, J.M. TORRES, M.R. ALONSO & M. IBÁÑEZ (2004). Valoración patrimonial de las formaciones dunares cuaternarias del Barranco de los Encantados y Cantera de Melián de la isla de Fuerteventura (Islas Canarias). *Geogaceta* 36: 195-198.
- ZAZO, C., J.L. GOY, C. HILLAIRE-MARCEL, P.Y. GILLOUT, V. SOLER, J.A. GONZÁLEZ, C.J. DABRIO & B. GHALEB (2002). Raised marine sequences of Lanzarote and Fuerteventura revisited a reappraisal of relative sea-level changes and vertical movements in the eastern Canary Islands during the Quaternary. *Quaternary Science Reviews* 21: 2019-2046.

VIERAEA	Vol. 37	141-158	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Pelagic mysids from the warm-temperate to subtropical NE Atlantic, with a redescription of *Leptomysis capensis* Illig, 1906 (Mysida, Mysidae)

KARL J. WITTMANN<sup>1</sup>, FÁTIMA HERNÁNDEZ<sup>2</sup> & A. DE VERA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Abteilung für Ökotoxikologie, Zentrum für Public Health, Medizinische Universität Wien, Währinger Strasse 10, A-1090 Vienna, Austria*

<sup>2</sup>*Sección de Biología Marina, Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (OAM, Cabildo de Tenerife), Aptdo. Correos 853, E-38003 Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain. fatima@museosdetenerife.org.*

WITTMANN, K., F. HERNÁNDEZ & A. DE VERA (2009). Misidáceos pelágicos de aguas templadas y tropicales del Atlántico noreste, con la redescipción de *Leptomysis capensis* Illig, 1906 (Mysida, Mysidae). *VIERAEA* 37: 141-158.

**ABSTRACT:** Pelagic material from the cruises *Salvajes'2000*, *TFMCBM/Canarias*, and *ConAfrica (CTM2004-023119/MAR)* was used to complement the knowledge of mysid faunas in waters off NE Atlantic islands. *Anchialina typica typica* and *Haplostylus normani* are first recorded for the Canary Islands; first records of *A. t. typica* as well as *Euchaetomera intermedia* are reported for the Selvagens Islands. Important shifts of known distribution limits were noted for *Erythrops peterdohrni* from the Gulf of Naples to the Canary Archipelago, for *Longithorax alicei* from the Canaries to the Selvagens Islands, and for *Leptomysis capensis* from 31° S to 28° N along the Atlantic coast of Africa (previous record for 1° S not acknowledged). *L. capensis* is redescribed using British Museum material taken near the type locality (off Cape Town). The most important previously unknown features pertain to adult morphology: notched anterior margin of the carapace in both sexes and sexually dimorphic terminal spines on the telson. These features, together with hispid cuticle and peculiar segmentation patterns of the fourth pleopods in males, indicate that this species is a closely related southern vicariant of the European to NW African species *L. gracilis*.

**Keywords:** Biodiversity, marine plankton, mysids, Atlantic Ocean, islands.

**RESUMEN:** El examen de material pelágico procedente de las campañas atlánticas *Salvajes'2000*, *TFMCBM/Canarias* y *ConAfrica (CTM2004-023119/MAR)* complementa la información existente sobre la fauna de misidáceos en aguas de las islas atlánticas nororientales. *Anchialina typica typica* y *Haplostylus normani* se registran por primera vez para las islas

Canarias, *A. t. typica* y *Euchaetomera intermedia* para las islas Salvajes. Se han ampliado los límites de distribución para *Erythrops peterdohrni* desde el Golfo de Nápoles hasta el archipiélago canario, para *Longithorax alicei* desde Canarias hasta las islas Salvajes, y para *Leptomysis capensis* desde 31° S a 28° N a lo largo de la costa atlántica de África (el registro previo para 1° S no se reconoce). Se redescubre *L. capensis* a partir del material del Museo Británico colectado cerca de la localidad tipo (Ciudad del Cabo). Las características más importantes, anteriormente desconocidas, corresponden a la morfología de los adultos e incluyen la presencia de incisiones en el borde anterior del caparazón en ambos sexos y espinas terminales en el telson con dimorfismo sexual. Estas características, junto con la cutícula hispida y los patrones de segmentación peculiar de los cuartos pleópodos en los machos, indican que esta especie es una vicariante meridional estrechamente relacionada con la especie europea y africana noroccidental *L. gracilis*.

Palabras claves: Biodiversidad, plancton marino, misidáceos, océano Atlántico, Islas.

## INTRODUCTION

The plankton biodiversity off NE Atlantic islands has been intensively studied by the Pelagic Biodiversity Group of the Tenerife Natural Sciences Museum for almost two decades. In this frame, several works have been published on the fauna of the Canary Islands [Hernández (1986, 1987, 1990a & b; 1991); Hernández & Gibson (2000); Hernández & Jiménez, (1992 a, b, c & d; 1993 a, b, c & d; 1996 a, b & c; 2002a); Hernández & Lozano (1987); Hernández & Tiefenbacher (1999); Hernández *et al.* (1991, 1998); Lindley & Hernández (1999 a & b; 2000); Lindley *et al.* (2000a, b & c; 2001a & b) and Hernández, Jiménez & Silva (1997, 1998)]. Regarding the Selvagens Islands, major progress in our knowledge of plankton biodiversity was already achieved by the *Cancap-III* and *Cancap-IV* expeditions by the National Museum of Natural History in Leiden in 1978 and 1980 (Fransen, 1991). This was followed by the *Salvajes* plankton campaign of the Tenerife Natural Sciences Museum in 2000, which has yielded five publications to date [Hernández & Jiménez (2006), Lindley *et al.*, (2002b), Wittmann *et al.* (2004), de Vera, Seapy & Hernández (2006), and de Vera & Seapy (2006)].

The Lophogastrida and Mysida in offshore or coastal waters belonging to NE Atlantic islands are mainly known from the studies of Nouvel (1943), O. S. Tattersall (1955), Wittmann & Wirtz (1998), and Wittmann *et al.* (2004). The present study deepens our knowledge of biodiversity in this region by studying material from additional plankton campaigns. In particular, it adds two species to the faunal inventories of the NE Atlantic, and presets additions to the island faunas. A detailed morphological study was performed for *Leptomysis capensis* Illig, 1906, in the framework of testing the plausibility of its first record for the northern hemisphere.

## MATERIAL AND METHODS

The *TFMCBMC*Canarias campaigns were performed annually in marine waters of the Canary Islands since 1996 and supported by the Natural Sciences Museum of Tenerife. The *ConAfrica* campaigns were conducted every year in waters around the Canary Islands during the project *CTM2004-023119/MAR*, supported by the Spanish Government. The data presented here are from twelve samples containing mysids. The material from waters off the Selvagens Islands was taken during the *Salvajes* (*TFMCBMSV/00*) campaign from 25-30 September 2000 with the oceanographic vessel 'Taliarte' using a triple WP-2 plankton net (200  $\mu$ m). Part of these samples was already published by Wittmann *et al.* (2004), and an additional twenty samples are treated here.

Sampling stations of the *TFMCBMC*Canarias, *ConAfrica*, and *Salvajes* campaigns were mostly located off the wind-protected coasts of the respective islands. The material is deposited in the Marine Biology Department of the Natural Sciences Museum of Tenerife, where data on the identified species are available in a MS-Access database.

Material from additional sources is indicated here in order to complement the results from the above-mentioned campaigns. The British Museum of Natural History (London) kindly permitted the inspection of *Leptomysis capensis* material collected in 1927-1933 by the *Discovery* expeditions in South African waters. Reg. nos. are 1958.11.19:2488-2502 for material from stations 279, 406-444, and 1958.11.19:1284-96 for station 844.

Unlike the traditional scheme reflected in Wittmann *et al.* (2004), the taxa from subfamily to order level are now distinguished according to Meland & Willassen (2007). Body size was measured from the tip of the rostrum to the end of the telson, without spines. Notably, the same mode of measurement was used by O. S. Tattersall (1955) and Pillai (1973), whereas Illig (1906, 1930) measured from the basis of the antennae to the end of the telson. For further methods and terminology see Wittmann *et al.* (2004).

