

# VIERAEA

*Folia scientiarum biologicarum  
canariensium*

MUSEUM SCIENTIARUM NATURALIUM  
NIVARIENSE



**VOLUMEN 39 [2011]**

Santa Cruz de Tenerife

Octubre 2011

EDITA

Organismo Autónomo de Museos y Centros

[CABILDO DE TENERIFE]

# VIERAEA

FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM CANARIENSIMUM

**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.

## COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

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

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

## PRECIO SUSCRIPCIÓN ANUAL

España ..... 15,00 €  
Extranjero ..... 30,00 €

TODA LA CORRESPONDENCIA (AUTORES, INTERCAMBIO, SUSCRIPCIONES) DIRIGIRLA A:

Redacción de **VIERAEA**  
Museo de Ciencias Naturales de Tenerife  
OAMC - Cabildo de Tenerife  
38080 Santa Cruz de Tenerife  
Islas Canarias - ESPAÑA  
jjbacallado@gmail.com  
avera@museosdetenerife.org

---

## MAQUETACIÓN

Luis J. Hernández Borges

## IMPRIME

El Productor - Tenerife  
Depósito Legal: TF 1209/72  
ISSN: 0210-945X

**COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL**  
**INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOARD**

María Teresa ALBERDI  
*Museo Nacional  
de Ciencias Naturales  
Madrid*

Xavier BELLÉS  
*Consejo Superior  
de Investigaciones Científicas  
Barcelona*

Manuel José BISCOITO  
*Museu Municipal do História  
Natural/Estação de Biologia  
Marinha. Funchal. Madeira*

Demetrio BOLTOVSKOY  
*Universidad de Buenos Aires  
Argentina*

Paulo BORGES  
*Universidad de Azores*

Alberto BRITO  
*Universidad de La Laguna  
Tenerife*

Guillermo DELGADO  
*Museo de Ciencias Naturales  
de Tenerife*

María Candelaria GIL  
*Universidad de La Laguna  
Tenerife*

Santiago HERNÁNDEZ  
*Universidad de Las Palmas  
Gran Canaria*

John A. LINDLEY  
*Sir Alister Hardy Foundation  
for Ocean Science  
Plymouth, Reino Unido*

Dieter LÜPNITZ  
*Johannes Gutenberg  
Universität Mainz. Alemania*

Águedo MARRERO  
*Jardín Canario Viera y Clavijo  
Gran Canaria*

Aurelio MARTÍN  
*Universidad de La Laguna  
Tenerife*

José Luis NIEVES  
*Museo Nacional  
de Ciencias Naturales  
Madrid*

Gloria ORTEGA  
*Museo de Ciencias Naturales  
de Tenerife*

Ángel PÉREZ  
*Departamento de Ecología  
Universidad de Murcia*

Salvador RIVAS  
*Universidad Complutense  
de Madrid*

Arnoldo SANTOS  
*Instituto Canario  
de Investigaciones Agrarias  
Tenerife*

Richard POTT  
*Leibniz Universität Hannover  
Alemania*

Marco TAVIANI  
*Istituto di Scienze Marine  
Consiglio Nazionale  
delle Ricerche. Bologna. Italia*

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 Comité Editorial 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 Comité Editorial.

El contenido de los artículos, notas y comentarios bibliográficos publicados en *Vieraea* es de exclusiva responsabilidad de los autores. La aceptación de los trabajos para su publicación implica la cesión expresa al *Organismo Autónomo de Museos y Centros de Tenerife* de los derechos de reproducción, distribución y venta, así como de la facultad de otorgar autorizaciones a terceros de estos derechos.

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 Comité Editorial.

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

### REMISIÓN DE MANUSCRITOS

Los autores enviarán al Secretario de *Vieraea* una copia de su artículo 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, y cumpliendo los siguientes requisitos:

- Fuente Times New Roman, cuerpo de letra 10 (a excepción de los apartados indicados en las normas de redacción), justificación completa e interlineado sencillo.

- Los márgenes siguientes (en cm): superior de 5,6; inferior de 5,1; izquierdo de 4 y derecho de 4,3; para DIN A4 (no componer la página). Se recomienda que dichos artículos no sobrepasen las 25 páginas.

- Las fotos serán publicadas en blanco y negro. Si los autores desean incluir fotos en color, deberán abonar el coste que ello genere. Los archivos de los mismos tendrán que enviarse también por separado, en formato JPG o TIFF de alta resolución.

- El artículo llevará indicación marginal de la ubicación deseada para las figuras en el caso de que éstas no hayan sido intercaladas en el texto.

- El Secretario notificará a los autores el acuerdo de aceptación, si es el caso, y eventualmente, las indicaciones editoriales y correcciones que deben realizar para su oportuna publicación. Hechas éstas, los autores deberán remitir el manuscrito definitivo antes del plazo indicado por el Comité Editorial.

- Los autores recibirán 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 apellido/s de los autores, en mediúscula (versalitas).

- Dirección postal y electrónica de contacto de 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 de los autores 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'ACOSZ, 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 los nombres de los autores 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. Los nombres de los comentaristas 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 Comité Editorial.

## 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 Board 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 Board.

The contents of articles, notes and bibliographical commentaries published in *Vieraea* are the exclusive responsibility of the authors. The approval of papers for publication implies the transfer to *Organismo Autónomo de Museos y Centros de Tenerife* the rights of copy, distribution and sale, as well as the power of attorney to grant licenses to third parties of these rights.

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 Board 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 authors will send the Secretary of *Vieraea* a copy of his article 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, meeting the following requirements:

- 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). It is recommended that articles do not exceed 25 pages.

- The photos will be published in black and white. If authors wish to include colour photographs they must pay the cost involved. These files must be sent separately in high resolution JPG or TIFF format.

- The article will have a marginal indication of the position desired for the figures, in the event that these have not been inserted in the text.

- The Secretary will advise the authors 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, authors will send the final manuscript within the period specified by the Editorial Board.

- Authors 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 surname/s of authors, in small capitals.

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

- 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. WALTERBURY (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 Board.



VIERAEA	Vol. 39	1-13	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	------	--------------------------------------	----------------

## Consideraciones acerca del género *Setaria* (Poaceae) en Canarias

MARÍA CATALINA LEÓN ARENCIBIA<sup>1</sup>, JORGE ALFREDO REYES-BETANCORT<sup>2</sup>,  
& JUAN RAMÓN ACEBES GINOVÉS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. *Biología Vegetal (Botánica)*. Universidad de La Laguna  
Avda. Fco. Sánchez, s/n. 38071 La Laguna

<sup>2</sup>Unidad de *Botánica Aplicada (ICIA)*. Jardín de Aclimatación de La Orotava  
C/ Retama, 2. 38400 Puerto de La Cruz

M.C. LEÓN ARENCIBIA, J.A. REYES-BETANCORT & J. R. ACEBES GINOVÉS. Considerations about the genus *Setaria* (Poaceae) in the Canary Islands. *VIERAEA* 39: 1-13.

ABSTRACT: A taxonomic study of *Setaria* (Paniceae, Panicoideae, Poaceae) in the Canary Islands is presented. Considerations about the morphology, nomenclature as well as ecology, chorology and phytosociology are made. Key words: Poaceae, *Setaria*, flora, morphology, nomenclature, ecology, chorology, Canary Islands.

RESUMEN: Se presenta un estudio taxonómico de los *taxa* de *Setaria* (Paniceae, Panicoideae, Poaceae) en Canarias. Además se hacen consideraciones morfológicas, nomenclaturales, ecológicas, corológicas y fitosociológicas. Palabras claves: Poaceae, *Setaria*, flora, morfología, nomenclatura, ecología, corología, islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

*Setaria* P. Beauv., es uno de los géneros más amplios y complejos de Poaceae Barnhart (Paniceae), fundamentalmente de los trópicos y subtropicos, que incluye *c.* 114 especies en el mundo (WEBSTER, 1993), de hábitat variable, bosques, herbazales y lugares donde crecen las consideradas malas hierbas (CLAYTON & RENVOIZE, 1986).

Según WEBSTER (1993) y NOZOWA (2006) los caracteres diagnósticos de *Setaria* son: espiguillas más o menos contraídas alrededor de las ramas primarias, ocasionalmente reducidas a racimos, donde todas o la mayoría de ellas se sustentan por 1 ó más ramas involucrales escábridas (setas) persistentes junto con la desarticulación en la base de la espiguilla, flor superior mítica con lema de textura finamente punteada o transversalmente rugosa.

CLAYTON & RENVOIZE (*op. cit.*) consideran a *Setaria* como un taxon heterogéneo que separan en cuatro secciones (*Panicatrix*, *Cymbosetaria*, *Ptychophyllum* y *Setaria*) aunque de valor práctico dudoso debido a la existencia de numerosas especies de posición intermedia. ROMINGER in BARKWORTH *et al.* (2003) considera cuatro subgéneros (*Ptychophyllum* (A. Braun) Hitchc., *Paurochaetium* (Hitch. & Chase) Rominger, *Reverchoninae* W.E. Fox y *Setaria*). Independientemente de la consideración de los rangos taxonómicos, los taxones citados para Canarias se incluyen en *Ptychopyllum* (*S. chevalierii* Stapf. & C.E. Hubb in Oliver & *al.*) y *Setaria* (*S. pumila* (Poir.) Roem. & Schult., *S. parviflora* (Poir.) Kerguélen, *S. adhaerens* (Forssk.) Chiov. y *S. viridis* (L.) P. Beauv.).

Con motivo de la confección de la Biota Vasculare Terrestre de Canarias promovida por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, decidimos realizar una revisión del género *Setaria* en Canarias debido a las dudas que se nos plantearon en la identificación, citación y delimitación del mismo.

## MATERIAL Y MÉTODO

Hemos realizado una revisión de las *exsiccata* que se encuentran depositadas como *Setaria* en los Herbarios TFC (Universidad de La Laguna) y ORT (Jardín de Aclimatación de La Orotava, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias) siguiendo para su identificación la metodología clásica para tratar el material de herbario en los estudios taxonómicos. Asimismo se recogen los pliegos recolectados por nosotros. Para la nominación y concepto de los *taxa* seguimos a VALDÉS & SCHOLZ (2009), y para la abreviatura de los nombres de los autores a BRUMMITT & POWELL (1992). La nomenclatura fitosociológica está basada en RODRÍGUEZ DELGADO *et al.* (1998) y RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2001, 2002).

Las descripciones de los *taxa* no sólo están basadas en las referencias que se incluyen al final, sino también en la observación de los especímenes.

La distribución que se presenta para Canarias, corresponde tanto a las localidades registradas en las *exsiccata*, como a las citas recogidas en la bibliografía consultada, todas ellas se encuentran en el apartado *exsiccata* y otras citas.

Al final de estas consideraciones y en el margen derecho, se presenta la distribución del mismo en la Región Canaria, asignando las siguientes abreviaturas: H (El Hierro), P (La Palma), G (La Gomera), T (Tenerife), C (Gran Canaria), F (Fuerteventura) y L (Lanzarote).

## RESULTADOS

***Setaria*** P. Beauv., *Ess. Agrost.*: 51 (1812), *nom. cons.*

*Leototypus*: *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (*typus cons.* designado por Hitchcock, *Contr. U.S. Natl. Herb.* 22 (3): 156, 1920) (FARR *et al.*, 1979).

Anuales o perennes. Rizoma ausente o si está presente, alargado. Tallos erectos, geniculados, ascendentes o decumbentes, robustos o delgados y débiles; con nudos inferiores que pueden enraizar en algunas especies. Hojas sésiles con vaina glabra o pelosa y limbo

linear o lanceolado-elíptico, a menudo plegado dando aspecto de falso pecíolo, herbáceo o con márgenes escariosos. Lígula membranosa o membranoso-ciliada, a veces reducida a pelos o ausente. Inflorescencia en panícula abierta, contraída o espiciforme. Ramas de la panícula no verticiladas o verticiladas en la mayoría de las ramificaciones. Espiguillas bifloras, ovales, ovado-elípticas u oblongas, muy convexas en el dorso, o plano-convexas, ligeramente deprimidas en la cara ventral, a menudo gibosas y carentes de aristas, con pedicelos provistos de una o varias setas que forman una especie de involucre, más o menos endurecido, de setas exsertas insertadas en la base. Éstas están a su vez provistas de dentículos o acúleos, antrorsos o retrorsos según las especies y pueden presentarse solitarias, geminadas, ternadas o en fascículos más numerosos. Glumas membranosas, desiguales, más cortas que la espiguilla o la superior igualándola; la inferior pequeña, con 1-3 nervios, la superior con 5-7 nervios. La flor inferior masculina o neutra, con lema membranacea igual o menor que la de la flor superior, con 5-7 nervios; pálea hialina y bicarinada, a veces ausente. La superior hermafrodita, con lema y pálea coriácea, lema convexa  $\pm$  apiculada, finamente punteada o transversalmente rugosa, con 3-5 nervios; pálea subigual a la lema y ampliamente abrazada por ésta, bicarinada, lisa o rugosa y con márgenes amplios. Dos lodículas truncadas, 3 estambres, ovario glabro, estilos conspicuos y estigmas salientes por el ápice. Cariopsis oblonga o elíptica (PAUNERO, 1962; CALDUCH, 1968; CLAYTON *in* TUTIN *et al.*, 1980; CLAYTON & RENVOIZE, 1986; VIERA *in* DEVESA, 1991; CLAYTON *et al.*, 2006).

#### Clave para la identificación de las especies (\*)

1. Inflorescencia en panícula laxa y muy ramificada..... *S. chevalieri*
1. Inflorescencia en panícula cilíndrica contraída o espiciforme..... 2
2. Setas que rodean a la espiguilla con acúleos retrorsos ..... *S. adhaerens*
2. Setas que rodean a la espiguilla con acúleos antrorsos ..... 3
3. Gluma superior que cubre el dorso de la lema de la flor superior ..... *S. viridis*
3. Gluma superior que deja más o menos al descubierto parte del dorso de la lema de la flor superior..... 4
4. Anuales. Inflorescencia de 0,6-2 cm de ancho. Espiguillas de 2,7-3,5 mm y setas de 8-12 mm, amarillo-doradas a pardas, que forman un ángulo de 75°-90° con el raquis ..... *S. pumila*
4. Perennes. Inflorescencias 0,4-0,5 cm de ancho. Espiguillas de 2,2-2,5 mm y setas de 2-6 mm, verdosas o verde-amarillosas, que forman un ángulo de 45° con el raquis..... *S. parviflora*

(\*) Se incluyen en esta clave las especies citadas para Canarias.

***Setaria chevalieri*** Stapf & C. E. Hubb. *in* Oliver & *al.*, *Fl. Trop. Afr.* 9: 842 (1930).  
 Syn. (=): *Setaria megaphylla* (Steud.) Th. Dur. & Schinz, *Consp. Fl. Afric.* 5: 773 (1894).  
*Setaria megaphylla* var. *chevalieri* (Stapf) Berhaut, *Fl. Sénégal*, ed. 2: 401 (1954).