## SPECIES ACCOUNTS

Family MYSIDAE Haworth, 1825

Subfamily GASTROSACCINAE Norman, 1892

*Anchialina agilis* (G. O. Sars, 1877)

Material from the Canary Islands

TFMCBMMY/00084 Museum Code, 1 adult male (6.3 mm), El Hierro (27°38,141'N & 18°00,215'W) WP-2 net 200  $\mu$ m, vertical haul 500-0 m, 9 September 1991, day, TFMCBM/Canarias Museum Cruise;

TFMCBMMY/00032, TFMCBMMY/00033, TFMCBMMY/00071 (6 ex): Two adult males (5.5, 5.9 mm); 1 female (5.1 mm) with 6 nauplioid larvae, 2 females (5.2, 5.6 mm) with empty marsupium, 1 subadult female (4.9 mm), off Gran Canaria (28°04'08"N & 15°21'52"W), Bongo net 200  $\mu$ m, 545 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 20 January 2005, day, lunar phase 0.57, ConAfrica Cruise.

Remarks. — This benthopelagic species is widely distributed in coastal habitats of the NE Atlantic, from Norway to Morocco, and in the Mediterranean. For populations from

Cape Verde Islands, Nouvel (1943) noted the absence of ocular papillae; therefore, this material may not belong to this species. *A. agilis* is well known for its strong, diurnal vertical migrations. The new records fit well with previous records from the Canary Islands (Castro, 1995; Wittmann & Wirtz, 1998; Wittmann *et al.*, 2004).

***Anchialina typica typica* (Krøyer, 1861)**

Material from the Selvagens Islands

ZP/3041-MY/0053 Museum Code; 1 immature female (3.3 mm), 30°06'33''N & 15°51'48''W, vertical haul 500-0 m, 26 September 2000, night, Salvajes Museum Cruise.

Material from the Canary Islands

ZP/3071-MY/0083 Museum Code; 3 juveniles (1.8, 1.9, 2.4 mm), Tenerife (28°01'06"N & 16°45'18"W), WP-2 net 200 µm, vertical haul 500-0 m, September 1990, day, TFMCBM/Canarias Museum Cruise;

ZP/3063-MY/0075 Museum Code; 1 juvenile (3.1 mm), off Gran Canaria (27°45'59"N & 15°21'23"W), Bongo net 200 µm, 748 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 9 February 2005, day, lunar phase 0.00, ConAfrica Cruise;

ZP/3069-MY/0081 Museum Code; 1 juvenile (1.6 mm), off Gran Canaria (27°45'56"N & 15°21'23"W), Bongo net 200 µm, 421 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 28 March 2005, day, lunar phase 0.95, ConAfrica Cruise;

ZP/3068-MY/0080 Museum Code; 2 juveniles (2.7, 2.8 mm), off Gran Canaria (27°40'55"N & 15°40'00"W), Bongo net 200 µm, 391 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 4 March 2005, day, lunar phase 0.47, ConAfrica Cruise.

Remarks. — The holopelagic species *A. typica* is known from open and coastal (sub)tropical waters in all large oceans. Indian Ocean and Pacific populations are referred to the subspecies *A. typica orientalis* Nouvel, 1971, according to Fukuoka & Murano (2002). The nominotypical subspecies occurs in the western and eastern Atlantic and also in the Mediterranean Sea (Sars, 1885; Nouvel, 1943, 1971; Wittmann *et al.*, 2004). It is mostly found in 0-50 m depth. It was expected, but is now new for the Canaries and the Selvagens Islands.

***Haplostylus normani* (G. O. Sars, 1877)**

Material from the Canary Islands

ZP/3066-MY/0078 Museum Code; 2 juveniles (2.3, 2.4 mm), off Gran Canaria (27°40'55"N & 15°40'00"W), Bongo net 200 µm, 391 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 4 March 2005, day, lunar phase 0.47, ConAfrica Cruise.

Remarks. — The two juveniles from Gran Canaria show a straight medio-terminal margin of the carapace. They therefore fit well to the concept of this species by Hatzakis (1977). *H. normani* was expected, but is now new for the Canary Islands. This benthopelagic species is known from the NE Atlantic (North Sea to Sierra Leone Estuary), the Mediterranean, and the Red Sea (O. S. Tattersall, 1957; Lagardère & Nouvel, 1980; Innocenti, 2006). Material from Morocco, reported by W. M. Tattersall (1927) as *Gastrosaccus normani* (now *H. normani*), was identified by Nouvel (1951) as *G. lobatus* upon first description of this species (now *H. lobatus*). Nonetheless, numerous specimens of *H. normani* were found by Furnestin (1959) in the plankton off Morocco.



Material from Madeira, reported by Nouvel (1951) as *G. normani*, was transferred to *H. bacescui* Hatzakis, 1977 by Wittmann & Wirtz (1998).

Subfamily SIRIELLINAE Czerniavsky, 1882

***Siriella thompsonii* (H. Milne Edwards, 1837)**

Materials from the Selvagens Islands (Salvajes Museum Cruise)

ZP/3040-MY/0052 Museum Code; 1 juvenile (1.5 mm), 30°06'33''N & 15°51'48''W, vertical haul 500-0 m, 26 September 2000, night;

ZP/3042-MY/0054 Museum Code; 1 immature male (3.3 mm), 1 juvenile (2.5 mm), 30°06'33''N & 15°51'48''W, vertical haul 500-0 m, 26 September 2000, night;

ZP/3036-MY/0048 Museum Code; 2 juveniles (2.3, 2.4 mm), 30°05'45''N & 15°51'12''W, vertical haul 1000-0 m, 26 September 2000, day;

ZP/3037-MY/0049 Museum Code; 1 juvenile (2.1 mm), 30°05'45''N & 15°51'12''W, vertical haul 1000-0 m, 26 September 2000, day;

ZP/3033-MY/0045 Museum Code; 1 immature female (4.9 mm) in two parts, 30°05'28''N & 15°52'05''W, vertical haul 1000-0, 25 September 2000, day;

ZP/3034-MY/0046 Museum Code; 1 subadult female (4.2 mm), 1 adult male (5.1 mm), 30°05'27''N & 15°52'07''W, vertical haul 500-0 m, night;

ZP/3038-MY/0050 Museum Code; 1 juvenile (2.8 mm), 30°05'24''N & 15°52'08''W, vertical haul 1000-0 m, 26 September 2000, night;

ZP/3039-MY/0051 Museum Code; 1 immature female (3.4 mm), 30°05'24''N & 15°52'08''W, vertical haul 1000-0 m, 26 September 2000, night;

ZP/3044-MY/0056 Museum Code; 2 juveniles (1.6, 1.8 mm), 30°00'19''N & 16°00'29''W, vertical haul 500-0 m, 27 September 2000, day;

ZP/3048-MY/0060 Museum Code; 1 female (4.6 mm) with empty marsupium, 1 immature male (3.5 mm), 29°59'53''N & 16°01'28''W, vertical haul 500-0 m, 28 September 2000, day;

ZP/3049-MY/0061 Museum Code; 1 immature male (3.5 mm), 29°59'53''N & 16°01'28''W, vertical haul 500-0 m, 28 September 2000, day;

ZP/3050-MY/0062 Museum Code; 1 adult male (4.7 mm), 1 juvenile (1.1 mm), 29°59'53''N & 16°01'28''W, vertical haul 500-0 m, 28 September 2000, day;

ZP/3045-MY/0057 Museum Code; 2 juveniles (1.9, 2.1 mm), 29°59'14''N & 16°01'28''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, day;

ZP/3046-MY/0058 Museum Code; 1 juvenile (2.0 mm), 29°59'14''N & 16°01'28''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, day;

ZP/3047-MY/0059 Museum Code; 1 female (4.8 mm) with 5 postnauplioid larvae in brood pouch; 1 juvenile (1.7 mm), 29°59'14''N & 16°01'28''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, day;

ZP/3052-MY/0064 Museum Code; 3 juveniles (1.7, 1.9, 2.4 mm), 29°59'12''N & 16°01'20''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, night;

ZP/3053-MY/0065 Museum Code; 3 juveniles (1.7, 1.9, 2.5 mm), 29°59'12''N & 16°01'20''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, night;

ZP/3054-MY/0066 Museum Code; 1 female (5.6 mm) with 9 postnauplioid larvae in brood pouch, 29°59'12''N & 16°01'20''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, night;

ZP/3055-MY/0067 Museum Code; 1 juvenile (2.7 mm), 29°59'12''N & 16°01'20''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, night.