Observación: A pesar de seguir a VALDÉS & SCHOLZ (2009) para la nominación de la especie, hemos incluido algunos sinónimos que aparecen en la bibliografía consultada y

que no recogen estos autores. En este caso damos prioridad al nombre de *S. chevalieri* a pesar de que WEBSTER (1993) es quién utiliza estos sinónimos, y da prioridad al binomen *S. megaphylla*.

Perenne y cespitosa, con tallos erectos y robustos de hasta 3 m de longitud y 2-10 mm de diámetro en la base. Hojas con limbo ancho, de 0,5 a 11 cm, de anchamiento linear a estrechamente lanceolado, plegado y a menudo falsamente peciolado; lígula constituida por una franja de pelos. Panícula abierta, de 20-60 cm de largo, linear o lanceolada, de ramas cortas (aunque las inferiores generalmente más largas y flexuosas) ascendentes o patentes; involucro de setas largas y persistentes, de 3-15 mm, escábridas con acúleos antrorsos. Espiguilla ovada o elíptica, dorsalmente comprimida, aguda de 2,2-3 (3,5) mm de largo. Glumas más cortas que la espiguilla, y más estrechas que la lema fértil; la inferior orbicular u ovada, de 1/3 a 1/2 del tamaño de la espiguilla, membranosa, sin carina y ápice obtuso o truncado, trinervada; la superior de 2/3 a 3/4 el tamaño de la espiguilla, elíptica u oblonga de ápice agudo, membranosa, no carinada y con 5 nervios. Flor inferior estéril, con lema ovada y del tamaño de la flor superior y con pálea o sin pálea significante. Flor superior de lema ovada, comprimida dorsalmente, gibosa de 2-3 mm, endurecida, de márgenes involutos y ápice apiculado, dorso no rugoso, o a veces rugoso en la base, ligeramente pardo; pálea involuta y endurecida (PHILLIPS, 1995; CLAYTON *et al.*, 2006).

Se encuentra en zonas tropicales y subtropicales de África, América (Brasil) y algunos lugares de Asia occidental y central (Arabia e India respectivamente) (CLAYTON *et al.*, 2006).

Citas: TENERIFE: [...] Santa Ursula east of Puerto de la Cruz, Tenerife, 1969, probably as a garden escape. An ornamental grass originating in South Africa; closely related to *S. palmifolia* (Koenig) Stapf, another [...] (HANSEN, 1970); *s. loc.* (SCHÖNFELDER *et al.*, 1993; ACEBES *et al.*, 2001, 2004; VALDÉS & SCHOLZ, 2009).

--- T ---

Observación: La primera cita para Tenerife se debe a HANSEN (1970). No se ha vuelto a localizar, ni hemos encontrado pliegos de herbario que refrenden la presencia de este taxon en Canarias. No obstante, se sigue recogiendo para Tenerife en los catálogos más recientes (ACEBES *et al.*, 2001, 2004; VALDÉS & SCHOLZ, 2009) y por ello la hemos incluido presentando una descripción tomada de la bibliografía consultada. Parece tratarse de una especie casual.

***Setaria adhaerens*** (Forssk.) Chiov., *Nuovo Giorn. Bot. Ital., nov. ser.* 26: 77 (1919).

*Bas.* (≡): *Panicum adhaerens* Forssk., *Fl. Aegypt.-Arab.*: 20 (1775).

*Syn.* (≡): *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv., *Ess. Agrostogr.*: 51 (1812) subsp. *aparine* (Steud.) Th. Dur. & Schinz, *Consp. Fl. Afric.* 5: 775 (1895).

Florece y fructifica de marzo (abril) a octubre (noviembre).

Terófito cespitoso, con tallos de hasta 90 cm, glabros, erectos o geniculados. Hojas con vaina carinada, glabra en los márgenes (carácter que le diferencia de *S. verticillata* *s.str.*, ya que este taxón presenta los márgenes de las vainas ciliados); lámina de 5-12 cm ×

5-18 mm de ancho, linear, aplanada, laxamente pelosa hacia la base, con márgenes escábridos; ligula pelosa (con pelos de *c.* 1,5 mm). Inflorescencia en panícula de hasta 6 cm, espiciforme y cilíndrica, muy contraída y densa, a veces con 1-3 verticilos algo distanciados en la base, de raquis hísido y escabroso. Setas 3-8 mm, generalmente 1 por espiguilla, rígidas, escabrosas, con acúleos retrorsos. Espiguillas menores de 2 mm, ovado-elípticas, algo infladas, con pedúnculos cortos y bifloras; glumas muy desiguales, membranáceas, la inferior 0,7-1 mm, 1(-3)-nervios marcados, flor superior tan larga como la espiguilla, con (5) 7 nervios; flor inferior membranácea, con lema tan larga como la espiguilla, de 5 nervios y pálea casi de la mitad de su tamaño; la superior coriácea con lema de 1,5-1,8 mm, de superficie finamente punteada y pálea tan larga como ella. Anteras 0,7-1 mm (CLAYTON *in* TUTIN *et al.*, 1980; CLAYTON & RENVOIZE, 1986; VIERA *in* DEVESA, 1991; ROMERO *in* BLANCA *et al.*, 2009).

Vegetación ruderal y arvense, en lugares húmedos y encharcados así como en cultivos de regadío, parterres, jardines, etc. Forma parte de comunidades de *Solano nigri-Polygonetalia convolvulii* (RIVAS MARTINEZ *et al.*, 2002). Mala hierba importante en el regadío de las zonas cálidas españolas (CARRETERO, 2004).

Planta de África que se encuentra localmente en la Región Mediterránea (CLAYTON *in* TUTIN *et al.*, 1980). Subcosmopolita; S de Europa, N de África, Macaronesia (excepto Cabo Verde) (VALDÉS *et al.*, 1987). Región Mediterránea, SW, C & E de Asia, África y N América; Introducida en diversas partes del Globo (VIERA *in* DEVESA, 1991). Nativa de los trópicos del Viejo Mundo, ampliamente naturalizada en los trópicos y subtropicos del Nuevo Mundo (POHL & DAVIDSE *in* DAVIDSE *et al.*, 1994). Mediterránea y tropical, introducida en otras partes del Globo (ROMERO *in* BLANCA *et al.*, 2009). Crece en las regiones subtropicales de todo el mundo; América del Norte, desde el sur de los Estados Unidos, al noreste de México, Guatemala, Cuba y las Bahamas; El registro de California puede representar una introducción reciente (ROMINGER *in* BARKWORTH *et al.*, 2003).

Comentario: CLAYTON *in* TUTIN *et al.* (1980), considera a *S. adhaerens* como una variante de *S. verticillata* (L.) P. Beauv. que no merece ser considerada con rango de especie. También CLAYTON & RENVOIZE (1982) la unen a *S. verticillata*. ROMERO *in* BLANCA *et al.* (2009) considera *Setaria verticillata* y dos táxones con rango de subespecie además de la autónoma, asimilando *S. adhaerens* a *Setaria verticillata* subsp. *aparine*. Sin embargo ROMINGER *in* BLACKWORTH *et al.* (2003) así como VALDÉS & SCHOLZ (2009) aceptan su independencia con rango específico bajo el nombre de *S. adhaerens* (Forssk.) Chiov. y este es el criterio que seguimos.

*Exsiccata* y otras citas: EL HIERRO: Sabinosa, Pozo de la Salud, 10.03.2005, M.A. Padrón (TFC 47064); Los Sargos, El Golfo, 03.02.2005, *EjUSD.* (TFC 47134); Alrededores Parador de Turismo, Las Playas, 19.08.2004, *EjUSD.* (TFC 45379 + *Duplic.*); Las Puntas (El Golfo), 31.03.2004, *EjUSD.* (TFC 45317); [...] lower parts of the E of EL Golfo [...] (STIERSTORFER & GAISBERG, 2006). LA PALMA: Bajamar, Bco. Maldonado –como *S. verticillata*– (PITARD & PROUST, 1908); *s. loc.* –como *S. verticillata*– (LEMS, 1960); [...] not rare, mostly in the lowland –como *S. verticillata*– (LID, 1968); [...] on waste place of S. Cruz, probable an overlooked species, often confused with *S. verticillata* [...] (HANSEN, 1973);

[...] como *S. adhaerens* für die Kanaren von La Palma (Hansen, 1973) [...] (SCHOLZ, 1977); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). GOMERA: Sobre Faro de San Sebastián, 12.12.1987, P.L. Pérez *et al.* (TFC 30068); Hermigua (Km 23) –como *S. verticillata*– (LINDINGER, 1926); *s. loc.* –como *S. verticillata*– (LEMS, 1960); Bco. Concepción 25 m, Tecina, 250 m, Puerto Vallehermoso, Bco. Vallehermoso 225 m, Puerto Hermigua –como *S. verticillata*– (LID, 1968); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). TENERIFE: La Laguna, Camino de Las Gaviás, 04.06.2004, M.A. Padrón (TFC 45736); La Laguna, 18.10.1985, W. Wildpret *et al.* (TFC 23308, TFC 23309 + *Duplic.*); Punta del Hidalgo, 02.05.2007, A. Losada & M.C. León (TFC 48009, TFC 48039); Bajamar, 10.07.2007, M.C. León *et al.* (TFC 48669); *Ibid.*, 25.02.2010, M.C. Gil (TFC 49490); Guargacho, Arona, 14.04.2010, M.C. León *et al.* (TFC 49494); San Miguel, bajada al campo de golf “Amarilla golf”, *Ibid.*, *EjUSD.* (TFC 49495); San Miguel de Tajao, *Ibid.*, *EjUSD.* (TFC 49496); Canteros de Tagoro, Tacoronte 379 *m.s.m.* (362388/3153739), 18.10.2008, M.L. Rguez. Navarro (TFC 48966); Lomo de la Vieja, Tacoronte, 02.11.2008, *EjUSD.* (TFC 48967); El Prix (28RCS 6154), Tacoronte, 26.12.1993, F. Ramallo (TFC 37201); El Sauzal, Bco. de la Negra (28RCS 5850), 02.01.1994, F. Ramallo *et al.* (TFC 37212 + *Duplic.*); Punta del Sol, 18.04.1995, R. Otto & W. Wildpret (TFC 48157); Sobre playa de Agua Dulce (28RCS 2339), Los Silos, 04.04.1986, V. Lucía Sauquillo & C. Acosta (TFC 39334 + *Duplic.*); S.I.C Acantilado de la Hondura, 22.02.1996, G. Cruz (TFC 39511 + *Duplic.*); El Porís, 02.06.1980, Ponce Puerta & López Hernández (TFC 23043 + *Duplic.*); Los Cuchillos, prados ruderalizados, 25.11.1972, P.L. Pérez de Paz *et al.* (TFC 21843); Tras Playa de la Tejita, 16.02.1990, J. García Casanova (TFC 33859); Iguete de San Andrés, 16.12., *s.d.* E. Barquín & S. Martínez (TFC 16021); Molina, Tegueste (366 3153), 20.07.1993, T. Jiménez Felipe & A. García Gallo (TFC 36645 + *Duplic.*); Tababarril, 20.03.1971, M<sup>a</sup> Oliva Pino Tejera –como *S. glauca*– (TFC 726); El Escobonal, 12.1977, O. Rguez. Delgado –como *S. verticillata*– (TFC 28075); Charcos del Cataño, Bco. de La Bóveda (El Escobonal), 24.03.1981, *EjUSD.* –como *S. verticillata*– (TFC 12631 + *Duplic.*); Borde autovía TF 21 –Agache–, 02.06.1981, E. Beltrán & O. Rguez. Delgado –como *S. verticillata*– (TFC 12632); Icod (Las Barandas) 100 *m.s.m.*, 1.1984, Fco. Ardévol –como *S. verticillata*– (TFC 38354); El Cabezo, Caleta de Adeje, 20.02.1984, E. Beltrán *et al.* –como *S. verticillata*– (TFC 7612); El Ortigal (La Laguna), 28.04.1973, I. La Serna –como *S. viridis*– (TFC 35581); Puertito de Güímar, 02.05.1971, E. Barquín, –como *S. viridis*– (TFC 4201); Bco. de San Andrés (Huertas), 26.05.1974, R. Afonso (TFC 26890, 26888); Bco. del Bufadero 24.03.1974, *EjUSD.* (TFC 26891); Iguete de San Andrés, 22.06.1974, *EjUSD.* (TFC 26896); Puerto de la Cruz, 06.01.1944, E. Svent. –como *S. verticillata*– (ORT 2800, 2801); *Ibid.*, 04.12.1944, E. Svent. –como *S. verticillata*– (ORT 2799, 16685); San Andrés –como *S. verticillata*– (PITARD & PROUST, 1908); *s. loc.* –como *S. verticillata*– (LEMS, 1960); [...] not rare, mostly in the lowland –como *S. verticillata*– (LID, 1967); Punta del Hidalgo [...] sinonimiza *S. verticillata* a *S. adhaerens* (SCHOLZ, 1977); *s. loc.* (SCHÖNFELDER *et al.*, 1993); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). GRAN CANARIA: Parque Natural Bco. Guayadeque, desembocadura del bco. (orilla de aguas negras), 12.02.1990, F. Amor & P.L. Pérez de Paz (TFC 30550); *s. loc.*, 27.04.1960, J. O’Shanahan –como *S. verticillata*– (ORT 8824); San Cristóbal, Telde –como *S. verticillata*– (PITARD & PROUST, 1908); *s. loc.* –como *S. verticillata*– (LINDINGER, 1926); *s. loc.* –como *S. verticillata*– (LEMS, 1960); Punta Aldea 40 m, Bco. Risco 100 m, Gáldar 25 m, Bco. Aguaje 390 m, Las Palmas, Telde –como

*S. verticillata*– (LID, 1967); –*S. verticillata*– nat.? prob. *S. adhaerens* (KUNKEL, 1972); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). FUERTEVENTURA: Esquinzo, Jandía (28RES 6905), 20.05.2004, S. Scholz (TFC 45566); Tarajalejo –como *S. verticillata*– (KUNKEL, 1974); *s. loc.* –como *S. adhaerens*– (KUNKEL, 1975); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). LANZAROTE: Trasera del depósito de agua (Inalsa), próximo a Tahiche, 12.08.1992, J.A. Reyes-Betancort (TFC 36248); Playa Honda (28RFT 368 037), 27.05.1995, *Ejurd.* (TFC 37747); jardín Hotel San Antonio –como *S. verticillata*– (Ku 15847) (KUNKEL, 1973); Playa del Carmen, E. coast, 1978, A. Hansen (HANSEN, 1992); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004).

H P G T C F L

*Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Ess. Agrostogr.*: 51 (1812).

*Bas.* (≡): *Panicum viride* L., *Syst. Nat.*, ed. 10, 2: 870 (1759).

*Syn.* (≡): *Setaria italica* (L.) P. Beauv. subsp. *viridis* (L.) Thell., *Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg* 38: 85 (1912).

Florece y fructifica de mayo (agosto) a septiembre (diciembre).

Terófito cespitoso de hasta 60 cm, erecto o decumbente, glabro. Hojas con vaina de márgenes ciliados; lámina hasta 20 cm × 12 mm de ancho, linear, aplanada, glabrescente, escabrosa en haz y bordes; ligula pelosa (pelos 0,7-2 mm). Inflorescencia en panícula espiciforme de 3-9 cm de largo y 1,5 de ancho, muy contraída y densa, cilíndrica y atenuada hacia el ápice, con eje peloso, ramitas muy cortas, 1-3 setas por espiguilla, que alcanzan los 10 mm, antrorsamente escábridas. Espiguillas elíptico-oblongas, de 2-2,5 (3) mm, con pedúnculos cortos; la flor inferior membranácea, la superior coriácea; glumas muy desiguales, membranáceas, la inferior *c.* de 1 mm, ovado-deltaide, trinervada, la superior casi tan larga o mayor que la espiguilla y con 5 nervios; flor inferior con lema de 1,8-2,2 mm y con 5-7 nervios y pálea casi 2/3 de la longitud de la lema; flor superior de lema ligeramente menor que la de la flor inferior, redondeada en el dorso y con superficie lisa o ligeramente punteada; pálea tan larga como la lema. Anteras *c.* 0,8 mm (HUBBARD, 1972; VIERA *in DE-VEVA*, 1991).

Citas: TENERIFE: Güímar (ARROYO *et al.*, 1981); Tagoro, Valle Guerra (SANTOS & FERNÁNDEZ-GALVÁN, 1985); *s. loc.* (HANSEN & SUNDING, 1993, ACEBES *et al.*, 2001, 2004). GRAN CANARIA: Tafira, (SANTOS & FERNÁNDEZ-GALVÁN, 1985); *s. loc.* (HANSEN & SUNDING, 1993, ACEBES *et al.*, 2001, 2004).

--- T C ---

Comentario: En este taxon se incluye una subespecie de distribución restringida [subsp. *pachystachys* (Franch. & Sav.) Masam & Yanag., *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 31: 327(1941)] considerada introducida en Europa y procedente de la región del Cáucaso (VALDÉS & SCHOLZ, 2009) además de la autónoma que es la citada para Canarias.

Según la literatura consultada, las citas para Canarias, están basadas en los pliegos depositados en ORT, que han sido revisados y según nuestro criterio, no se corresponden con el *taxon*, siendo estos especímenes asimilables a *S. parviflora*. La cita de ARROYO *et*

*al.* (1981) referida a la localidad de Güimar está basada en la recolección de semillas para intercambio del Jardín de Aclimatación de la Orotava, y no en los pliegos. Nos inclinamos a pensar que se trata también de una confusión con *S. parviflora* basándonos en los comentarios a los que hemos aludido en el apartado de *exsiccata* y con referencia a los pliegos de este taxon depositados en el herbario de dicha Institución (ORT). Por ello proponemos, por el momento, excluir a *S. viridis* de la biota vascular terrestre de Canarias aunque hemos incluido el taxon en la clave específica y la descripción precedente tomada de la bibliografía.

***Setaria pumila*** (Poir.) Roem. & Schult., *Syst. Veg.* 2: 891 (1817).

*Bas.* (≡): *Panicum pumilum* Poir. in Lamarck, *Encycl. Suppl.* 4: 273 (1816).

*Syn.* (≡): *Setaria lutescens* (Stuntz) F.T. Hubb., *Rhodora* 18: 232 (1916).

*S. glauca auct., non* (L.) P. Beauv., *Ess. Agrostogr.* 51: 178 (1812).

Florece de marzo a diciembre.

Terófito cespitoso de hasta 75 cm de alto. Tallos estriados glabros. Hojas con vaina de márgenes glabros; lámina de hasta 20 cm × 4-9 mm, con pelos largos en la base; lígula pelosa (pelos *c.* 1,5 mm). Panícula de hasta 13 cm, espiciforme, muy contraída y densa (de 6-20 mm de ancho), con raquis densamente hispido, de pelos largos y tiesos. Espiguillas ovado-elípticas, 2,5-3 mm, con pedúnculos cortos, rodeadas por 10-16 setas de 8-12 mm, amarillo-doradas a pardas o pardo-rojizas, que forman un ángulo de 75°-90° con el raquis, y presentan acúleos antrorsos; glumas desiguales, membranáceas, la inferior 1-1,5 mm, trinervada, la superior 1,5-2,8 mm, con 5 nervios; flor inferior membranácea, con lema ovada, de 2,4-3,5 mm y 5 nervios; flor superior coriácea, con lema de 2,9-3,5 mm, convexa y de superficie transversalmente rugosa; pálea de ambas flores tan largas como las lemas. Anteras *c.* 1,5 mm.

Propia de comunidades ruderales y arvenses que se desarrollan en lugares húmedos y en cultivos de regadío, en distintos pisos de vegetación. Comunidades higró-hidrofiticas de fondo de barranco incluíbles en *Polygono-Chenopodion polyspermii* (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2002).

Europa, N de África, Asia, Macaronesia, introducida en América y otras partes del Globo (VALDÉS *et al.*, 1987). S & SC de Europa, naturalizada en Holanda y Región Báltica (CLAYTON in TUTIN *et al.*, 1980). Subcosmopolita; Europa, Regiones Mediterránea y Macaronésica (excepto Islas Salvajes), la mayor parte de Asia y C & N de América (excepto Florida y Alaska) (VIERA in DEVESA, 1991).

*Exsiccata* y otras citas: LA PALMA: La Galga 400 m, 25.10.1945, E. Svent. (ORT 2798); Bco. de San Juan de Puntallana, La Galga –como *S. glauca*– (PITARD & PROUST, 1908); *s. loc.* –como *S. glauca*– (LEMS, 1960); Bco. Agua, Los Sauces, 220 m, Mirca 150 m –como *S. glauca*– (LID, 1968); La Galga 400 m (SANTOS & FERNÁNDEZ-GALVÁN, 1985); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). GOMERA: Bco. La Laja, 26.10.2005, M. A. Padrón (TFC 47190); Bco. Chejelipes 300 m, 01.08.1952, E. Svent. (ORT 6747); Bco. Argaga 150 m, 10.10.1956, E. Svent. (ORT 6420); Risco Guadá 600 m, 04.09.1957, *Ejusd.* (ORT 6421);



Bco. de Agua Hilba, Lomo de Fragoso –como *S. glauca*– (PITARD & PROUST, 1908); *s. loc.* –como *S. glauca*– (LEMS, 1960); Bco. Garavato, Vallehermoso, 350 m –como *S. glauca*– (LID, 1968); Bco. Chejelipes 300 m, Bco. Argaga 150 m, Risco Guadá 600 m (SANTOS & FERNANDEZ-GALVÁN, 1985); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). TENERIFE: Bco. de San Andrés, 26.05.1974, R. Afonso (TFC 26889); Las Chumberas-La Cuesta, 18.03.1971, *s. leg.* (TFC 26892); Igueste de San Andrés, 22.06.1974, R. Afonso (TFC 26894, TFC 26893); Bco. de San Andrés, 26.05.1974, *EjUSD.* (TFC 26897); *s. loc.*, 18.11.1972, *s. leg.* (TFC 27043 + *Duplic.*); Bco. Igueste de San Andrés, 100 *m.s.m.* (Anaga), 11.03.1985, W. Wildpret & M. del Arco –como *S. glauca*– (TFC 9547); Masca, 22.05.1966, E. Svent. (ORT 16683); Bcos. de Bufadero y San Andrés –como *S. glauca*– (PITARD & PROUST, 1908); Santa Cruz (Buch 25) –como *S. glauca*– (LINDINGER, 1926); *s. loc.* –como *S. glauca*– (LEMS, 1960); Masca (SANTOS & FERNÁNDEZ-GALVÁN, 1985); *s. loc.* (SCHÖNFELDER *et al.*, 1993); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). GRAN CANARIA: San Cristóbal, Las Palmas –como *S. glauca*– (PITARD & PROUST, 1908); *s. loc.* –como *S. glauca*– (LINDINGER, 1926); *s. loc.* –como *S. glauca*– (LEMS, 1960); Moya 530 m, Las Lagunetas, 1400m, Santa Lucía, 750 m –como *S. glauca*– (LID, 1967); –como *S. glauca*– introd.? (KUNKEL, 1972); *s. loc.* (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). FUERTEVENTURA: Valle de Santa Inés, 30.08.2008, S. Scholz (TFC 48759, ORT 40541) (SCHOLZ *et al.*, en prensa).

- P G T C F -

***Setaria parviflora*** (Poir.) Kerguélen, *Lejeunia*, ser. 2, 120: 161 (1987).

*Bas.* (≡): *Cenchrus parviflorus* Poir. in Lamarck, *Encycl.* 6: 52 (1804).

*Syn.* (≡): *S. geniculata* (Lam.) P. Beauv., *Ess. Agrostogr.*: 51 (1812).

Florece y fructifica de abril (mayo) a julio (agosto).

Cespitosas perennantes con rizomas cortos. Tallos 30-60 (-100) cm, erectos, ramificados, glabros. Hojas con vaina algo pubescentes y glabras en los márgenes; lámina hasta 25 cm × 2-10 mm, linear, aplanada, generalmente glabra, a veces esparcidamente pelosa por la haz y hacia la base; lígula pelosa (pelos 0,5-0,8 mm). Inflorescencia en panícula de hasta 11 cm, espiciforme, densa, rígida, cilíndrica y muy estrecha (*c.* 5 mm de ancho) con raquis hispido. Espiguillas *c.* 2,5 mm, elípticas, con pedúnculos cortos, rodeadas por 4-12 setas de 2-6 mm, verdosas o verde-amarillosas, que forman un ángulo de 45° con el raquis y presentan acúleos antrorsos; glumas desiguales, membranáceas, la inferior 1 de *c.* 1,5 mm, trinervada, la superior de *c.* 1,8 mm, con 5 nervios, que cubre 2/3 de la lema. Flor inferior membranácea, con lema ovada, de 2-2,5 mm, 5-nervios y pálea de similar tamaño. Flor superior coriácea, con lema de *c.* 2,3 mm, convexa, apiculada, con 5 nervios y superficie transversalmente algo punteado-rugosa; pálea de tamaño similar, bicarinada, de bordes membranáceos. Tanto lema como pálea de ápice marrón-violáceo. Anteras *c.* 0,9 mm (VIERA in DEVESA, 1991; CLAYTON *et al.*, 2006).

Se encuentra en márgenes de caminos, bordes de pistas, aceras y parterres de lugares húmedos y ocasionalmente en cultivos y céspedes de zonas ajardinadas de zonas bajas y medianías. Pudiendo participar en comunidades de *Paspalo-Agrostion verticillati* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952, *Bromo-Oryzopsis miliaceae* O. Bolòs 1970, en situa-

ciones alteradas de *Ranunculo cortusifolii-Geranium canariensis* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993 o incluso en aquellas más afines a la alianza *Plantaginetalia majoris* Tüxen & Preising in Tüxen 1950.

Según CARRETERO (2004), forma parte de las comunidades ruderales y arvenses, propias de lugares húmedos y cultivos en regadío, que se desarrollan en las zonas bajas.

N América y más o menos naturalizada en el SW de Europa (CLAYTON in TUTIN *et al.* 1980). Naturalizada en diversas partes del Globo (VIERA in DEVESA, 1991). Subcosmopolita; de Estados Unidos a Argentina; ampliamente introducida en otras partes del mundo (POHL & DAVIDSE in DAVIDSE *et al.*, 1994). Según CARRETERO (2004) dispersamente naturalizada por la Península Ibérica; N y S América.

*Exsiccata* y otras citas: LA PALMA: entre Playa de La Monja y El Charco Verde, 13.10.2001, A. Santos (ORT 37000); camino de Cercado Grande al mar, 09.08.1992, *EjUSD.* (ORT 37971); Los Sauces, 08.11.1999, J.A. Reyes-Betancort & P.L. Pérez de Paz (ORT 41537); [...] on roadside at La Galga (previously only recorded on T [...] –como *S. geniculata*– (HANSEN, 1973); *s. loc.* –como *S. geniculata*– (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). GOMERA: Taguluche del Sur, 02.10.2005, M.A. Padrón (TFC 47186) –como *S. pumila*– Bco. de Monforte, 350 m, NW, 15.05.1987, U. Reifenberger –como *S. geniculata*– (TFC 24286 + *Duplic.*); *s. loc.* –como *S. geniculata*– (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). TENERIFE: Carretera del Bailadero, junto Casa Forestal, 14.09.1991, W. Wildpret *et al.* (TFC 33584, TFC 33585, TFC 33586 + *Duplic.*); Bco. de San Juan (Tacoronte), 316 *m.s.m.* (361882/3153723), 19.10.2008, L. Rguez. Navarro –como *S. pumila*– (TFC 48968); Bordes de la charca en Valle Guerra, 100 *m.s.m.*, 12.06.1985, M. del Arco & W. Wildpret –como *S. gracilis*– (TFC 25441 + *Duplic.*); La Laguna, alrededores de la Fac. de Farmacia (Campus de Anchieta), 05.2009, A. Losada & M.C. León (TFC 49491); *Ibid.*, Campus Univ. Anchieta, 01.2010, *EjUSD.* (TFC 49492); *Ibid.*, alrededores Facs. Química-Farmacia, 15.04.2010, *EjUSD.* (TFC 49493); Tagoro, Valle Guerra, 05.10.1963, E. Svent. –como *S. viridis*– (ORT 16684); cercanías del Tagoro, Valle Guerra, 29.05.1964, *EjUSD.* –como *S. viridis*– (ORT 28535); entre el Consumo y Cruz de Tagoro 350 *m.s.m.* 24.09.2004, J.A. Reyes-Betancort (ORT 37600 + *Duplic.*); Anaga, c. Casas de la Cumbre, 29.08.2005, A. Santos & J.A. Reyes-Betancort (ORT 39513, 39514); pista forestal Casas de la Cumbre-Roque Negro, 15.07.2006, M.A. Padrón Mederos (ORT 38852); [...] near the Los Rodeos Airport, Tenerife, 1970 [...] native of tropical América, but introduced elsewhere [...] –como *S. geniculata*– (HANSEN, 1971); [...] San Juan near Mesa del Mar, 18.10.1971, Valle de Guerra 18.10.1971 and 31.10.1974 [...] (HANSEN, 1975); *s. loc.* (SCHÖNFELDER *et al.*, 1993); *s. loc.* –como *S. geniculata*– (ACEBES *et al.*, 2001, 2004). GRAN CANARIA: Tafira, 24.07.1952, E. Svent. –como *S. viridis*– (ORT 23927); Tafira, Barranco de Guinguada, 21.08.1964, *EjUSD.* –como *S. viridis*– (ORT 23928); *s. loc.* –como *S. geniculata*– (ACEBES *et al.*, 2001, 2004).