Material from the Canary Islands

ZP/3070-MY/0082 Museum Code; 1 subadult female (4.2 mm), La Gomera (27°58'00"N & 17°13'00"W), WP-2 net 200 µm, 16 September 1992, vertical haul 500-0 m, TFMCBM/Canarias Museum Cruise;

ZP/3056-MY/0068 Museum Code; 1 female (5.5) mm with empty marsupium; 1 adult male (5.9 mm), 2 juveniles (2.7, 2.9 mm), off Gran Canaria (28°04'08"N & 15°21'56"W), Bongo net 200 µm, 813 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 11 January 2005, day, lunar phase 0.01, ConAfrica Cruise;

ZP/3058-MY/0070 Museum Code; 2 juveniles (1.6, 1.7 mm), off Gran Canaria (28°04'08"N & 15°21'56"W), Bongo net 200 µm, 545 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 20 January 2005, day, lunar phase 0.57, ConAfrica Cruise;

ZP/3057-MY/0069 Museum Code; 1 female (6.4 mm) with eggs, off Gran Canaria (27°45'46"N & 15°21'23"W), Bongo net 200 µm, 686 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 11 January 2005, day, lunar phase 0.01, ConAfrica Cruise;

ZP/3060-MY/0072 Museum Code; 1 immature male (4.4 mm), 1 juvenile (3.4 mm), off Gran Canaria (27°45'06"N & 15°21'23"W), Bongo net 200 µm, 519 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 20 January 2005, day, lunar phase 0.57, ConAfrica Cruise;

ZP/3062-MY/0074 Museum Code; 1 immature female (5.7 mm), off Gran Canaria (27°45'56"N & 15°21'23"W), Bongo net 200 µm, 748 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 9 February 2005, day, lunar phase 0.00, ConAfrica Cruise;

ZP/3064-MY/0076 Museum Code; 1 juvenile (3.1 mm), off Gran Canaria (27°45'56"N & 15°21'23"W), Bongo net 200 µm, 509 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 16 February 2005, day, lunar phase 0.50, ConAfrica Cruise;

ZP/3061-MY/0073 Museum Code; 1 juvenile (2.9 mm), off Gran Canaria (27°40'55"N & 15°40'00"W), Bongo net 200 µm, 415 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 20 January 2005, day, lunar phase 0.57, ConAfrica Cruise.

Remarks. — This holopelagic species is the most common Mysidae species in open (sub)tropical waters of all large oceans. It occurs also in the Red Sea and the Mediterranean. It is mostly found in 0-50 m depth and was already reported from waters off the Canaries, Selvagens Islands, and Cape Verde Islands (Nouvel, 1943; O. S. Tattersall, 1955; Castro, 1995; Wittmann *et al.*, 2004).

Subfamily ERYTHROPINAE Hansen, 1910

***Erythrops peterdohrni* Băcescu & Schiecke, 1974**

Material from the Canary Islands

ZP/3067-MY/0079 Museum Code; 1 juvenile (2.3 mm), NE Atlantic, off Gran Canaria (27°40'55"N & 15°40'00"W), Bongo net 200 µm, 391 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 4 March 2005, day, lunar phase 0.47, ConAfrica Cruise.

Further material

1 adult female (4.8 mm), Mediterranean Sea, Gulf of Tunis (37°4'30"N & 10°37'30"E), 110 m, 5 August 1996, leg. Mohamed Néjib Daly Yahia.

Remarks. — The here recorded juvenile from Gran Canaria and the adult female from the Gulf of Tunis are well distinguished at species level by the strikingly white cornea, long antennal scale, serrated inner margin of the endopods of uropods, and subequal telson spines. All previous records of this benthopelagic species were only from the Gulf of Naples, Mediterranean Sea (Băcescu & Schiecke, 1974; Wittmann, 2001). The new records extend the known range to the Gulf of Tunis and again more distantly to the Canary Islands.

***Euchaetomera intermedia* H. Nouvel, 1942**

Material from the Selvagens Islands (Salvajes Museum Cruise)

ZP/3035-MY/0047 Museum Code; 1 juvenile (1.7 mm), damaged, dried, 30°05'27''N & 15°52'07''W, vertical haul 500-0 m, 25 September 2000, night;

ZP/3051-MY/0063 Museum Code; 1 juvenile (2.9 mm), 29°59'12''N & 16°01'20''W, vertical haul 1000-0 m, 28 September 2000, night.

Remarks. — This holo-mesopelagic species is known from open warm-temperate to tropical waters in the E Atlantic, Mediterranean, and western Indian Ocean (Nouvel, 1943; O. S. Tattersall, 1955). It was originally described by Nouvel (1942, 1943) from waters west of the Canary Islands; also known from waters off the Cape Verde Islands (O. S. Tattersall, 1955). *E. intermedia* occurs mostly in less than 500 m depth. It was expected, but is now new for the Selvagens Islands.

***Longithorax alicei* H. Nouvel, 1942**

Material from the Selvagens Islands

ZP/3043-MY/0055 Museum Code; 1 juvenile (2.2 mm), 30°00'19''N & 16°00'29''W, vertical haul 500-0 m, 27 September 2000, day, Salvajes Museum Cruise.

Remarks. — This bathy- to mesopelagic species was previously known only from waters of the Canary archipelago (Nouvel, 1943; Wittmann *et al.*, 2004). Among other features, the juvenile examined here is clearly recognizable by the obliquely antero-posterior compression of the cornea, thus yielding the first record for the Selvagens Islands.

Subfamily LEPTOMYSINAE Czerniavsky, 1882

***Leptomysis capensis* Illig, 1906**

Material from the Canary Islands

TFMCBMMY/00077: 1 immature female (4.4 mm), off Gran Canaria (27°40'55''N & 15°40'00''W), Bongo net 200  $\mu$ m, 391 m<sup>3</sup> filtered, vertical haul 100-0 m, 4 March 2005, day, lunar phase 0.47, ConAfrica Cruise.

Material of the *Discovery* expeditions to South African waters

1 subadult male (6.2 mm), 6 immatures, south of Cape Town (34°S & 18°E), St. 421, net N<sub>100</sub> B, 77-0 m, 31 August 1930, day;

1 adult male (8.9 mm), north-east of Roman Rocks, Simon's Bay, Cape Peninsula (34°S 18°E), St. 406, net NBR, 29 m, 5 June 1930, day;

1 adult female (9.7 mm), off Cape Peninsula (34°S & 18°E), St. 444, net N<sub>100</sub> B, 80-0 m, 24 September 1930, night;

10 adult females (7.2-9.7 mm), 3 subadult females (5.3-8.5 mm), 5 adult males (6.8-8.1 mm), 5 immatures, off Cape of Good Hope (34°S & 18°E), St. 844, net N<sub>100</sub> B, 155-0 m, 8 April 1932, night;

1 subadult female (7.9 mm), off Port Elizabeth (34°S & 26°E), St. 424, net N<sub>100</sub> B, 59-0 m, 4 September 1930, night;

21 adult females (7.5-10.1 mm), 7 adult males (7.7-8.1 mm), 5 subadult females (6.7-8.3 mm), southwest of Port Elizabeth (34°S & 26°E), St. 443; net N<sub>100</sub> B, 49-0 m, 23 September 1930, night.

**Revised diagnosis** (adults). — Body cuticle, carapace, eyestalks, penes, and basal parts of most appendages are covered with scales; only few such scales on mouth parts and thoracic sternites. Anterior margin of carapace with a pair of sublateral notches in both sexes (Fig. 1a, b). Rostrum forms a prominent, broad, triangular plate reaching to about the anterior margin of the eyestalks in males, or slightly less in females. Eyes very large, eyestalk stout, cornea diameter exceeds rostrum length. Antennal scale slender, setose all around; apical segment with ten setae; the scale extends beyond the antennular trunk by 80-130 % the length of the apical segment of the scale. Exopod and endopod of fourth male pleopod each with eight segments; each of the terminal three segments of the exopod bears a large modified seta; penultimate segment of exopod longer than its combined neighbouring segments (Fig. 1d). Telson (Fig. 1e, f) slender, linguiform, armed by a total of 46-70 spines; proximal half of its lateral margins with roughly continuous series of intermediate-sized spines, apical half with discontinuous series of large spines with 1-8 smaller spines in between; rounded apex armed by a pair of large spines with two smaller spines in between.

**Revised description.** — Body length in the *Discovery* material is 7.2-10.1 mm (n = 32) in adult females and 6.8-8.9 mm (n = 13) in adult males. Body and appendages generally slender, except for the stout eyes and the relatively short carapace. The dense cover with scales gives the animals a hispid appearance. Nonetheless, there are only a few scales on the thoracic sternites in both sexes. Carapace is 24-27 % and pleon (without telson) is 46-51 % of the body length. No sublateral notches are visible on the anterior margin of the carapace in subadults (Fig. 1c) and immatures.

*Eyes* (Fig. 1a-c). Relative size of cornea increases with increasing body size. Dorsal face of eyestalks with conspicuous organ of Bellonci marked by nervous tissue, pigment, and a small (often indistinct) elevation. This elevation was termed “small tubercle” by Pillai (1973).