- P G T C - - -

## BIBLIOGRAFÍA

- ACEBES GINOVÉS, J.R., M. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCÍA GALLO, M.C. LEÓN ARENCIBIA, P.L. PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ DELGADO & W. WILDPRET DE LA TORRE, 2001. Pteridophyta & Spermatophyta. In IZQUIERDO, I., J.L. MARTÍN, N. ZURITA & M. ARECHAULETA (eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)* 2001. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente Gobierno de Canarias. 98-140.
- ACEBES GINOVÉS, J.R., M. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCÍA GALLO, M.C. LEÓN ARENCIBIA, P.L. PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ DELGADO & W. WILDPRET DE LA TORRE, V.E. MARTÍN OSORIO, M<sup>a</sup> C. MARRERO GÓMEZ & M<sup>a</sup> L. RODRÍGUEZ NAVARRO, 2004. Pteridophyta & Spermatophyta. In: IZQUIERDO, I., J.L. MARTÍN, N. ZURITA & M. ARECHAULETA (eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)* 2004. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias. 96-143.
- ARROYO, A., A. SANTOS, M. FERNÁNDEZ-GALVÁN, J.A. RODRÍGUEZ PÉREZ & C. GONZÁLEZ MARTÍN, 1981 (1982). Pars Prima. Sporae atque semina plantarum spontaneorum ac subsponsaneorum quae Insulis Canariensibus inveniuntur in loco natali lecta. In: *Index Seminum quae Hortus Aclimatationis Plantarum Arautapae. Agron. Invest. Hisp. Inst.*
- BLANCA, G., B. CABEZUDO, M. CUETO, C. FERNANDEZ LOPEZ & C. MORALES TORRES (eds.), 2009. *Flora Vascular de Andalucía Oriental 1: Selaginellaceae-Ceratophyllaceae*. Consejería de Medio ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla. 427 pp.
- BARKWORTH, M.E., K.M. CAPELS, S. LONG & M.B. PIEP (eds.), 2003. *Flora of North America* vol. 25. <http://herbarium.usu.edu/webmanual> [consultada 28.05.2010].
- BRUMMITT, R.K. & C.E. POWELL (eds.), 1992. *Authors of Plant Names*. 732 pp. Royal Botanic Gardens, Kew.
- CALDUCH, M., 1968. Plantas de mi herbario. Nota sobre el género *Setaria* P. Beauvois. *Collectanea Botánica* 7(1), N6: 151-163.
- CARRETERO, J.L., 2004. *Flora arvense española. Las malas hierbas de los cultivos españoles*. 754 pp. Ed. Phytoma.
- CLAYTON. W.D. & S.A. RENVOIZE, 1986. *Genera Graminum. Grasses of the World*. 389 pp. HMSO. London.
- CLAYTON, W.D., K.T. HARMAN & H. WILLIAMSON, 2006 onwards. GrassBase-The Online World Grass Flora. <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>. [consultada 29 nov. 2009].
- DEVESA, J.A. (ed.). 1991. *Las gramíneas de Extremadura*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Badajoz. 358 pp.
- FARR, E.R., J.A. LEUSSINK & F. A. STAFLEU (eds.), 1979. *Index Nominum Genericorum (Plantarum)* 3: 1277-1896. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht. Dr. W.Junk b.v. Publishers, The Hague.
- HANSEN, A., 1970. Contributions to the Flora of the Canary Islands (specially Tenerife). *Cuad. Bot. Canar.* 9: 37-59.
- HANSEN, A., 1971. Floristic Notes from Canary Islands (mostly Tenerife). *Ibid.* 13: 1-7.

- HANSEN, A., 1973. Floristic Notes from Canary Islands (specially La Palma). *Ibid.* 18/19: 5-14.
- HANSEN, A., 1975. Contributions to the Flora of the Canary Islands. *Ibid.* 25: 3-14.
- HANSEN, A., 1992. Contributions to the Flora of the Azores, Madeira, P. Santo and the Canary Islands. *Bol. Mus. Mun. Funchal* 44 (242): 166.
- HANSEN, A. & P. SUNDING 1993. Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. *Sommerfeltia* 17: 1-295.
- HUBBARD, C.E., 1972. *Grasses. A guide to their structure, identification, uses and distribution in the British Isles.* 462 pp. Penguin books.
- KUNKEL, G., 1972. Enumeración de las plantas Vasculares de Gran Canaria. *Monogr. Biol. Canar.* 3: 86 pp.
- KUNKEL, G., 1973. Nuevas adiciones para la Flora de las islas Orientales (incluyendo Gran Canaria). *Cuad. Bot. Canar.* 18/19: 25-31.
- KUNKEL, G., 1974. Observaciones Misceláneas. *Ibid.* 21: 13-16.
- KUNKEL, G., 1975. Additions and corrections to O. Ericksson, A. Hansen & P. Sunding: "Flora of Macaronesia. Check-list of Vascular Plants 1974. *Ibid.* 23/24: 29-59.
- LEMS, K., 1960. Floristic Botany of the Canary Islands. *Sarracenia* 5: 1-94.
- LID, J., 1967. *Contributions to the flora of the Canary Islands.* Skr. Norske Vidensk. Akad. Oslo. I. Naturv.kl.n.s. 23 (1967): 1-212.
- LINDINGER, L., 1926. Beitrage zur kenntnis von Vegetation und Flora der Kanarischen Inseln. *Abh. Gebiet. Auslandkunde*, 21: 1-350.
- NOZOWA, S., 2006. *Setaria magna* Griseb. (Poaceae) primer reporte para Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 29(2) : 297-302.
- PAUNERO, E., 1962. Las Paniceas españolas. *Anal. Jard. Bot. A.J. Cavanilles* 20: 51-90.
- PHILLIPS, S., 1995. *Poaceae* (Gramineae) In : HEDBERG, I. & S. EDWARDS (eds.). *Flora of Ethiopia and Eritrea* 7: 234-243. EMPDA, Addis Ababa.
- PITARD, J. & L. PROUST, 1908. *Les Iles Canaries. Flore de l'Archipel.* Paris, Reimpr. 1973. Librairie des Sciences Naturelles. Reimpr. O. Koeltz. Koenigstein.
- POHL, R.W. & G. DAVIDSE, 1994. *Setaria* in DAVIDSE, G., M. SOUSA & A.O.CHATER (eds.). *Flora Mesoamericana* 6 (*Alismataceae a Cyperaceae*): 371-374. Univ. Nacional Autónoma de México.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. LOIDI, M. LOUSA & A. PENAS, 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14: 5-341.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSA & A. PENAS, 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Ibid.* 15 (1-2). 922 pp.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O., M.J. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCÍA GALLO, J.R. ACEBES GINOVÉS, P.L. PÉREZ DE PAZ & W. WILDPRET DE LA TORRE, 1998. *Catálogo sintaxonomico de las comunidades vegetales de plantas vasculares de la Subregión Canaria: Islas Canarias e Islas Salvajes.* Secretariado de Publicaciones. Universidad de La Laguna. 130 pp.
- SCHÖNFELDER, P., M.C. LEÓN ARENCIBIA & W. WILDPRET DE LA TORRE, 1993. Catálogo de la flora vascular de la Isla de Tenerife. *Itinera Geobot.* 7: 375-404.

- SCHOLZ, H., 1977. Beitrag zur Kenntnis der Kanaren-Flora (Gramineae). *Cuad. Bot. Canar.* 28: 3-9.
- SCHOLZ, S., J.A. REYES-BETANCORT & W. WILDPRET, 2010. Adiciones a la flora vascular de Fuerteventura (islas Canarias) III. *Bot. Macaronésica* (en prensa).
- STIERSTORFER, C. & M. GAISBERG, 2006. Annotated checklist and distribution of the vascular plants of El Hierro, Canary Islands, Spain. *Englera* 27:1-221.
- SANTOS, A. & M. FERNÁNDEZ GALVÁN, 1985. Pantae in loco natali ab E.R. Sventenius inter annos MCMXLIII-MCMLXXI lectae, in herbario ORT I.N.I.A. sunt IX: Monocotiledoneae (Gramineae) In: *Index Seminum quae Hortus Aclimatationis Plantarum Arautapae pro mutua commutatione offert.* 1984, 3: 49-77.
- TUTIN, T.G., V.H. HEYWOOD, N.A. BURGESS, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB (eds.), 1980. *Flora Europaea 5: (Alismataceae-Orchidaceae)*. 452 pp. + map, 1980. Cambridge University Press.
- VALDÉS, B. & H. SCHOLZ, 2009. Poaceae (pro parte majore). (Final edit by E. von Raab-Straube & G. Parolly.). Euro+Med Plantbase-the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [consultada enero 2010].
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ GALIANO (eds.), 1987. *Flora Vascular de Andalucía 3: (Asteraceae-Orchidaceae)* 555 pp. Ketres Editora S.A. Barcelona.
- WEBSTER, R.D., 1993. Nomenclature of *Setaria* (Poaceae:Panicaceae). *Sida* 15(3): 447-489.



VIERAEA	Vol. 39	15-21	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## First records of Tripyloidinids (Nematoda, Tripyloidina) from the Canarian Archipelago

RODRIGO RIERA<sup>1\*</sup>, JORGE NÚÑEZ<sup>2</sup> & MARÍA DEL CARMEN BRITO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)  
C/Arzobispo Elias Yanes, 44, 38206 La Laguna, Tenerife*

\* email: [rodrigo@cimacanarias.com](mailto:rodrigo@cimacanarias.com)

<sup>2</sup>*Benthos Laboratory, Department of Animal Biology, Faculty of Biology,  
University of La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain*

RIERA, R., J. NÚÑEZ & M.C. BRITO (2011). Primer registro de Tripyloidinidos (Nematoda, Tripyloidina) para el archipiélago Canario. *VIERAEA* 39: 15-22.

RESUMEN: Se recolectaron tres especies de nematodos pertenecientes al suborden Tripyloidina: *Bathylaimus australis* Cobb, 1894, *Rhabdodemanía imer* Warwick & Platt, 1973 y *Rhabdodemanía* sp. En el presente trabajo se exponen las descripciones, figuras y datos merísticos y de autoecología.

Palabras clave: Nematoda, Tripyloidina, *Bathylaimus*, *Rhabdodemanía*, fondos blandos, Tenerife, islas Canarias.

ABSTRACT: Three nematode species belonging to the suborder Tripyloidina were collected, *Bathylaimus australis* Cobb, 1894, *Rhabdodemanía imer* Warwick & Platt, 1973 and *Rhabdodemanía* sp. Descriptions and drawings of each species are reported, as well as, meristic and autoecological data are presented.

Key words: Nematoda, Tripyloidina, *Bathylaimus*, *Rhabdodemanía*, soft-bottoms, Tenerife, Canary islands.

### INTRODUCTION

There is no known holapomorphy with which to establish the holophyly of the Tripyloidina De Coninck, 1965, but in contrast to the suborder Enoplina Chitwood & Chitwood, 1937, is defined by the following plesiomorphic features: cervical glands extend into the postpharyngeal region of the body, caudal glands always lie completely in the tail and cephalic capsule is absent (Lorenzen, 1994). This suborden comprises 6 families: Pandolaimidae, Rhabdodemaniidae, Tobrilidae, Triodontolaimidae, Tripylidae and Tripyloididae.

During an ecological study of the soft-bottoms on the south coast of Tenerife, several specimens belonging to the suborder Tripyloidina were collected. A more detailed study revealed that they belonged to three species: *Bathylaimus australis* Cobb, 1894, *Rhabdodemaniania imer* Warwick & Platt, 1973 and *Rhabdodemaniania* sp.

## MATERIAL AND METHODS

Samples were collected in the intertidal and shallow subtidal, at 3 m deep, soft-bottoms of Los Abrigos (SE Tenerife). PVC cores of 4.5 cm of inner diameter were taken to a depth of 30 cm in the sediment. Samples were fixed with 10% formaldehyde in seawater for one day and decanted through a sieve of 63  $\mu\text{m}$  mesh size, and posteriorly preserved in 70% ethanol. All specimens were mounted in glycerine gel and drawings of these were done using a camera lucida on a Leica DMLB microscope equipped with Nomarski interference contrast. All measurements are in micrometers and curves structures are measured along the arc.

Abbreviations used in the text are: a, body length divided by maximum body diameter; b, body length divided by pharyngeal length; c, body length divided by tail length; c', tail length divided by anal body diameter; cbd, corresponding body diameter; s', spicule length divided by anal body diameter; %V, position of vulva as a percentage of body length from anterior.

## SYSTEMATICS

### Phylum NEMATODA

#### Order ENOPLIDA Chitwood, 1933

#### Suborder TRIPYLOIDINA De Coninck, 1965

#### Family TRIPYLOIDIDAE Filipjev, 1928

#### Genus *Bathylaimus* Cobb, 1894

This genus is characterized by having cuticle smooth. Amphid simple and circular. Buccal cavity large, divided in two chambers. Cephalic setae jointed. Gubernaculum developed. Males with one anterior testis and females with two reflexed ovaries.

#### *Bathylaimus australis* Cobb, 1894

(Fig. 1; Tab. 1)

*Bathylaimus australis* Cobb (1894): 409, fig. 9 I-IV; Wieser & Hopper (1967): 250, fig. 7 a-e.

*Bathylaimus assimilis* De Mann (1922): 119, fig. 2-2e.

*Bathylaimus ponticus* Filipjev (1922): 107, fig. 6 a-b.

Meristic data and studied material.- Abrigos intertidal: July 2000, 1 juvenile (Table 1).

Description.- Males not found.



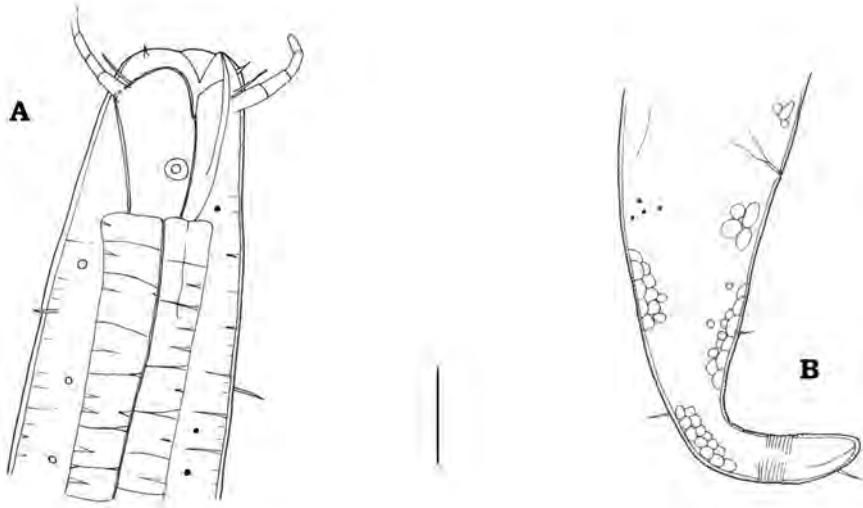


Figure 1.- *Bathylaimus australis*. Juvenile. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale = 20  $\mu$ m.