*Antennae* (Fig. 1a-c). Antennular trunk three-segmented; generally slender except in adult males. Basal segment is 45-48 % length of antennular trunk, median segment is 14-21 %, and terminal segment 32-39 % when measured along the dorsal midline. Basal segment of antennular trunk with outer distal corner produced, bearing 3-4 setae that are plumose along the terminal 2/3 of their length. This corner less produced in the median segment, with 5-6 setae of the same type. Terminal segment with a small, smooth seta on dorsal surface a short distance away from the outer distal corner in both sexes; inner distal corner with one large smooth seta in both sexes, plus 0-1 small seta in males or two large, subbasally plumose (terminally naked) setae in females; only the females bear a large plumose seta near the middle of the outer margin. Appendix masculina well developed,

densely setose (Fig. 1b). Apical segment of antennal scale with five large, plumose setae along outer margin, four on inner margin, and one on tip. This segment contributes 24-33 % to scale length.

*Mouth parts* as normal in this genus (see Wittmann, 1986a, b). Mandibular palp three-segmented, small basal segment without seta, large median segment with basally sparsely plumose setae, 29-35 along (obliquely oriented) frontal margin plus 13-16 along caudal margin; intermediate-sized terminal segment with 35-41 setae representing diverse modifications. Left mandibular trunk with 3-4 large plus 3-5 small, smooth (*i.e.* not serrated) teeth on pars incisiva, three large plus 2-3 smaller smooth teeth on digitus mobilis, and three strongly serrated spines on pars centralis; pars molaris with weak grinding surface. Right mandibular trunk with three large plus 2-3 small smooth teeth on pars incisiva, two large serrated teeth on digitus mobilis, and five serrated spines on pars centralis; pars molaris with strong grinding surface.

*Thoracopods.* Basal plate of all exopods with rounded outer, distal corner. Flagellum of first exopod with eight segments, remaining exopods each with nine. First thoracic epipod linguiform, with one long, weakly microserrated seta. Dactylus of first and second endopods with powerful, smooth, acute nail, in each case accompanied by a number of strong, partly serrated, spine-like setae. Third to eighth endopods with well-developed, but shorter nail, smooth and acute as well, not bearing spine-like structures; these endopods always with three-segmented carpopropodus.

*Marsupium and penes.* Marsupium formed by three pairs of oostegites, emerging in series from thoracopods six to eight. First oostegite small but well developed, representing a linguiform plate with 5-8 long, microserrated setae emerging near its basis. Plate sizes and respective setae numbers increase strongly from first to third oostegites. First and second oostegites with smooth cuticle all around (apart from setae), whereas the outer wall of the third oostegite is densely covered with scales. Penes short, stout, with 6-8 smooth setae arranged in a semicircular above the terminal opening.

*Pleopods* (Fig. 1d). Female pleopods reduced to small, setose, entire lobes with small, setose, laterally directed apophysis (exite). Males with biramous pleopods throughout; sympod large, with frontal face more densely covered by scales compared to the caudal face (the latter shown in Fig. 1d). First endopod entire (*i.e.* one-segmented); remaining endopods and all exopods each with eight segments. Basal segment of each endopod with laterally directed apophysis, only the fifth endopod with a smaller additional apophysis on the same segment. Two plumose setae insert terminally on most segments that belong to multi-segmented limbs. By contrast, each of the terminal three segments of the fourth exopod bears a strong, modified seta plus an additional small or minute seta.

*Uropods.* Generally slender. Endopod 0.7-0.9 times the length of exopod, or 1.2-1.5 times that of ultimate pleonite. Endopod with 25-38 spines along inner margin between statocyst and tip, in discontinuous series of larger spines with smaller spines in between. The terminal spine inserts shortly below tip; it is always the strongest and faces straight backwards, whereas all remaining spines face obliquely backwards-inwards. Statocyst very large, statolith composed of fluorite, statolith diameter 190-260  $\mu\text{m}$ .

*Telson* (Fig. 1e, f). Length is 1.1-1.4 times that of ultimate pleonite, 0.7-0.8 times the exopod of uropods, or 0.8-1.0 times the endopod. Lateral margins double bent, each margin with 21-33 spines, not counting the two pairs of apical spines. A slight subterminal constriction of the telson is marked by the penultimate pair of large spines. The two medio-terminal spines are about half the length of the submedio-terminal spines in females (Fig. 1e), whereas less than half this length in males (Fig. 1f). Average size differences between large spines and intercalary small spines are stronger in males. At a given body size, both sexes show about the same total number of spines. No sex-specific differences are evident for telson size and shape as well.

**Distribution.** — Known from numerous stations in the Atlantic and Indian Ocean shelf areas of South Africa, 31-35° S, 18-33° E (Illig, 1930; O. S. Tattersall, 1955; Pillai, 1973). Type locality is Agulhas Bank off Cape Town (34° S, 18° E; Illig, 1906, 1930). We do not acknowledge Tattersall's record for 1° S (off Cape Lopez; see discussion). The subadult female sampled off Gran Canaria corresponds morphologically very well with the immatures described by Illig (1906, 1930) and with the subadult females studied in the *Discovery* material. The new record implies a considerable extension of the known distribution range to 28° N, 16° W.

## DISCUSSION

### Revised concept of *Leptomysis capensis*

The types of this species described by Illig (1906, 1930) were a total of four immature females and six juveniles taken by the '*Deutsche Tiefsee-Expedition*' in 1898-1899 at daytime with near-surface plankton tows at three stations (34-35° S, 18-20° E) above the Agulhas Bank. Most immature individuals in this material, except one, were from waters off Cape Town (34° S, 18° E), so this position can be defined as the type locality. In 1930 and 1932, the first (sub) adults of this species were taken by the *Discovery* expedition at six stations, four of which were in the Atlantic (34° S, 18° E) and two in the Indian Ocean sector (34° S, 26° E) of South African waters (same total number but not always the same stations indicated by O. S. Tattersall, 1955; see below). The four Atlantic stations (nos. 406, 421, 444, 844) have the same geographical coordinates as the type locality, if the geographical degrees are rounded to integers.

In her study of the *Discovery* material, O. S. Tattersall (1955) noted the large eyes, but did not indicate any additional characteristics of adults. A first detailed description of adults of both sexes was given by Pillai (1973) for material taken by the '*International Indian Ocean Expedition*' in 1960-1965 at eight stations (31-35° S, 20-33° E) in the Indian Ocean sector. He also studied part of the *Discovery* material, yet overlooked important characteristics of adults as revealed by the present study: sublateral notches in the anterior margin of the carapace and sexually dimorphic spine patterns on the distal half of the telson.

With the newly discovered features, the concept of *L. capensis* adopts a strong similarity with *L. gracilis* (G. O. Sars, 1864) from European and NW African coastal waters in the Atlantic and the Mediterranean. This makes *L. capensis* appear as a closely related southern vicariant of *L. gracilis*. Exclusive features shared by these two species

within the genus *Leptomysis* G. O. Sars, 1869, are the notched anterior margin of the carapace in adults and a body cuticle densely covered with scales.

These two species, together with *L. megalops* Zimmer, 1915, constitute the *Leptomysis gracilis*-group, as defined here and characterized by the penultimate segment of the exopod of the fourth male pleopod being longer than its combined neighbouring segments, this exopod sharing the same number of segments with its endopod, and by the sexually dimorphic telson. This is opposed to the remaining species in the genus *Leptomysis*, constituting the *L. truncata*-group as defined by Wittmann (1986a) and characterized by a shorter penultimate segment, fewer endopodal segments, and sexually non-dimorphic telson. Additional features shared by *L. gracilis*, *L. capensis*, and *L. megalops* are the slender antennal scale, the slender telson, and the exopods and endopods of most male pleopods bearing eight segments each (except for the non-divided first endopod).

Within the *L. gracilis*-group, *L. capensis* differs from *L. gracilis* by a distinctly shorter antennal scale, stouter eyestalks, and – at a given body size – a larger cornea; from *L. megalops* by hispid body cuticle, larger rostrum, notched anterior margin of the carapace, and smaller eyes; and from both species of a given sex (valid also for immatures) by average shorter intercalary spines on the telson.

Our study did not fully confirm the species identifications by O. S. Tattersall (1955) in the *Discovery* material. The only *Leptomysis* specimen (not considering the two specimens quoted by Tattersall as *L. apiops*, and transferred to *Paraleptomysis dimorpha* upon first description of this taxon by Wittmann, 1986c) at St. 279 (off Cape Lopez; 1° S, 9° E) – a male without head – is not *L. capensis* but *L. megalops*, as clearly evident based on the spine patterns on the telson and the absence of scales on the body cuticle. Materials from stations 421 (south of Cape Town) and 844 (off Cape of Good Hope) are a combination of both species rather than only one as indicated by Tattersall in each case. Currently there is no evidence for the occurrence of *L. capensis* in equatorial regions, but its presence there seems plausible due to our new record of this species from the Canaries at 28° N.