	Juvenile		Juvenile
Total body length	1771.4	Pharynx length	500
a	18.4	Pharynx cbd	60.7
b	3.5	Maximum body diameter	96.4
c	8.9	Vulva from anterior	-
Cephalic diameter	46.4	% V	-
Inner labial setae	10	Spicule length	-
Outer labial setae	15.7	Gubernaculum length	-
Cephalic setae	32.1	s'	-
Subcephalic setae	-	Tail length	200
Buccal cavity diameter	28.6	Anal body diameter	57.1
Amphid diameter	5.7	c'	3.5
Amphid height	5.7	Spicule length/Tail length	-
Amphid from anterior	22.9		

Table 1.- Measurements of *Bathylaimus australis* in  $\mu$ m.

*Female*: Body slender, attenuating on both ends. Head slightly round and not set off. Cuticle smooth. Amphids 13% of the cbd in diameter, simple and round, located at 25  $\mu$ m from the anterior end. Buccal cavity developed, with round subventral teeth. 6 inner labial setae 5  $\mu$ m long and 4 outer labial setae 0.3 cephalic diameters long. 6 cephalic setae 0.9 cephalic

diameters long, jointed (4 articles). Pharynx slender and cylindrical. Ventral gland and nerve ring not seen.

Reproductive system not developed. Tail 2.7 anal diameters long, short and cylindrical, with round tail tip. Caudal setae 5  $\mu\text{m}$  long, located at 5  $\mu\text{m}$  from posterior end. Spinneret poorly developed.

Discussion.- The most important taxonomical characters of this species are: tail not filiform with round posterior tip, amphid poorly developed ( $\leq 25\%$  of the cbd) and lips bearing conspicuous setae.

Ecology.- This species was collected in medium sands ( $Q_{50} = 0.42$ ), with a very good selection ( $S_0 = 0.98$ ). The organic matter percentage was 1.03% and 5.81% of carbonates content.

Distribution.- Cosmopolitan (Wieser & Hopper, 1967). This species is first recorded in the Canary Islands.

#### Family **RHABDODEMANIIDAE** Filipjev, 1934

#### Genus *Rhabdodemia* Baylis & Daubney, 1926

This genus is characterized by lacking head capsule, buccal cavity with three noticeable teeth, in some species (*Rhabdodemia imer* among others) absent. Two caudal glands. Tail cylindrical with conspicuous spinneret. Males with one anterior testis and females with two reflexed ovaries.

#### *Rhabdodemia imer* Warwick & Platt, 1973

(Fig. 2; Tab. 2)

*Rhabdodemia imer* Warwick & Platt (1973): 136, fig. 12 a-c; Platt & Warwick (1983): 282, fig. 130 a-f.

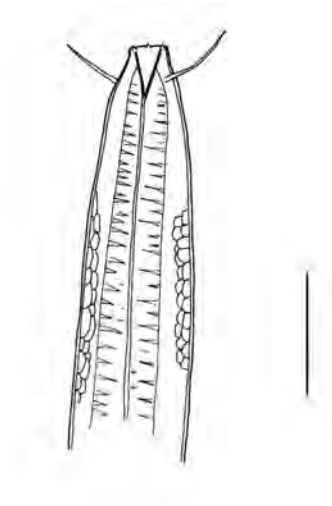
Meristic data and studied material.- Abrigos subtidal: May 2000, one anterior fragment (Table 2).

Description.- This species is only represented by one anterior fragment. Body slender, tapering towards anterior end. Head not set off. Cuticle smooth. Amphids inconspicuous. Buccal cavity conical, without noticeable teeth. 6 inner labial setae in papilla. Outer labial setae not discernible. 6 cephalic setae 1.2 cephalic diameters long, situated in the posterior half of the head. Pharynx narrow and slender.

Discussion.- This species is characterized by having an unarmed buccal cavity. *Rhabdodemia imer*, *R. coronata* Gerlach, 1952 and *R. illgi* Wieser, 1959 have cephalic setae longer than one cephalic diameter. *R. coronata* differs from *R. imer* in having outer labial and cephalic setae equal. *R. illgi*, only described with females, is a larger species, with a developed buccal cavity.

Ecology.- This species was recorded in medium sands ( $Q_{50} = 0.31$ ), with a very good selection ( $S_0 = 0.78$ ). The organic matter content was 1.31% and 5.13% of carbonates percentage.

Distribution.- East Atlantic (Warwick & Platt, 1973). This species is first recorded in the Canary Islands.



**Figure 2.-** *Rhabdodemia imer*. Anterior end. Scale = 22  $\mu\text{m}$ .

	<b>Anterior fragment</b>		<b>Anterior fragment</b>
Total body length	2171.4	Pharynx length	332.1
a	55.3	Pharynx cbd	25
b	6.5	Maximum body diameter	39.3
c	-	Vulva from anterior	-
Cephalic diameter	14.3	% V	-
Inner labial setae	-	Spicule length	-
Outer labial setae	-	Gubernaculum length	-
Cephalic setae	16	s'	-
Subcephalic setae	-	Tail length	-
Buccal cavity diameter	10	Anal body diameter	-
Amphid diameter	-	c'	-
Amphid height	-	Spicule length/Tail length	-
Amphid from anterior	-		

**Table 2.-** Measurements of *Rhabdodemia imer* in  $\mu\text{m}$ .

***Rhabdodemanía* sp.**

(Fig 3; Tab. 3)

Meristic data and studied material.- Abrigos subtidal: June 2000, 1 juvenile (Table 3).

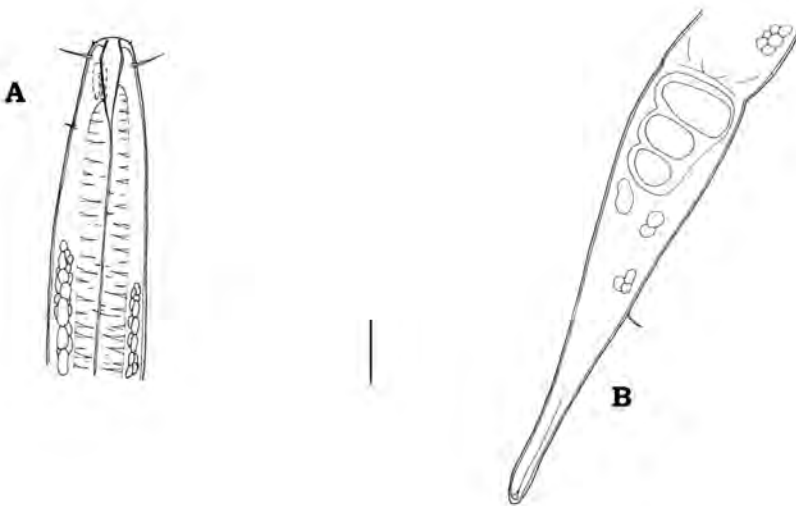
Description.- Males and females not found.

*Juvenile*: Body slender, tapering towards both ends. Head round and not set off. Cuticle smooth. Amphids 22% of cbd in diameter; “U inverted”-shaped, located at 5  $\mu$ m from anterior end. Buccal cavity double, conical and developed, without noticeable teeth. Inner labial setae lacking. 6 outer labial setae 1  $\mu$ m long and 4 cephalic setae 0.7 anal diameters long, situated in the median part of the head. Subcephalic setae 4  $\mu$ m long, located at 19  $\mu$ m from the anterior end. Pharynx slender and cylindrical. Ventral gland and nerve ring not seen.

Reproductive system not developed. Tail 3.9 anal diameters long, cylindrical with round posterior tip. Caudal setae lacking. Spinneret developed.

Discussion.- *Rhabdodemanía* sp. was determined to genus level because was only represented by one juvenile in poor conditions. The specimen has outer labial setae shorter than *R. imer* Warwick & Platt, 1973 and subcephalic setae, absent in the latter species.

Ecology.- This species was collected in medium sands ( $Q_{50} = 0.26$ ), with a very good selection ( $S_0 = 0.75$ ). The organic matter content was 1.54% and 6.84% of carbonates percentage.



**Figure 3.-** *Rhabdodemanía* sp. Juvenile. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale = 11  $\mu$ m.

	Juvenile		Juvenile
Total body length	1185.7	Pharynx length	160.7
a	22.1	Pharynx cbd	42.9
b	7.4	Maximum body diameter	53.6
c	7.7	Vulva from anterior	-
Cephalic diameter	11	% V	-
Inner labial setae	-	Spicule length	-
Outer labial setae	1	Gubernaculum length	-
Cephalic setae	8	s'	-
Subcephalic setae	4	Tail length	153.6
Buccal cavity diameter	7.1	Anal body diameter	39.3
Amphid diameter	5.7	c'	3.9
Amphid height	11.4	Spicule length/Tail length	-
Amphid from anterior	10		

**Table 3.-** Measurements of *Rhabdodemanía* sp in  $\mu\text{m}$ .

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Authors are grateful to Dr. Paul Somerfield (Plymouth Marine Laboratory, UK) for introducing us in the taxonomy of the marine free-living nematodes. We thank Dr. Catalina Pastor de Ward (Centro Nacional Patagónico, Argentina) for her insightful comments and encouragement.

#### BIBLIOGRAPHY

- COBB, N.A. (1894). *Tricoma* and other new nematode genera. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.*, 8(2): 389-421.
- DE MAN, J.G. (1922). Neue freilebende Nematoden aus der Zuidersee. *Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen.*, 18(2): 124-134.
- FILIPJEV, I. (1922). Encore sur les Nématodes libres de la Mar Noire. *Trudy Stavropol. Sel. Khoz. Inst.*, 1: 83-184.
- LORENZEN, S. (1994). The phylogenetic systematics of freeliving nematodes. London: The Ray Society, 285 pp.
- PLATT, H.M. & R.M. WARWICK. (1983). *Free-living marine nematodes. Part I: British Eno-plids*. Kermarck, D.M. & R.S. Barnes (eds.). Cambridge University Press. London, 307 pp.
- WARWICK, R.M. & H. PLATT. (1973). New and little known marine nematodes from a Scottish sandy beach. *Cah. Biol. Mar.*, 14: 135-158.
- WIESER, W. & B. HOPPER. (1967). Marine nematodes of the east coast of North America. I. Florida. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.*, 135: 239-344.



VIERAEA	Vol. 39	23-33	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## Oncholaimids (Nematoda, Oncholaimidae) from Tenerife (Canary Islands)

RODRIGO RIERA<sup>1</sup>, JORGE NÚÑEZ<sup>2</sup> & MARÍA DEL CARMEN BRITO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)  
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain  
Email: [rodrigo@cimacanarias.com](mailto:rodrigo@cimacanarias.com)*

<sup>2</sup>*Benthos Lab, Department of Animal Biology, Faculty of Biology  
University of La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain*

RIERA, R., J. NÚÑEZ & M.C. BRITO (2011). Oncholaimidos (Nematoda, Oncholaimidae) de Tenerife (islas Canarias). *VIERAEA* 39: 23-33.

RESUMEN: Cuatro especies de la familia Oncholaimidae son citadas por primera vez para el archipiélago Canario: *Oncholaimellus calvadosicus* De Man, 1890, *Oncholaimus campylocercoides* De Coninck & Stekhoven, 1933, *O. skawensis* Ditlevsen, 1921 y *Viscosia glabra* (Bastian, 1865). Las muestras proceden del intermareal y submareal somero de fondos arenosos de Los Abrigos y Los Cristianos, en la costa este y oeste de la isla de Tenerife, respectivamente. Se aportan datos merísticos y autoecológicos de las especies analizadas.

Palabras clave: Oncholaimidae, vida libre, nematodos, Tenerife, islas Canarias.

ABSTRACT: Four species of the family Oncholaimidae: *Oncholaimellus calvadosicus* De Man, 1890, *Oncholaimus campylocercoides* De Coninck & Stekhoven, 1933, *O. skawensis* Ditlevsen, 1921 and *Viscosia glabra* (Bastian, 1865) were recorded for the first time from the Canary Islands. Samples were collected in the intertidal and shallow subtidal sandy soft-bottoms from Los Abrigos and Los Cristianos, two localities situated on the eastern and western coast of Tenerife, respectively. Meristic and autoecological data of the studied species are presented.

Key words: Oncholaimidae, free-living, nematodes, Tenerife, Canary Islands

### INTRODUCTION

The family Oncholaimidae is included in the superfamily Oncholaimacea, together with the family Enchelidiidae (Lorenzen, 1994). This family was created by Filipjev (1918),

but there is no specific characteristic that could establish the holophyly of this family because is large and very heterogeneous. Currently, 28 genera belong to this family.

During and ecological study of the intertidal and shallow subtidal soft-bottoms from two sandy beaches located on the east and west coast of Tenerife (Los Abrigos and Los Cristianos), four species of oncholaimids were collected: *Oncholaimellus calvadosicus* De Man, 1890, *Oncholaimus campylocercoides* De Coninck & Schuumars-Stekhoven, 1933, *O. skawensis* Ditlevsen, 1921 and *Viscosia glabra* (Bastian, 1865). All of them have been widely recorded in intertidal sands of the Atlantic ocean (Platt & Warwick, 1983).

## MATERIAL AND METHODS

Samples were collected in the intertidal and shallow subtidal, at 3 m deep, soft-bottoms of Los Abrigos (SE Tenerife) and Los Cristianos (SW Tenerife). PVC cores of 4.5 cm of inner diameter were taken to a depth of 30 cm in the sediment. Samples were fixed with 10% formaldehyde in seawater for one day and decanted through a sieve of 63  $\mu$ m mesh size, and subsequently preserved in 70% ethanol. Several specimens were mounted in glycerine gel and drawings of these were done using a camera lucida on a Leica DMLB microscope equipped with Nomarski interference contrast. All measurements are in micrometers and curves structures are measured along the arc. The studied material is deposited in the collection of the Benthos Laboratory, Department of Animal Biology, University of La Laguna, Canary Islands (DBAULL).

Abbreviations used in the text are: a: body length divided by maximum body diameter; b: body length divided by pharyngeal length; c: body length divided by tail length; c': tail length divided by anal body diameter; cbd: corresponding body diameter; s': spicule length divided by anal body diameter; %V: position of vulva as a percentage of body length from anterior.

## SYSTEMATICS

### Phylum NEMATODA

#### Order ENOPLIDA Chitwood, 1935

#### Suborder ENOPLINA Chitwood & Chitwood, 1937

#### Family ONCHOLAIMIDAE Filipjev, 1916

#### *Oncholaimellus calvadosicus* De Man, 1890

(Fig. 1, Tab. 1)

*Oncholaimellus calvadosicus* De Man (1890): 190, fig. 10; Wieser (1959): 24, fig. 20; Platt & Warwick (1983): 216, fig. 97.

*Oncholaimus littoralis* Allgen (1929): 442, fig. 8.

Meristic data and studied material.- Abrigos subtidal: May 2001, 1 female ( $\text{\textcircled{f}}1$ ); Cristianos intertidal: October 2001, 1 female ( $\text{\textcircled{f}}2$ ).

Description.- Males not found.