Most specimens of *L. capensis* appeared so far in plankton samples taken during the day and night in less than 200 m depth. Adults showed a higher frequency in night samples. One adult specimen was sampled by the *Discovery* expedition at the sea bottom during the day. These findings, together with the restriction of the distribution range to shelf areas, suggest that the animals exhibit diurnal vertical migrations, possibly extending down to the sea bottom.

### **Pelagic mysid biodiversity off the Canary and Selvagens Islands**

With the material reported in the present contribution (marked by heavy print), the following 13 essentially pelagic species belonging to the family Mysidae are known from the Canaries (C) compared to only five species from the Selvagens (S) Islands:

***Anchialina typica typica*** (Krøyer, 1861) (C, S)

*Boreomysis arctica* (Krøyer, 1861) (C)

*Boreomysis illigi* O. S. Tattersall, 1955 (C)

*Boreomysis microps* G. O. Sars, 1883 (C)

*Euchaetomera glyphidophthalmica* Illig, 1906 (C)

- Euchaetomera intermedia* H. Nouvel, 1942 (C, S)  
*Euchaetomera tenuis* G. O. Sars, 1883 (C)  
*Euchaetomera typica* G. O. Sars, 1883 (C, S)  
*Katerythrops oceanae* Holt & Tattersall, 1905 (C)  
*Katerythrops resimora* O. S. Tattersall, 1955 (C)  
***Longithorax alicei*** H. Nouvel, 1942 (C, S)  
*Longithorax nouveli* O. S. Tattersall, 1955 (C)  
***Siriella thompsonii*** (H. Milne Edwards, 1837) (C, S)

Benthopelagic species may enter pelagic sampling gears during vertical migration, potentially in combination with passive drift due to marine currents, including wind-driven currents (Wittmann *et al.*, 2004). Twelve benthopelagic species have appeared so far in pelagic samples taken off the Canary Islands, none off the Selvagens Islands:

- Anchialina agilis* (G. O. Sars, 1877) (C)  
***Erythrops peterdohrni*** Băcescu & Schiecke, 1974 (C)  
*Gastrosaccus sanctus* (Van Beneden, 1861) (C)  
*Haplostylus bacescui* Hatzakis, 1977 (C)  
*Haplostylus lobatus* (H. Nouvel, 1951) (C)  
***Haplostylus normani*** (G. O. Sars, 1877) (C)  
***Leptomysis capensis*** Illig, 1906 (C)  
*Parerythrops bispinosa* Nouvel & Lagardère, 1976 (C)  
*Siriella armata* (H. Milne Edwards, 1837) (C)  
*Siriella clausii* G. O. Sars, 1877 (C)  
*Siriella gracilipes* H. Nouvel, 1942 (C)  
*Siriella norvegica* G. O. Sars, 1869 (C)

The much smaller species numbers known from the Selvagens Islands may have anthropogenic reasons, namely much less research activity in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries. This is combined with natural factors: this archipelago has a smaller areal extension and less complex geomorphologic and hydrological conditions than the Canaries. Most benthopelagic species listed above (10 out of 12) are shared with the Mediterranean, whereas this fraction is smaller (6/13) for essentially pelagic species. Wittmann *et al.* (2004) explained this difference by the re-colonization history of the Mediterranean and by current hydrological conditions in the Strait of Gibraltar and in the Mediterranean basins.

Two out of the eight species sampled by the campaigns reported here, namely *Erythrops peterdohrni* and *Leptomysis capensis*, are new for the NE Atlantic. Four species are new for the Canaries and three for the Selvagens Islands. These high fractions show that the current faunal inventories are far from saturation, and many more species are to be expected. The still poor faunistic knowledge of key biogeographical areas such as the Canaries is a challenge for future biodiversity research.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to the British Museum of Natural History (London) for the kind permission to inspect material of *Leptomysis capensis* and *L. megalops*, collected in 1927-1933 by the *Discovery* expeditions in South African waters.



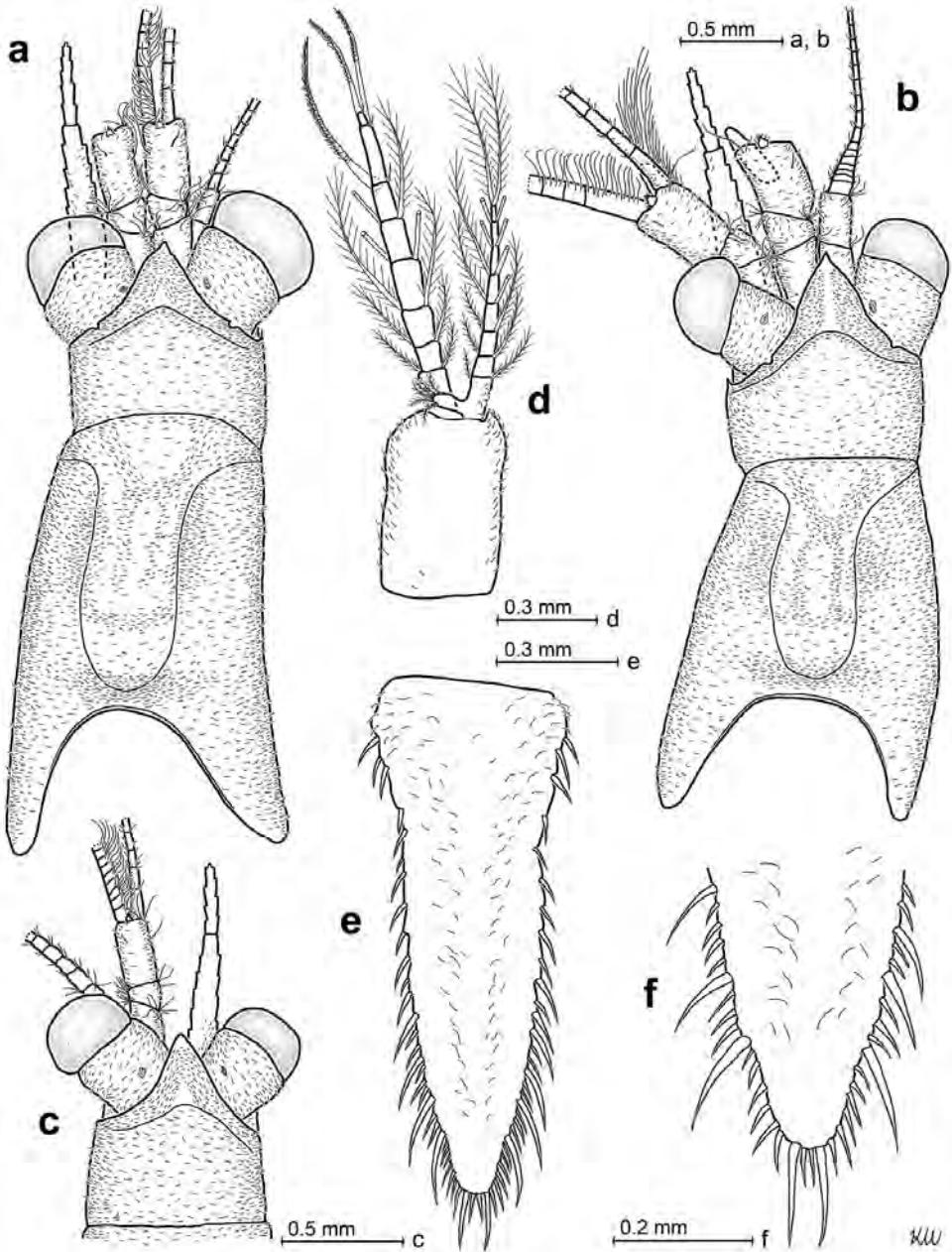


Fig. 1. *Leptomysis capensis* Illig, 1906, from *Discovery* station 844, off Cape of Good Hope; (a) anterior body region of adult female with body length 8.0 mm; (b) the same for adult male, 7.6 mm; (c) cephalic region of subadult female, 5.3 mm; (d) caudal face of fourth pleopod in adult male, 8.1 mm; (e) telson of adult female, 9.7 mm; (f) terminal portion of telson in adult male, 8.1 mm.

## REFERENCES

- BĂCESCU, M. & U. SCHIECKE (1974). *Gastrosaccus magnilobatus* n.sp., and *Erythroops peterdohrni* n.sp. (Mysidacea) – new surprises from the Mediterranean benthos. *Crustaceana* 27 (2):113-118.
- CASTRO, J. J. (1995). Mysids and euphausiids in the diet of *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 off the Canary Islands. *Boletín Instituto Español Oceanografía* 11 (1):77-86.
- DE VERA, A. & R. SEAPY (2006). *Atlanta selvagensis*, a new species of heteropod mollusc from the Northeastern Atlantic Ocean (Gastropoda: Carinarioidea). *Vieraea* 34:45-83.
- DE VERA, A., R. SEAPY & F. HERNÁNDEZ (2006). Planktonic mollusks from waters around the Selvagen Islands (Gastropoda: Carinarioidea). *Vieraea* 34:33-45.
- 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, 200 pp.
- FUKUOKA, K. & M. MURANO (2002). Mysidacea (Crustacea) from the south-eastern Andaman Sea with descriptions of six new species. *Phuket Marine Biological Center special Publication* 23(1):53-108.
- FURNESTIN, M.-L. (1959). Mysidacés du plancton Marocain. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes* 23 (3):297-316.
- HATZAKIS, A. (1977). Contribution a l'étude des Gastrosaccinae (Crustacea, Mysidacea) de la Méditerranée. Description de *Haplostylus bacescui* n.sp. et revision de la nomenclature des *Haplostylus* et *Gastrosaccus* Méditerranéens. *Biologia gallo-hellenica* 6:271-286.
- 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 “serratotentata” (Chaetognatha) en aguas del Archipiélago canario. *Vieraea* 17:209-216.
- HERNÁNDEZ, F. (1990a). El género *Krohnitta* (Chaetognatha) en aguas de las islas Canarias. *Vieraea* 19:267-270.
- HERNÁNDEZ, F. (1990b). Sobre la presencia de *Sagitta decipiens* Fowler, 1905 y *Sagitta sibogae* Fowler, 1906 en aguas de las islas Canarias. *Anales de la Facultad de Ciencias (Tomo Homenaje al Dr. Telesforo Bravo)* 1:419-423.
- 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. & R. GIBSON (2000). First record of a bathypelagic nemertean from the Canary Islands. *Bocagiana* (198):1-12.
- 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). Observations on the Chaetognatha collected to the SW of El Hierro (Canary Islands) (Project TFMCBM/91). *Boletim do Museu Municipal do Funchal* 44(243):181-192.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1992c). Annual cycle of the Chaetognaths of Los Cristianos (SW of Tenerife, Canary Islands). *Boletim do Museu Municipal do Funchal* 44(244):193-216.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1992d). Moluscos de la campaña TFMCBM/91 (El Hierro). *Boletín Instituto Español Oceanografía* 8(2):355-359.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (1993a). 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. & S. JIMÉNEZ (1993b). 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 (1993c). 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 (1993d). 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 (1996a). 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., & S. JIMÉNEZ (1996b). Nota sobre la presencia de *Phylliroe bucephala* (Mollusca, Opisthobranchia, Nudibranchia, Phylliroidae) en aguas de la isla de El Hierro (Canarias). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 8 (2-3-4):173-181.
- HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ (2006). *Pelagonemertes joubini* recolectado en las islas Salvajes (Atlántico NE) (Nemertea: Pelagonemertidae). *Vieraea* 34: 1-5.
- HERNÁNDEZ, F. & G. LOZANO (1987). Observaciones sobre Quetognatos recolectados en un estación al sur de la isla de Gran Canaria. *Boletín Instituto Español Oceanografía* 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., 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 & J. L. SILVA (1997). Zooplankton de Fuerteventura. *Revista de la Academia Canaria de 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 Ciencias* X (4):29-39.

- INNOCENTI, G. (2006). XXV. Crustacea, class Malacostraca, subclass Phyllocarida, order Leptostraca; subclass Eumalacostraca, superorder Peracarida, orders Lophogastrida, Mysida and Cumacea. In: Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa (ed.), Collections of the Natural History Museum, Zoological Section «La Specola» of the University of Florence. *Atti della Società toscana di Scienze naturali. Memorie Serie B* 113: 19-26.
- ILLIG, G. (1906). 2. Bericht über die neuen Schizopodengattungen und -arten der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. *Zoologischer Anzeiger* 30: 194-211.
- ILLIG, G. (1930). Die Schizopoden der Deutschen Tiefsee-Expedition. *Wissenschaftliche Ergebnisse der "Valdivia" Expedition* 22: 399-620.
- LAGARDERE, J. P. & H. NOUVEL (1980). Les Mysidacés du talus continental du golfe de Gascogne. II. Familles des Lophogastridae, Eucopiidae et Mysidae (tribu des Erythropini exceptée). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*, 4ème série, section A (*Zoologie, Biologie, Écologie animale*) 2:375-412.
- LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ (1999a) A previously undescribed Callianassid larva from the Natural Sciences Museum collections. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XI (3-4):105-111.
- LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ (1999b). 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., F. HERNÁNDEZ, J. SCATLLAR & J. DOCOITO (2000a). *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 & E. TEJERA (2000b). 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, S. JIMÉNEZ, R. MARTÍN, E. ARBELO, & A. MARTÍN (2000c). *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, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (2001a). 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, S. JIMÉNEZ & E. TEJERA (2001b). Decápodos planctónicos de la isla de Gran Canaria. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* XIII(4):141-151.
- LINDLEY, J. A., F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA & S. JIMÉNEZ (2001c). 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 (2002a). 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 (2002b). An unusual pinnotherid zoea attributed to *Afropinnotheres monodi* Manning, 1993 (Brachyura: Pinnotheroidea) from the Selvage Islands (Eastern Atlantic Ocean). *Bocagiana* (205):1-5.
- MELAND, K. & E. WILLASSEN (2007). The disunity of "Mysidacea" (Crustacea). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44 (3):1083-1104.
- NOUVEL, H. (1942). Diagnoses préliminaires de Mysidacés nouveaux provenant des campagnes du Prince Albert 1er de Monaco. *Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco* 831:1-12.
- NOUVEL, H. (1943). Mysidacés provenant des campagnes du Prince-Albert Ier de Monaco. In: Richard, J. (ed.), *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier* (105):1-128, 5 pls.
- NOUVEL, H. (1951). *Gastrosaccus normani* G.O. Sars 1877 et *Gastrosaccus lobatus* n.sp. (Crust. Mysid.) avec précision de l'hôte de *Prodajus lobiancoi* (Crust. Isop. Epicar.). *Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco* 993:1-12.
- NOUVEL, H. (1971). Mysidacés récoltés par S. Frontier a Nosy-Bé VI. *Anchialina typica* (Kroyer) avec distinction de deux sous-espèces, et *Anchialina latifrons* n.sp. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse* 107:325-338.
- PILLAI, N. K. (1973). *Mysidacea of the Indian Ocean*. I.O.B.S. Handbook 4:1-125.
- SARS, G. O. (1885). Report on the Schizopoda collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. In: Nartes, G. S. (ed.), *Report on the scientific results of the Voyage of H.M.S. "Challenger" during the years 1873-76*, 13 (37): 1-228, 38 pls., Longmans & Co., London.
- TATTERSALL, O. S. (1955). Mysidacea. *Discovery Reports* 28:1-190.
- TATTERSALL, O. S. (1957). Report on a small collection of Mysidacea from the Sierra Leone estuary together with a survey of the genus *Rhopalophthalmus* Illig and a description of a new species of *Tenagomysis* from Lagos, Nigeria. *Proceedings of the Zoological Society of London* 129:81-128.
- TATTERSALL, W. M. (1927). Notes on a small collection of Mysidacea from West Africa. *Annals and Magazine of natural History* Ser. 9, 20:313-317.
- WITTMANN, K. J. (1986a). Saisonale und morphogeographische Differenzierung bei *Leptomysis lingvura* und zwei verwandten Spezies (Crustacea, Mysidacea). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 87B:265-294, pls. 1, 2.
- WITTMANN, K. J. (1986b). Untersuchungen zur Lebensweise und Systematik von *Leptomysis truncata* und zwei verwandten Formen (Crustacea, Mysidacea). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 87B:295-323, pl. 1.
- WITTMANN, K. J. (1986c). A revision of the genus *Paraleptomysis* Liu & Wang (Crustacea: Mysidacea). *Sarsia* 71:147-160.
- WITTMANN, K. J. (2001). Centennial changes in the near-shore mysid fauna of the Gulf of Naples (Mediterranean Sea), with description of *Heteromysis riedli* sp. n. (Crustacea, Mysidacea). *Marine Ecology* 22(1-21):85-109.