*Female:* Body slender, tapering towards both ends. Head round and slightly set off. Cuticle smooth. Amphids not seen. Buccal cavity developed, with two conspicuous teeth. Inner labial setae lacking. Outer labial and cephalic setae 0.3 cephalic diameters long and located in the middle region of the head. Pharynx slender and cylindrical. Nerve ring at 140  $\mu\text{m}$  from the anterior body end. Ventral gland not seen.

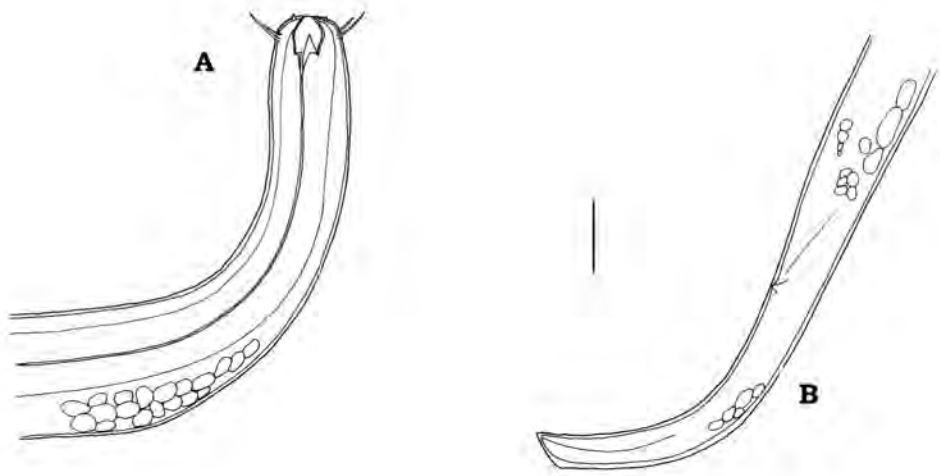
The reproductive system is didelphic, with two reflexed ovaries. Vulva located in the posterior half of the body, at 44.9-46.5% of the total length. Tail 4.4 anal diameters long, cylindrical and with truncated posterior end. Caudal setae lacking. Spinneret poorly developed.

*Ecology.-* *Oncholaimellus calvadosicus* was collected in medium sands in Abrigos subtidal ( $Q_{50} = 0.28$ ) and fine sands in Cristianos intertidal ( $Q_{50} = 0.15$ ), with a very good selection ( $S_0 = 0.82-0.96$ ). The organic content varied between 0.46% and 1.07% and carbonates percentage ranged between 5.47% and 20.68%.

*Distribution.-* Amphiatlantic (Wieser, 1959; Platt & Warwick, 1983). This species is first recorded for the Canary Islands.

	♀1	♀2
Total body length	1742.9	1500
a	32.5	37.5
b	13.5	12
c	11.1	23.9
Cephalic diameter	21.4	20
Inner labial setae	-	-
Outer labial setae	6	5
Cephalic setae	10	8.6
Subcephalic setae	-	-
Buccal cavity diameter	10.7	10
Amphid diameter	-	-
Amphid height	-	-
Amphid from anterior	-	-
Pharynx length	128.6	125
Pharynx cbd	50	42.9
Maximum body diameter	53.6	40
Vulva from anterior	781.6	697.5
% V	44.9	46.5
Spicule length	-	-
Gubernaculum length	-	-
s'	-	-
Tail length	157.1	62.9
Anal body diameter	32	21.4
c'	4.9	2.9
Spicule length/Tail length		

**Table 1.-** Measurements of *Oncholaimellus calvadosicus* in  $\mu\text{m}$ .



**Figure 1.-** *Oncholaimellus calvadosicus*. Female. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale = 20  $\mu$ m.

***Oncholaimus campylocercoides*** De Coninck & Stekhoven, 1933  
(Fig. 2, Tab. 2)

*Oncholaimus campylocercoides* De Coninck & Stekhoven (1933): 48; Gerlach (1952): 334, fig. 11; Platt & Warwick (1983): 226, fig. 102; Palacín (1990): 238.

Meristic data and studied material.- Abrigos intertidal, July 2001, 2 females ( $\text{♀}3$  y  $\text{♀}4$ ), September 2001, 1 male ( $\text{♂}1$ ), October 2001, 1 male ( $\text{♂}3$ ) y 1 female ( $\text{♀}1$ ), December 2001, 1 male ( $\text{♂}2$ ); Abrigos subtidal: July 2001, 1 male ( $\text{♂}4$ ), December 2001, 1 male ( $\text{♂}5$ ); Cristianos subtidal: November 2001, 2 females ( $\text{♀}2$  y  $\text{♀}5$ ).

Description.- *Male*. Body slender, posteriorly attenuated. Head round and not set off. Cuticle smooth. Amphids difficult to discern. Buccal cavity developed with three teeth, being the left subventral the most prominent. Inner labial setae lacking. 6 outer labial setae 0.2 head diameters long and 4 cephalic setae 0.25 head diameters long, situated in the median head region. Pharynx cylindrical and narrow. Ventral gland and nerve ring not seen.

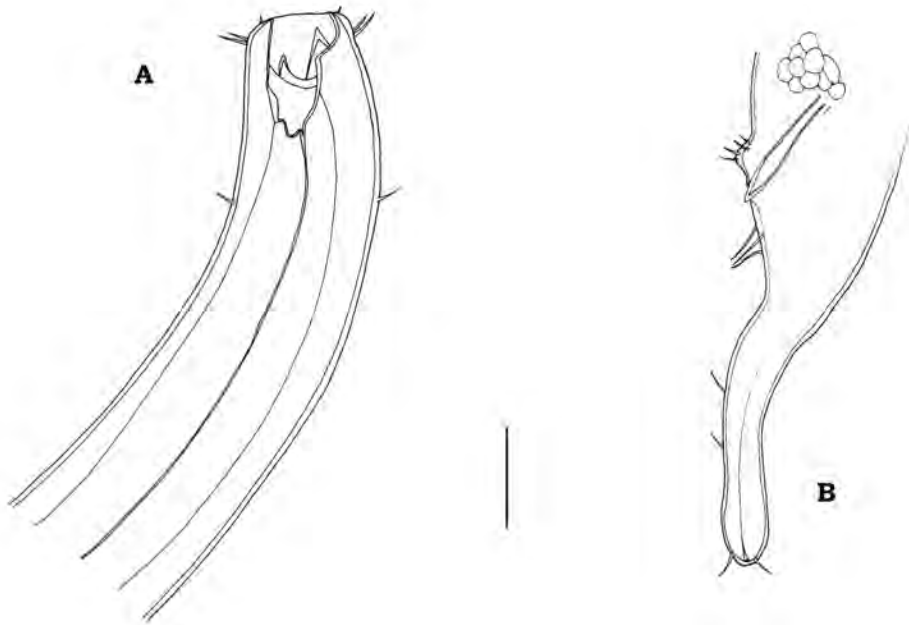
The reproductive system is diorchic with two opposed testes, difficult to discern. Spicules straight, 0.8 anal diameters in chord length and widens posteriorly. Gubernaculum and precloacal supplements lacking. Precloacal papilla bearing 4-5 setae 5  $\mu$ m long, at 8  $\mu$ m from the cloaca. 3-4 postcloacal setae 10  $\mu$ m long, situated at 9  $\mu$ m from the cloaca. Tail conical, 2.3 anal diameters long and rounded distally. 2 caudal setae 6  $\mu$ m long. Spinneret poorly developed.

*Female*. Total length (1.7-1.8 mm) shorter than in males and similar tail length (3.5-4.2 anal diameters). Reproductive system is monodelphic with one anterior reflexed ovary. Vulva at the 47.9-49.0% of the total length.

Ecology.- This species was collected in medium sands ( $Q_{50} = 0.38$ ) and fine sands ( $Q_{50} = 0.18$ ), with a very good selection ( $S_0 = 0.73-0.93$ ). The organic matter content varied between 0.30% and 0.76% and carbonates percentage ranged between 5.30% and 23.08%.

	♂1	♂2	♂3	♂4	♂5	♀1	♀2	♀3	♀4	♀5
Total body length	2471.4	2300	2714.3	2557.1	2442.9	1771.4	1777.9	1671.4	1742.9	1800.5
a	53.2	50	50.7	44.8	48.9	41.3	39	36	32.5	34.1
b	4.9	6.2	6.3	6	5.5	4.8	4.9	5	4.6	4.6
c	33	26.8	19	25.6	29.7	15.5	14.1	12.3	16.3	16
Cephalic diameter	32.1	32.1	28.6	32.1	35.7	21.4	26.9	28.6	21.4	22.9
Inner labial setae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outer labial setae	7	6.2	6.7	7.1	7.3	7	7.1	6.5	7	7.8
Cephalic setae	10	8.6	8.6	10	10	7.1	7.3	6.0	7.1	7.8
Subcephalic setae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Buccal cavity diameter	17	16	14.3	16	14.3	14.3	16.8	15.9	17.9	15.8
Amphid diameter	8.6	8	9	8	8.6	8	9.5	11.4	10	10.5
Amphid height	7.1	8	8	8	8.6	7	8.5	11.4	10	9.8
Amphid from anterior	18.6	15	18	19	18	7.9	6.8	5.7	5.7	7.6
Pharynx length	500	371.4	428.6	428.6	442.9	371.4	359.8	332.1	378.6	391.4
Pharynx cbd	39.3	39.3	39.3	60.7	57.1	38.6	37.9	39.6	36.4	388.2
Maximum body diameter	46.4	46	53.6	57.1	50	42.9	45.6	46.4	53.6	39.8
Vulva from anterior	-	-	-	-	-	850.3	866.3	800	853.9	871.2
% V	-	-	-	-	-	48	48.7	47.9	49	48.4
Spicule length	27.1	31.4	37.1	31.4	31.4	-	-	-	-	-
Gubernaculum length	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s'	0.8	1.3	1.2	0.7	0.9	-	-	-	-	-
Tail length	75	85.7	142.9	100	82.1	114.3	125.6	135.7	107.1	112.3
Anal body diameter	32.1	25	32.1	46.4	35.7	31.4	35.4	32.1	29.1	33.5
c'	2.3	3.4	4.4	2.2	2.3	3.6	3.5	4.2	3.9	3.4
Spicule length/Tail length	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	-	-	-	-	-

Table 2.- Measurements of *Oncholaimus campylocerooides* in  $\mu\text{m}$ .



**Figure 2.-** *Oncholaimus campylocercoides*. Male. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale = 22  $\mu$ m.

Distribution.- Amphiatlantic (Delamare *et al.*, 1955; Wieser, 1959). Mediterranean sea (Gerlach, 1954). Red Sea (Gerlach, 1964). This species is first recorded for the Canary Islands.

***Oncholaimus skawensis*** Ditlevsen, 1921  
(Fig. 3, Tab. 3)

*Oncholaimus skawensis* Ditlevsen (1921): 61, figs. 3, 6, pl. 2; Riemann (1972): 49, figs. 11, 12; Platt & Warwick (1983): 228, fig. 103.

*Adoncholaimus skawensis*.- Allgen (1933): 30.

Meristic data and studied material.- Abrigos intertidal: September 2001, 3 females ( $\text{\textcircled{f}}1$ ,  $\text{\textcircled{f}}2$  y  $\text{\textcircled{f}}3$ ); Cristianos subtidal: November 2001, 2 females ( $\text{\textcircled{f}}4$  y  $\text{\textcircled{f}}5$ ).

*Description*. Males not found.

*Female*. Body slender, tapering towards both ends. Head round and not set off. Cuticle smooth. Amphids are 50% of the corresponding diameter, difficult to discern. Buccal cavity developed with three conspicuous teeth. Inner labial setae lacking. 6 outer labial setae 0.25 cephalic diameters long. 4 cephalic setae 0.3 cephalic diameters long, located at the middle of the head region. Somatic setae arranged in the whole body, numerous in the posterior region. Pharynx slender and cylindrical. Ventral gland and nerve ring not seen.

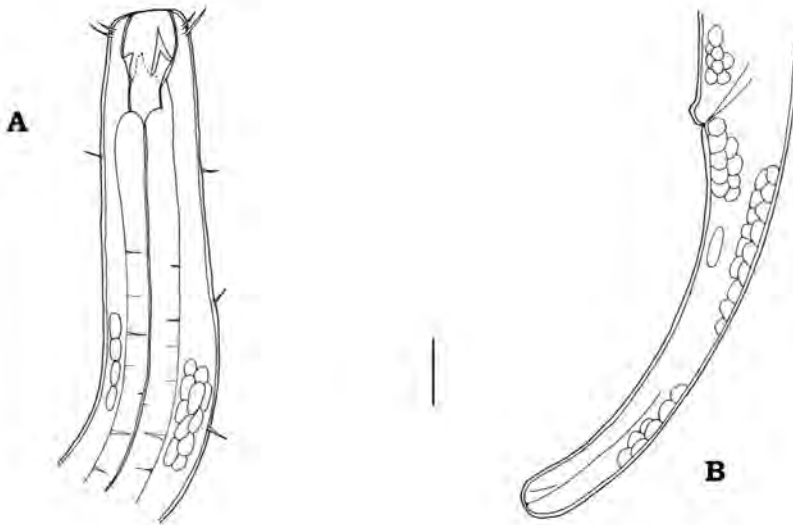
The reproductive system is monodelphic with one anterior reflexed ovary. Vulva at 65.3-68.6% of the total length. Tail is 4-4.7 anal diameters long, elongated and cylindrical, with round posterior end. Caudal setae lacking. Spinneret poorly developed.

	♀1	♀2	♀3	♀4	♀5
Total body length	1900	1971.4	2175.9	2228.6	2210.1
a	54	54.4	57.6	56.7	56.8
b	5.1	4.8	5.2	4.9	4.8
c	19	19	19.8	17.3	19.7
Cephalic diameter	25.1	21.4	25.1	25.0	25.3
Inner labial setae	-	-	-	-	-
Outer labial setae	5	5	4.9	4.3	5.1
Cephalic setae	7.7	8	8.5	7.7	8.3
Subcephalic setae					
Buccal cavity diameter	14.3	17.9	15.6	14.3	14.9
Amphid diameter	10	10.2	10.2	8	10
Amphid height	9.7	10.7	10.6	7	9.1
Amphid from anterior	-	-	-	-	-
Pharynx length	371.4	414.3	421.5	457.1	460.2
Pharynx cbd	32.1	30.4	32.6	35.7	34.9
Maximum body diameter	35.2	36.2	37.8	39.3	38.9
Vulva from anterior	nd	1287.9	1489.5	1528.6	1509.2
% V	nd	65.3	68.4	68.6	68.3
Spicule length	-	-	-	-	-
Gubernaculum length	-	-	-	-	-
s'	-	-	-	-	-
Tail length	100	103.6	109.8	128.6	112.3
Anal body diameter	25	22	23.5	25	24.5
c'	4	4.7	4.7	5.1	4.6
Spicule length/Tail length	-	-	-	-	-

**Table 3.-** Measurements of *Oncholaimus skawensis* in  $\mu\text{m}$ . nd, no discernible.

Ecology.- *Oncholaimus skawensis* was recorded in medium sands ( $Q_{50} = 0.38$ ) and fine sands ( $Q_{50} = 0.15$ ) with a very good selection ( $S_0 = 0.54-0.93$ ). The organic matter content varied between 0.006% and 0.76% and carbonates percentage ranged between 5.30% and 19.32%.