- WITTMANN, K. J., F. HERNÁNDEZ, J. DÜRR, E. TEJERA, J. A. GONZÁLEZ & S. JIMÉNEZ (2004). The epi- to bathypelagic Mysidacea (Peracarida) off the Selvagens, Canary, and Cape Verde islands (NE Atlantic), with first description of the male of *Longithorax alicei* H. Nouvel, 1942. *Crustaceana* 76(10):1257-1280.
- WITTMANN, K. J. & P. WIRTZ (1998). A first inventory of the mysid fauna (Crustacea: Mysidacea) in coastal waters of the Madeira and Canary archipelagos. *Boletim do Museu Municipal do Funchal* (Sup.) 5:511-533.

## Sobre la presencia de *Portulaca papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin (Portulacaceae) en las islas Canarias

RODRÍGUEZ NAVARRO, M<sup>a</sup>.L., J.R. ACEBES GINOVÉS, P.L. PÉREZ DE PAZ, J.A. REYES-BETANCORT & A. DANIN (2009). On the presence of *Portulaca papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin (Portulacaceae) on the Canary Islands. *VIERAEA* 37: 159-161.

Danin *et al.* (1979 [*Israel J. Bot.* 27: 177-211]) establecen que el tamaño de la semilla y la morfología de su testa son, entre otros, los caracteres diagnósticos más constantes dentro de las microespecies del complejo de *Portulaca oleracea* L.

Recientemente, Danin *et al.* (2008 [*Fl. Medit.* 18: 89-107]) estudian sobre la base de los caracteres antes mencionados, las semillas de *P. oleracea* L., *P. papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin, *P. sativa* Haw., *P. rausii* Danin, *P. cypria* Danin, *P. granulato-stellulata* (Poelln.) C. Ricceri & P.V. Arrigoni, *P. nitida* (Danin & H.G. Baker) Ricceri & Arrigoni, *P. sicula* Danin, Domina & Raimondo y *P. zaffranii* Danin con material recolectado en las islas Mediterráneas de Sicilia, Chipre, Creta y Rodas.

En concreto, para el taxón que aquí nos ocupa, *P. papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin, aportan el tamaño y la estructura de la testa de las semillas recolectadas en Sicilia y Rodas. Las semillas miden, aproximadamente, unos 0,9 mm de longitud por 0,8 mm de ancho. Las células de la testa tienen forma de estrella, con largos radios, diferenciándose de otras especies del complejo por presentar una papila terminal en los extremos de los radios.

Danin & Reyes-Betancort (2006 [*Lagasalia* 26: 71-81]) revisan el complejo poliploide de *P. oleracea* L. en las islas Canarias, publicación que es aprovechada por A. Danin para elevar el rango subespecífico de algunos taxones a rango específico, es el caso de *P. nicaraguensis* (Danin & H.G. Baker) Danin, *P. africana* (Danin & H.G. Baker) Danin, *P. tuberculata* (Danin & H.G. Baker) Danin, *P. impolita* (Danin & H.G. Baker) Danin, *P. stellata* (Danin & H.G. Baker) Danin y *P. papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin. Tras el estudio del material recolectado en tres de las islas del archipiélago canario (Tenerife, Gran Canaria y Lanzarote), estos autores corroboran la presencia de al menos 5 especies de este complejo para Canarias: *P. oleracea* (= *P. stellata*), *P. nicaraguensis*, *P. nitida*, *P. granulato-stellulata* y *P. trituberculata* Danin, Domina & Raimondo (incluida bajo *P. oleracea* s. str. -véase Danin *et al.* 2008-), y describen además una nueva especie, *Portulaca canariensis* Danin & Reyes-Betancort. Según Danin (1990 [*in* Castroviejo *et al.* (eds.), *Flora Iberica, Vol. II*]), *P. papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin se distribuye por América y Europa, siendo probablemente nativa del norte y centro de América.

Durante el desarrollo del trabajo de campo de la tesis doctoral de M<sup>a</sup> Leticia Rodríguez Navarro, sobre las medianías de la Comarca de Acentejo (Tenerife), se

detectaron varios ejemplares de este taxón hexaploide, *P. papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin, en la zona conocida como Malcontento, en el municipio de Tacoronte, sobre los 440 m s.n.m. El material recolectado se depositó en el herbario TFC (48.995, 48.996 y 48.997). Sobre la base de este estudio, la localización de *P. papillato-stellulata* en Tenerife constituye una nueva adición para las islas Canarias.

Las plantas fueron detectadas en zonas de cultivo de las medianías agrícolas aún productivas de este municipio, en ámbitos ruderalizados. Siendo Tenerife la primera cita para este taxón en Canarias, no se descarta su presencia en otras islas del archipiélago. El descubrimiento de nuevas poblaciones queda sujeto a un mayor rastreo y estudio de este complejo poliploide en Canarias.



*Portulaca papillato-stellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin en Tacoronte.



MARÍA LETICIA RODRÍGUEZ NAVARRO<sup>1</sup>, JUAN RAMÓN ACEBES GINOVÉS<sup>2</sup>,  
PEDRO LUIS PÉREZ DE PAZ<sup>2</sup>, JORGE ALFREDO REYES-BETANCORT<sup>3</sup> &  
AVINOAM DANIN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*C/ Aguacada 10, portal 3, 2ºB, E-38240 Punta del Hidalgo, San Cristóbal  
de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias  
(lrodnav@gobiernodecanarias.org).*

<sup>2</sup>*Dpto. Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna. E-38071  
San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias (jacebes@ull.es;  
pperez@ull.es).*

<sup>3</sup>*Jardín de Aclimatación de La Orotava (ICIA). C/ Retama 2. E-38400  
Puerto de La Cruz. Islas Canarias (areyes@icia.es).*

<sup>4</sup>*Department of Evolution, Systematics, and Ecology, The Alexander  
Silberman Institute, The Hebrew University of Jerusalem. 91904 Israel  
(danin@vms.huji.ac.il).*



VIERAEA	Vol. 37	163-165	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2009	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Sobre la distribución de *Todaroa aurea* Parl. (Apiaceae) en las islas Canarias

RODRÍGUEZ NAVARRO, M<sup>a</sup>.L., J.R. ACEBES GINOVÉS & P.L. PÉREZ DE PAZ. (2009). On the distribution of *Todaroa aurea* Parl. (Apiaceae) on the Canary Islands. *VIERAEA* 37: 163-165.

El género *Todaroa* Parl. in Webb & Berthel., endémico de las islas Canarias, cuenta con dos especies en el archipiélago: *T. montana* Webb ex Christ y *T. aurea* Parl., ambas presentes en las islas más occidentales (H, P, G, T y C).

Posteriormente, Pérez de Paz (1990 [*Vieraea* 19: 319-325]), segregó las poblaciones palmeras de esta última como *T. aurea* subsp. *suaveolens*, manteniéndose la presencia de la subespecie tipo para las islas de H, G, T y C (Acebes Ginovés *et al.*, 2004 [Pteridophyta, Spermatophyta in: *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*]).

*Todaroa aurea* subsp. *suaveolens*, vulgarmente conocida como “herreña o chirrina” (“cañaheja olorosa” in Machado & Morera, 2005 [*Nombres comunes de las plantas y animales de Canarias*]), fue descrita por Pérez de Paz (*op. cit.*), a partir de material recolectado en el sector meridional de La Palma, aunque su distribución es amplia en toda la periferia insular.

El epíteto subespecífico alude al olor más suave y agradable que presentan estas plantas frente a las del tipo, que ofrecen un olor fétido y penetrante (Pérez de Paz, *op. cit.*). Fue esta diferencia organoléptica la que motivó su estudio fitoquímico, previo a su descripción, y que arrojó un perfil diferente entre las poblaciones de La Palma y las de Tenerife (González *et al.*, 1988 [*Biochem. Syst. Ecol.* 16(7/8): 641-645]).

Además, existen otros caracteres morfológicos referidos a la pelosidad de los tallos, pecíolos y nervios foliares, la morfología de las pinnulas y el color de los pétalos, que motivaron la segregación taxonómica comentada (Pérez de Paz, *op. cit.*).

El estudio de las medianías de la Comarca de Acentejo, con motivo de la tesis doctoral de M<sup>a</sup> Leticia Rodríguez Navarro, nos permitió identificar en las laderas del barranco de Guayonje (Tacoronte), una población de este taxón, en la zona conocida como Risco Palomero, justo en el margen antropizado del Paisaje Protegido de Costa de Acentejo (T-36), sobre los 300 m s.n.m.

Las plantas, por sus características morfológicas, se asimilaban más a la subsp. *suaveolens* que al material del tipo procedente de Anaga. Se ratificaba por: las hojas verdosas, con pecíolos y nervios foliares algo pubescentes y pinnulas ovado-pinnatifidas con segmentos anchos; flores con pétalos blancos; y olor suave y agradable de las plantas. Los pliegos testimonio se encuentran depositados en el herbario TFC (48.999, 49.000 y 49.001).

Éste encuentro fortuito en Tenerife, confirmaba nuestra sospecha de que *T. aurea* subsp. *suaveolens* no era exclusiva de La Palma, ya que habíamos visto ejemplares en La Gomera y El Hierro, que por su fenotipo nos parecían también referibles a este taxón.

Animados por el hallazgo tinerfeño, estudiamos el material de La Gomera herborizado sobre San Sebastián, desde la Lomada del Camello (aproximadamente a los 340 m s.n.m.) hasta la Degollada de Peraza (a unos 1.000 m s.n.m.); y en los andenes de la cabecera del barranco del Lance y márgenes de la carretera en la zona conocida como El Palmarejo, ambas en el Parque Rural de Valle Gran Rey (G-4). Confirmamos nuestra sospecha y el material estudiado (TFC 49.106, 49.107, 49.108 y 49.109) lo asimilamos a la subsp. *suaveolens*.

Las reseñas bibliográficas referidas a *Todaroa aurea* Parl. en la isla de El Hierro son de Santos Guerra (1976 [*Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 33: 249-261]): “*Todaroa* cf. *aurea* en Las Lapas”; Santos Guerra (1980 [*Publ. Fund. Juan March*, Serie Universitaria 114: 1-50]): “Frecuente en los malpaíses entre Frontera y Sabinosa. Observada también en la zona de Tijimiraque. Sventenius la recolectó en varios lugares”; y Santos Guerra & Fernández Galván (1980 [*Colección Catálogos I.N.I.A.* n° 13. Ministerio de Agricultura: 52-95 pp]) en el que se aportan los pliegos recolectados por Sventenius. Este material se encuentra depositado en el herbario ORT dependiente del Instituto de Investigaciones Agrarias, localizado en el Jardín de Aclimatación de la Orotava. Tras su análisis comprobamos como los caracteres morfológicos del material recolectado eran referibles a los de la subsp. *suaveolens*. Recientemente, Stierstorfer & Gaisberg (2006 [*Englera* 27: 1-221]), puntualizan que las plantas que crecen en esta isla necesitan más investigación, y que en general, se pueden corresponder bastante bien a las plantas descritas por Pérez de Paz (*op. cit.*) para La Palma.

Es el mismo herbario donde se encuentra depositado el pliego de *Todaroa aurea* Parl. (ORT 2961), recolectado por Sventenius en “Agaete, casas del camino...” en 1948, Gran Canaria (Santos Guerra & Fernández Galván, *op. cit.*). Constituye la única cita conocida para la isla, que parece también asimilable a la subsp. *suaveolens*.

A la espera de un estudio taxonómico integral más fino, cabe concluir pues que *Todaroa aurea* es una especie propia de las Canarias centrales y occidentales, con dos subespecies: *T. aurea* subsp. *aurea* (Tenerife); y *T. aurea* subsp. *suaveolens* (Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, El Hierro y La Palma). Globalmente es un taxón polimorfo en el que la subespecie tipo, en principio parece estar circunscrita a las zonas geológicas más antiguas de Tenerife, siendo la subespecie derivada la que ofrece una distribución más amplia.

#### AGRADECIMIENTOS

A los miembros del Herbario ORT dependiente del Instituto de Investigaciones Agrarias por permitirnos revisar el material depositado en sus dependencias. A D. Manuel Rodríguez López, por acompañarnos en nuestras salidas de campo para recolectar material.



Detalles de la inflorescencia de *Todaroa aurea* subsp. *suaveolens*, en flor y fruto. Imágenes de los ejemplares encontrados en Tacoronte.

MARÍA LETICIA RODRÍGUEZ NAVARRO<sup>1</sup>, JUAN RAMÓN ACEBES GINOVÉS<sup>2</sup> & PEDRO LUIS PÉREZ DE PAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*C/ Aguacada 10, portal 3, 2ºB, 38240 Punta del Hidalgo, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias (lrodnave@gobiernodecanarias.org).*

<sup>2</sup>*Dpto. Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna. 38071 San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias (jacebes@ull.es; pperez@ull.es).*



VIERAEA Volumen 37 (2009)  
ÍNDICE

ISRAEL PÉREZ VARGAS, CONSUELO HERNÁNDEZ PADRÓN & PEDRO LUÍS PÉREZ DE PAZ Adiciones a la Biota Liguénica de las islas Canarias II .....	1
CARLOS SANGIL, JULIO AFONSO-CARRILLO & MARTA SANSÓN Estructura y composición de los céspedes intermareales dominados por <i>Palisada perforata</i> y coralináceas geniculadas.....	15
MARIANO HERNÁNDEZ FERRER & M <sup>a</sup> CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ Diversidad genética en el Atlántico templado oriental: el caso de una angiosperma marina <i>Zostera noltii</i>	29
MARTA SANSÓN, JAVIER REYES & EDUARDO MUÑOZ Evolución del paisaje litoral y de la biodiversidad marina en Playa de San Marcos (Tenerife, islas Canarias): desde los años 60 hasta la actualidad.....	41
BERTA ROJAS-GONZÁLEZ & JULIO AFONSO-CARRILLO Morfología y distribución de las especies de <i>Polysiphonia</i> de las islas Canarias. 4. <i>Polysiphonia flocculosa</i> (Rhodophyta, Rhodomelaceae) .....	65
JESÚS ORTEA, LEOPOLDO MORO & JOSÉ ESPINOSA El género <i>Okenia</i> Menke, 1830 (Mollusca: Nudibranchia) en las islas Canarias con notas sobre <i>Okenia zoobotryon</i> (Smallwood, 1910) una especie en controversia permanente .....	75
MANUEL CABALLER, JESÚS ORTEA & LEOPOLDO MORO Descripción de una nueva especie de <i>Stiliger</i> Ehremerberg, 1831 (Mollusca: Sacoglossa) de las islas Canarias .....	85
JESUS ORTEA & LEOPOLDO MORO Descripción de una nueva especie del género <i>Elysia</i> Risso, 1818 (Mollusca: Sacoglossa) recolectada en las islas Canarias, nombrada en honor de Cesar Manrique.....	91
GUSTAVO PÉREZ-DIONIS, JESÚS ORTEA & JOSÉ ESPINOSA Descripción de tres nuevas especies de la familia Marginellidae Fleming, 1828 (Mollusca: Prosobranchia: Neogastropoda) de las islas Canarias.....	99
JESÚS ORTEA, LEOPOLDO MORO, JUAN JOSÉ BACALLADO, JUAN JOSÉ SÁNCHEZ, ARTURO TELLE & RAFAEL HERRERO Nuevas aportaciones al inventario de las babosas marinas del archipiélago canario (Mollusca: Opisthobranchia y Sacoglossa).....	105
FÁTIMA HERNÁNDEZ, ALEJANDRO DE VERA & JEAN-PAUL CASANOVA <i>Spadella duverti</i> (Chaetognatha: Spadellidae), nueva especie bentónica recolectada en las islas Canarias	119
ESTHER MARTÍN-GONZÁLEZ, CAROLINA CASTILLO RUIZ & FRANCISCO GARCÍA-TALAVERA Yacimientos paleontológicos de las islas Canarias declarados Bienes de Interés Cultural .....	127
KARL J. WITTMANN, FÁTIMA HERNÁNDEZ & A. DE VERA Pelagic mysids from the warm-temperate to subtropical NE Atlantic, with a redescription of <i>Leptomysis capensis</i> Illig, 1906 (Mysida, Mysidae).....	141
NOTAS / NOTES	
MARÍA LETICIA RODRÍGUEZ NAVARRO, JUAN RAMÓN ACEBES GINOVÉS, PEDRO LUIS PÉREZ DE PAZ, JORGE ALFREDO REYES-BETANCORT & AVINOAM DANIN Sobre la presencia de <i>Portulaca papillato-stellulata</i> (Danin & H.G. Baker) Danin (Portulacaceae) en las islas Canarias .....	159
MARÍA LETICIA RODRÍGUEZ NAVARRO, JUAN RAMÓN ACEBES GINOVÉS & PEDRO LUIS PÉREZ DE PAZ Sobre la distribución de <i>Todaroa aurea</i> Parl. (Apiaceae) en las islas Canarias .....	163