Distribution.- Amphiatlantic (Chitwood, 1960; Platt & Warwick, 1983). East Pacific (Nelson *et al.*, 1971). This species is first recorded for the Canary Islands.



**Figure 3.-** *Oncholaimus skawensis*. Female. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale = 20  $\mu$ m.

***Viscosia glabra*** (Bastian, 1865)

(Fig. 4, Tab. 4)

*Oncholaimus glaber* Bastian (1865): 136, figs. 129-130.

*Viscosia glabra*.- Platt & Warwick (1983): 242, fig. 110; Smol & Sharma (1984): 125, fig. 1, tab. 1, pl. 1; García-Lanciego (1990): 35, fig. 12.

*Viscosia carnleyensis*.- Wieser (1959): 29.

Meristic data and studied material.- Abrigos intertidal: August 2001, 1 female ( $\text{♀}$ 1); Abrigos subtidal: August 2001, 1 female ( $\text{♀}$ 4); Cristianos intertidal: July 2001, 1 female ( $\text{♀}$ 3); Cristianos subtidal: December 2001, 1 female ( $\text{♀}$ 2).

Description. Males not found.

*Female*. Body slender tapering towards posterior end. Head slightly round and not set off. Cuticle smooth. Amphids inconspicuous. Buccal cavity developed, with three teeth. Inner and outer labial setae lacking. 6 cephalic setae 1  $\mu$ m long, situated in the anterior part of the head. Sucephalic setae lacking. Pharynx slender and cylindrical. Ventral gland and nerve ring not seen.

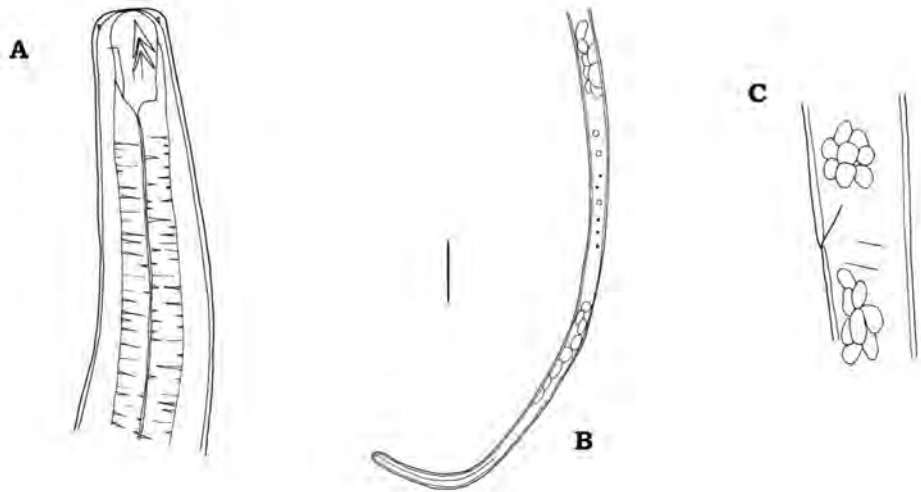
The reproductive system is didelphic, with two reflexed ovaries. Vulva located at 47-53% of the total length. Tail slender and cylindrical, filiform in most of its length with round posterior end. Tail length is 9.5-9.6 anal diameters. Caudal setae lacking. Spinneret poorly developed.

	♀1	♀2	♀3	♀4
Total body length	2557.1	1942.9	2171.4	1928.6
a	55.1	40.5	43.4	41.9
b	6.4	6.3	6.6	6.3
c	6.3	6.6	6.1	6.4
Cephalic diameter	25.4	23.8	25	23.3
Inner labial setae	-	-	-	-
Outer labial setae	-	-	-	-
Cephalic setae	-	-	-	-
Subcephalic setae	-	-	-	-
Buccal cavity diameter	14.3	12.9	10.7	10.7
Amphid diameter	3	2.8	3	2.9
Amphid height	30	2.9	3	2.9
Amphid from anterior	10.9	11.3	11.3	11.4
Pharynx length	442.9	357.1	328.6	285.7
Pharynx cbd	42	34.3	39.3	34
Maximum body diameter	46.4	48	50	46
Vulva from anterior	1357.1	nd	1114.3	914.3
% V	53.1	nd	51.3	47.4
Spicule length	-	-	-	-
Gubernaculum length	-	-	-	-
s' -	-	-	-	-
Tail length	398.2	308.2	327.8	315.4
Anal body diameter	41.3	32.1	34.5	33.2
c'	9.6	9.6	9.5	9.5
Spicule length/Tail length	-	-	-	-

**Table 4.-** Measurements of *Viscosia glabra* in  $\mu\text{m}$ . nd, no discernible.

Ecology.- *Viscosia glabra* was collected in medium sands ( $Q_{50} = 0.38$ ) and fine sands ( $Q_{50} = 0.17$ ), with a very good selection. The organic matter percentage varied between 0.61% and 1.11% and carbonates content ranged between 5.13% and 26.84%.

Distribution.- Cosmopolitan (Smol & Sharma, 1984). This species is first recorded for the Canary Islands.



**Figure 4.-** *Viscosia glabra*. Female. A. Anterior end. B. Anal region. C. Posterior end. Scale A, C = 25  $\mu$ m, B = 32  $\mu$ m.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Dr. Paul Somerfield (Plymouth Marine Center, England) for introducing us in the taxonomy of the free-living marine nematodes and Dr. Catalina Pastor de Ward (Centro Nacional Patagónico, Argentina) for her suggestions and continuous encouragement.

#### BIBLIOGRAPHY

- ALLGEN, C. (1929). Neue freilebende marine Nematode von der Westküste Schwedens. *Zool. Jb. Syst.* 57: 431-496.
- ALLGEN, C. (1933). Freilebende Nematoden aus dem Trondhjemsfjord. *Capita. Zool.* 4(2): 1-162.
- BASTIAN, H. (1865). Monograph on the Anguillulidae, or free Nematoids, marine, land and freshwater; with descriptions of 100 new species. *Transactions Linnean Society London* 25: 73-184.
- CHITWOOD, B.G. (1960). A preliminary contribution on the marine nemas (Adenophorea) of Northern California. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, 79: 347-384.



- DE CONINCK, L.A. & J.H. SCHUURMANS-STEKHOVEN. (1933). The free-living marine nemas of the Belgian coast. II. *Mém. Mus. Hist. Nat. Belg.*, 58: 1-163.
- DE MAN, J.G. (1890). Quatrieme note sur les Nématodes libres de la mer du Nord et de la Manche. *Mémoires Société Zool. France* 2: 182-216.
- DELAMARE, C., S. GERLACH & R. SIEWING. (1955). Recherches sur la faune des eaux souterraines littorales du Golfe de Gascogne, Littoral des Landes. *Vie Milieu*, 5: 373-407.
- DITLEVSEN, H. (1921). Marine freeliving nematodes from the Auckland and Campbell islands. *Vidensk. Meddr. Dansk. Naturh. Foren.* 73: 1-32.
- FILIPJEV, I. (1918). Free-living marine Nematodes of the Sevastopol area. *Trudy osob. Zoological Laboratory Sevastopol Biology Station* 4(2): 1-350.
- GARCÍA-LANCIEGO, E. (1990). *Ecología de los nematodos libres marinos en ecosistemas litorales explotados (Bahía de Arcachon)*. PhD Thesis. University of Navarra. 264 pp.
- GERLACH, S. (1952). Nematoden aus dem Küstengrunwasser. *Abh. Math. Naturw. Kl. Akad. Wiss. Mainz*, 6: 315-372.
- GERLACH, S.A. (1954). Nouveaux nématodes libres des eaux souterraines littorales Françaises. *Vie et Milieu* 4:94-110.
- GERLACH, S. (1964). Revision der Choniolaiminae und Selachinematinae (freilebende Meeres-Nematoden). *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*, 2: 23-50.
- LORENZEN, S. (1994). *The phylogenetic systematics of free-living nematodes*. (ed.) The Ray Society, London. 383 pp.
- NELSON, H., J.M. WEBSTER & A.H. BURR. (1971). A redescription of the nematode *Oncholaimus vesicarius* (Wieser, 1959) and observations on the pigment spots of this species and of *Oncholaimus skawensis* Ditlevsen, 1921. *Can. J. Zool.*, 49: 1193-1197.
- PALACÍN, C. (1990). *Estudio ecológico de la meiofauna bentónica de la Bahía de Els Aïfacs (Delta del Ebro)*. *Ecología y sistemática de las poblaciones de nematodos*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, 406 pp.
- PLATT, H.M. & R.M. WARWICK. (1983). *Free-living marine nematodes. Part I: British Enoplids*. KERMARCK, D.M. & R.S. BARNES (eds.). Cambridge University Press. London, 307 pp.
- RIEMANN, F. (1972). Corpus gelatum und ciliäre Strukturen als lichtmikroskopisch sichtbare Bauelemente des Seiteorgans freilebender Nematoden. *Zoology Morphology Tiere* 72: 46-76.
- SMOL, N. & J. SHARMA. (1984). Two new and three redescribed species of *Viscosia* (Nematoda, Oncholaimidae). *Hydrobiologia* 114: 123-147.
- WIESER, W. (1959). Free-living marine nematodes. IV. General Part. *Acta. University. Lund* 55(5). 1-111.



VIERAEA	Vol. 39	35-51	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## Revisión del género *Laurencia* en las Islas Canarias. I. Acerca de *Laurencia dendroidea* y *L. majuscula* (Ceramiales, Rhodomelaceae)

MARÍA MACHÍN-SÁNCHEZ, EVA AYLAGAS & M. CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ

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

M. MACHÍN-SÁNCHEZ, E. AYLAGAS & M. C. GIL-RODRÍGUEZ. (2010) Revision of the *Laurencia* genus in the Canary Islands. I. About *Laurencia dendroidea* and *L. majuscula* (Ceramiales, Rhodomelaceae). *VIERAEA* 39: 35-51.

**ABSTRACT:** In this work we studied the vegetative and reproductive characters of the red alga *Laurencia dendroidea*. Taxonomic differences between *L. dendroidea* and *L. majuscula* were also made. In order to confirm the presence of both taxa in the Canary archipelago, the TFC (Universidad de La Laguna), BCM (Biología Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) and L (Netherlands Center for Biodiversity Naturalis, section NHN, Leiden) herbariums were revised. Finally, we confirm that canary populations, until now indentified as *L. majuscula*, are *L. dendroidea*.

**Key words:** Canary Islands, Ceramiales, *Laurencia dendroidea*, *L. majuscula*, marine algae, morphology, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

**RESUMEN:** En este trabajo se aborda el estudio de los caracteres vegetativos y reproductores del alga roja *Laurencia dendroidea*. Asimismo, se detallan las diferencias taxonómicas entre *L. dendroidea* y *L. majuscula*. Con el objetivo de confirmar la presencia de ambos taxones en el archipiélago Canario, se revisa el material depositado en los herbarios TFC (Universidad de La Laguna), BCM (Biología Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) y L (Netherlands Center for Biodiversity Naturalis, section NHN, Leiden). Finalmente, se corrobora que las poblaciones canarias, hasta el momento identificadas como *L. majuscula*, se corresponden con *L. dendroidea*. Palabras clave: algas marinas, Ceramiales, islas Canarias, *Laurencia majuscula*, *L. dendroidea*, morfología, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

## INTRODUCCIÓN

La familia Rhodomelaceae se incluye en el orden Ceramiales Oltmanns (Silva *et al.*, 1996) por la existencia de una célula auxiliar que se forma tras la fecundación. Se distingue del resto de Ceramiales por la formación específica de las células pericentrales, las cuales se dividen de forma alterna (Scagel, 1953; Hommersand, 1963; Maggs & Hommersand, 1993; Stegenga *et al.*, 1997; Womersley, 2003). Es un orden de las algas rojas que contiene casi la tercera parte de las especies de la división Rhodophycota (Kraft & Woelkerling, 1990).

El género *Laurencia* Lamouroux (Rhodomelaceae, Ceramiales) constituye junto con los géneros *Osmundea* Stackhouse (Nam *et al.*, 1994), *Chondrophyucus* (Tokida & Saito) Garbary & Harper (1998), *Palisada* Nam (2007) y *Yuzurua* (Nam) Martin-Lescanne (Martin-Lescanne *et al.*, 2010) el denominado complejo *Laurencia*. Éstos agrupan 180 especies (Guiry & Guiry, 2010) distribuidas en los mares tropicales, subtropicales y templados de todo el mundo (McDermid, 1988). Se trata de algas rojas que se caracterizan por el crecimiento uniaxial del talo, estructura polisifonada, células pericentrales originadas a partir de divisiones tangenciales en las células del filamento axial, presencia de cuatro células en la rama carpogonial, cistocarpos sésiles o pedicelados y, en la mayoría de los casos, espermatangios asociados a tricoblastos (Stegenga *et al.*, 1997). El género *Laurencia* se distingue del resto de géneros de la familia Rhodomelaceae por la presencia de una célula apical inmersa en la depresión que remata ejes principales y rámulas, rodeada por agrupaciones de tricoblastos ramificados. Además, se diferencia por el segmento axial, reconocible únicamente en la región terminal próxima al ápice (Falkenberg, 1901; Kylin, 1923, 1956).

Actualmente, la identificación de las especies del complejo *Laurencia* continúa siendo una labor tediosa debido a la gran similitud entre las especies. Hecho que se corresponde con el solapamiento de características morfológicas y con la enorme flexibilidad fenotípica que muestran. Como resultado de ello, se ha generado gran confusión y controversia en lo que a su clasificación, identificación, sinonimia y nomenclatura se refiere (Senties & Fujii, 2002). En la última década, el esfuerzo se ha dirigido a la búsqueda de nuevas metodologías que junto con las utilizadas tradicionalmente, permitan esclarecer la identidad de cada taxón. Esto ha conducido al desarrollo de estudios filogenéticos y aproximaciones quimiotaxonómicas en combinación con estudios morfológicos detallados.

En este trabajo se realiza un profundo estudio morfológico de un taxón del género *Laurencia* recolectado en el litoral de las islas Canarias identificado como *L. dendroidea* J. Agardh (1852), citado por primera vez en las islas como *Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas por Gil-Rodríguez & Haroun (1993b). Así mismo se discute, en base al material de los herbarios estudiados, la posible confusión en las identificaciones correspondientes a *Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas en el Archipiélago.

## ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

### **Taxonomía del complejo *Laurencia*: revisión histórica**

La descripción original del género se presenta en Lamouroux (1813:42), destacando en ella como único carácter significativo, la frecuencia de “fructificaciones” (cistocarpos)

en la región terminal de ramas y rámulas. En el trabajo el autor incluye ocho especies: *L. pinnatifida* (Hudson) Lamouroux (basiónimo: *Fucus pinnatifidus* Hudson, 1762:473), *L. obtusa* (Hudson) Lamouroux (basiónimo: *Fucus obtusus* Hudson, 1778:586), *L. gelatinosa* Lamouroux, [tratada como *nom novum* desde que el basiónimo *Fucus gelatinosus* Desfontaines, 1799:427, se ilegitimó por ser un homónimo posterior de *Fucus gelatinosus* Hudson, 1762:471 (Silva *et al.*, 1996:516)], *L. cyanosperma* Lamouroux *nomem nudum* (basado en una especie no descrita *Fucus cyanospermus* Delile, posteriormente publicada por Delile, 1813:196 pl.57:3), *L. lutea* Lamouroux *nomem nudum* (basado en una especie no descrita *Fucus luteus* Boldoni), *L. caespitosa* Lamouroux *nomem nudum* (basado en una especie no descrita *Fucus caespitosus* Weber & Mohr), *L. intricata* Lamouroux [única especie ilustrada por Lamouroux en su trabajo (pl. 3, figs 8-9)], y por último, *L. versicolor* Lamouroux (tratada como *nom novum* una vez que el basiónimo *Fucus versicolor* Vahl, 1802:44, se ilegitimó por ser un homónimo posterior de *Fucus versicolor* Gmelin, 1768:159).

J. Agardh (1876) propuso la subdivisión del género *Laurencia* en cuatro secciones (*Filiformes*, *Papillosae*, *Obtusae*, *Pinnatifidae*) diferenciadas por su morfología externa (color, consistencia del talo, etc.). Posteriormente, Falkenberg (1901) y Kylin (1923) realizaron descripciones más detalladas de algunas de las especies e incluyeron caracteres reproductores, aunque sin el peso taxonómico que actualmente se les confiere.

Yamada (1931) propuso un nuevo esquema taxonómico basado en rasgos morfológicos. Reconoció cuatro secciones entre las que mantuvo *Pinnatifidae*, y añadió las secciones *Palisadae*, *Forsterianae* y *Cartilagineae*.

Continúan las revisiones taxonómicas del género *Laurencia*, ganando importancia la definición de nuevos caracteres como la presencia o ausencia de sinapsis secundarias entre células corticales externas, la disposición de los tetraesporangios en paralelo o ángulo recto en la rama tetraesporofítica (Saito, 1967), la forma del receptáculo espermatangial (Saito, 1969) y el número de células pericentrales existentes en cada segmento axial, dos o cuatro (Nam, 1990; Nam & Saito, 1990; Nam *et al.*, 1991). Esta ampliación de caracteres supuso reordenaciones taxonómicas (Saito, 1967; Saito & Womersley, 1974; Zhang & Xia, 1985; Furnari & Serio, 1993; Furnari *et al.*, 2001).

El hallazgo de nuevos caracteres reproductores en *Laurencia hybrida* (De Candolle) Lenormand *ex* Duby, por parte de Nam & Saito (1994) y la caracterización de los mismos en otras especies de *Laurencia* (Nam *et al.*, 1994), permitió la resurrección del género *Osmundea* Stackhouse (1809) siendo la especie tipo, *Osmundea osmunda* (Gmelin) Nam & Maggs. *Osmundea* y *Laurencia* se diferenciaron por el origen de las ramas espermatangiales (desde los tricoblastos en *Laurencia*, tipo “tricoblasto” y desde la célula apical o corticales en *Osmundea*, tipo “filamento”) y por el origen de los tetraesporangios (a partir de determinadas células pericentrales en *Laurencia* o, a partir de células corticales externas aleatorias que se vuelven fértiles en *Osmundea*).

A su vez, el género *Laurencia* comprendía los subgéneros *Laurencia* y *Chondrophycus* Tokida & Saito, diferenciados por Saito (1967) basándose en la existencia o no de sinapsis secundarias entre las células corticales externas y en el tipo de disposición de los tetraesporangios. Sin embargo, la aparición frecuente de especies con características intermedias entre ambos taxones llevaron a Nam & Saito (1995) a sugerir la necesidad de una revisión crítica de este esquema de clasificación. Los autores consideraron nuevos caracteres, como

el número de células pericentrales, la presencia o ausencia de células pericentrales adicionales que dan origen a los tetrasporangios, la posición de la célula pericentral fértil y el número de células pericentrales del procarpo.

Garbary & Harper (1998) reconocieron *Laurencia* y *Osmundea* y elevaron a género *Chondrophyucus*, designando especie tipo a *C. cartilagineus* (Yamada) Garbary & Harper. Este último agrupa a las especies del complejo que presentan dos células pericentrales por segmento axial, carecen de cuerpos de cereza (*corps en cerise*), presencia o ausencia de sinapsis secundarias entre células corticales externas, ramas espermatangiales tipo “tricoblasto”, tetrasporangios originados a partir de células pericentrales que se tornan fértiles y disposición en ángulo recto de los mismos en relación al filamento axial.

Nam (1999) reconoció *Osmundea*, *Laurencia* y *Chondrophyucus* pero mostró desacuerdo con los caracteres propuestos por Garbary & Harper (1998). Nam propuso diferencias basadas en el número de células pericentrales en cada segmento axial vegetativo, en el tipo de desarrollo espermatangial y en el origen de los tetrasporangios. Así, *Osmundea* quedó definido por la presencia de dos células pericentrales en cada segmento axial vegetativo, ramas espermatangiales tipo “filamento” y tetrasporangios desarrollados a partir de células corticales aleatorias que se transforman en fértiles. *Laurencia* se delimitó por la formación de cuatro células pericentrales en cada segmento axial vegetativo, desarrollo espermatangial tipo “tricoblasto” y tetrasporangios originados a partir de células pericentrales concretas; y *Chondrophyucus*, por dos células pericentrales por segmento axial vegetativo, espermatangios tipo “tricoblastos” y tetrasporangios desarrollados a partir de determinadas células pericentrales.

Tras un análisis filogenético de 47 especies del complejo *Laurencia* de diferentes procedencias, Nam (2006) hizo una nueva reestructuración del complejo. Sus resultados demostraron que el género *Chondrophyucus* era parafilético. Por ello, propuso el género *Palisada* sustentado por la anterior sección *Palisadae* Yamada (1931), tomando a *Palisada robusta nomen novum*, como especie tipo y caracterizado por poseer tricoblastos originados de la célula basal formada a partir de la primera célula pericentral, filamentos espermatangiales originados en la célula basal del tricoblasto y por presentar el segmento que sustenta al procarpo, formado por cuatro células pericentrales.

El empleo de técnicas moleculares ha permitido delimitar los grupos, inferir relaciones filogenéticas (Nam *et al.*, 2000) y validar epítetos adoptados para determinadas especies (Fujii *et al.*, 2006; Díaz-Larrea, 2008; Díaz-Larrea *et al.*, 2007; Cassano, 2009; Cassano *et al.*, 2009; Gil-Rodríguez *et al.*, 2009). Recientemente, Martin-Lescanne *et al.*, (2010), en base a evidencias moleculares, elevaron el rango del anterior subgénero *Yuzurua* Nam (1999) a género, siendo éste por tanto, el último género incorporado en el complejo (Martin-Lescanne *et al.*, 2010).

De este modo, la sistemática molecular, en combinación con estudios morfológicos detallados, se ha convertido en una herramienta más para el esclarecimiento del sistema de clasificación del complejo *Laurencia* (Nam 2006; Nam *et al.*, 2000; McIvor *et al.*, 2002; Abe *et al.*, 2006; Fujii *et al.*, 2006; Martin-Lescanne *et al.*, 2010). Un claro ejemplo de ello es el esfuerzo investigador que, en este campo, se está llevando a cabo en las comunidades de macroalgas del complejo *Laurencia* presentes en el archipiélago Canario (Bleckwenn *et al.*, 2003; Gil-Rodríguez & Haroun 1993a; 1993b; 2002; Gil-Rodríguez & Hernández-Gon-

zález, 1994; Haroun & Gil-Rodríguez, 1989, 1995; Hernández-González & Gil-Rodríguez, 1994; Gil-Rodríguez *et al.*, 2009, 2010).

Actualmente, los géneros, subgéneros y secciones que conforman el complejo *Laurencia* se sistematizan de la siguiente forma (Cassano, 2009; Martin-Lescanne *et al.*, 2010):

Género *Osmundea*

Género *Laurencia*

Subgénero *Laurencia*

Sección *Laurencia*

Sección *Forsterianae*

Género *Chondrophyucus*

Subgénero *Chondrophyucus*

Subgénero *Kangjaewonia*

Género *Palisada*

Subgénero *Palisada*

Sección *Palisadae*

Sección *Papillosae*

Género *Yuzurua*

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los especímenes de *Laurencia dendroidea* se recolectaron manualmente durante la bajamar, en diferentes localidades de las islas Canarias, en costas expuestas al oleaje, sobre sustratos rocosos del eulitoral inferior o en los primeros metros del sublitoral. Los ejemplares fueron transportados en neveras hasta el laboratorio, en bolsas de tela individuales inmersas en agua marina. Las muestras se referenciaron con una etiqueta en la que se detallaba el lugar, UTM, fecha, recolector y número del proyecto dado a la misma.

Una vez en el laboratorio, se llevó a cabo un estudio preliminar de las muestras en fresco bajo un microscopio estereoscópico LEICA DM 2000, con el fin de observar la presencia o ausencia de *corps en cerise*. En caso de que existieran, se practicaban secciones a mano alzada para poder detallar bajo el microscopio LEICA MZ12.5 las características y número en el que aparecen. Finalmente se fotografiaron aquellas secciones en las que destacaban los *corps en cerise*, con una cámara digital DFC290 acoplada al microscopio.

Varias muestras fueron seleccionadas para el estudio morfológico detallado de los caracteres vegetativos y reproductores. El material fue conservado en una disolución de agua marina y formaldehído al 4%, bajo condiciones de oscuridad. Las secciones de las diferentes regiones del talo se practicaron a mano alzada bajo el microscopio estereoscópico. En muchos casos las secciones fueron teñidas con azul de anilina al 0.5% y acidificadas con HCl 1N (Tsuda & Abbot, 1985). Las secciones fueron fotografiadas con una cámara digital DFC290 acoplada al microscopio. Finalmente, para un mínimo de 10 ejemplares estudiados se tomaron 20 medidas de carácter morfométrico. Los ejemplares prensados fueron debidamente incluidos en el Herbario TFC (Tenerife Ciencias, Universidad de La Laguna).

Finalmente, se revisaron los pliegos depositados en los herbarios TFC (Tenerife Ciencias, Universidad de La Laguna), BCM (Biología Ciencias del Mar, Universidad de Las

Palmas de Gran Canaria) y L (Netherlands Center for Biodiversity Naturalis, section NHN, Leiden), de material recolectado en Canarias e identificado como *L. majuscula*.

## OBSERVACIONES

*Laurencia dendroidea* J. Agardh, 1852, vol. 2: 753.

**Lectotipo:** Botanical Museum Herbarium, Lund, Sweden (LD 36669).

**Localidad tipo:** Brasil (lugar sin especificar).

**Sinónimos nomenclaturales:** *Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux var. *dendroidea* (J. Agardh) Yamada, 1931: 224.

**Hábitat en las islas Canarias** (Fig. 1). Presente sobre sustratos rocosos en el eulitoral inferior o en los primeros metros del sublitoral. Propia de regiones expuestas al oleaje, localizada entre grandes rocas de naturaleza basáltica. Abundante, en ocasiones, junto a otras especies del complejo *Laurencia* (Rhodophycota, Rhodomelaceae) como *Osmundea pinatifida* (Hudson) Stackhouse.

**Hábito** (Fig. 2). Talo erecto, de mediano tamaño, hasta 12 cm de longitud  $\times$  0.33-0.53 mm de ancho, de morfología arborescente, creciendo en densos tufos o individualmente, de consistencia cartilaginosa, flexible, cilíndrico en su totalidad. Coloración variable de rojo oscuro a granate. Las muestras fijadas en formalina tiñen la solución de color violáceo. Los ejemplares prensados se adhieren intensamente al papel de herbario. Los talos se fijan al sustrato por medio de discos basales únicos o por la agregación de varios, con presencia de ramas estoloníferas. Presentan hasta cuatro órdenes de ramificación, generalmente tres. Las ramas primarias muestran una disposición alterna-irregular a lo largo del eje principal. Las ramas secundarias y terciarias presentan ramificación alterno-dística a irregular, 1.2-10.1 mm largo  $\times$  0.3-0.7 mm ancho. Las rúmulas muestran cierta dicotomía terminal y curvatura dirigida hacia el eje principal, 0.4-1.5 mm de largo  $\times$  0.3-0.5 mm ancho, con ápices truncados en cuya depresión apical se insertan grupos de tricoblastos hialinos. Es muy frecuente observar cicatrices originadas por la caída de las ramas a lo largo del talo.

**Estructuras vegetativas.** En visión superficial, la morfología de las células corticales externas es más o menos poligonal y ligeramente redondeada, las sinapsis secundarias son fácilmente observables (Fig. 9). En los ejemplares vivos, se observa la presencia de 2-3 *corps en cerise* en cada célula cortical externa (Fig. 3). En sección transversal, se distinguen dos estratos de células corticales pigmentadas, siendo las células corticales internas redondeadas, de mayor tamaño y menor pigmentación que las externas (Fig. 4). Células corticales externas rectangulares, ordenadas pero no dispuestas en empalizada, con paredes proyectadas, 18.6-25.1  $\mu$ m largo  $\times$  15.1-18.3  $\mu$ m ancho (Fig. 7). Células medulares hialinas, de menor tamaño a medida que se aproximan a la región cortical, con paredes engrosadas y en ocasiones, con engrosamientos lenticulares, siendo variable la frecuencia de los mismos (Fig. 6). Cada segmento axial produce cuatro células pericentrales (Fig. 5).

### Estructuras reproductoras:

**Gametófito masculino.** Talo con ramas claviformes, simples o compuestas, 0.96-1.3 mm ancho (Fig. 10). Receptáculo espermatangial en forma de copa (Fig. 11), portador de trico-



blastos espermatangiales. Tricoblastos, formados por ramas estériles y ramas fértiles (Fig. 12), éstas últimas originan espermatangios ovoides,  $7.5-10 \times 5-7.5 \mu\text{m}$  y células estériles vesiculares terminales,  $17.5-30 \times 12.5-22.5 \mu\text{m}$ ; cada espermacio posee un núcleo apical.

*Gametófito femenino*. Talo en el que el segmento que da lugar al procarpo origina cinco células pericentrales (Fig. 17). Cistocarpos cónicos, sin ostiolo protuberante o ligeramente protuberante, subapicales y prominentes, 0.6-1.1 mm (Fig. 16). Carposporas claviformes,  $112.5-245 \times 20-80 \mu\text{m}$ .

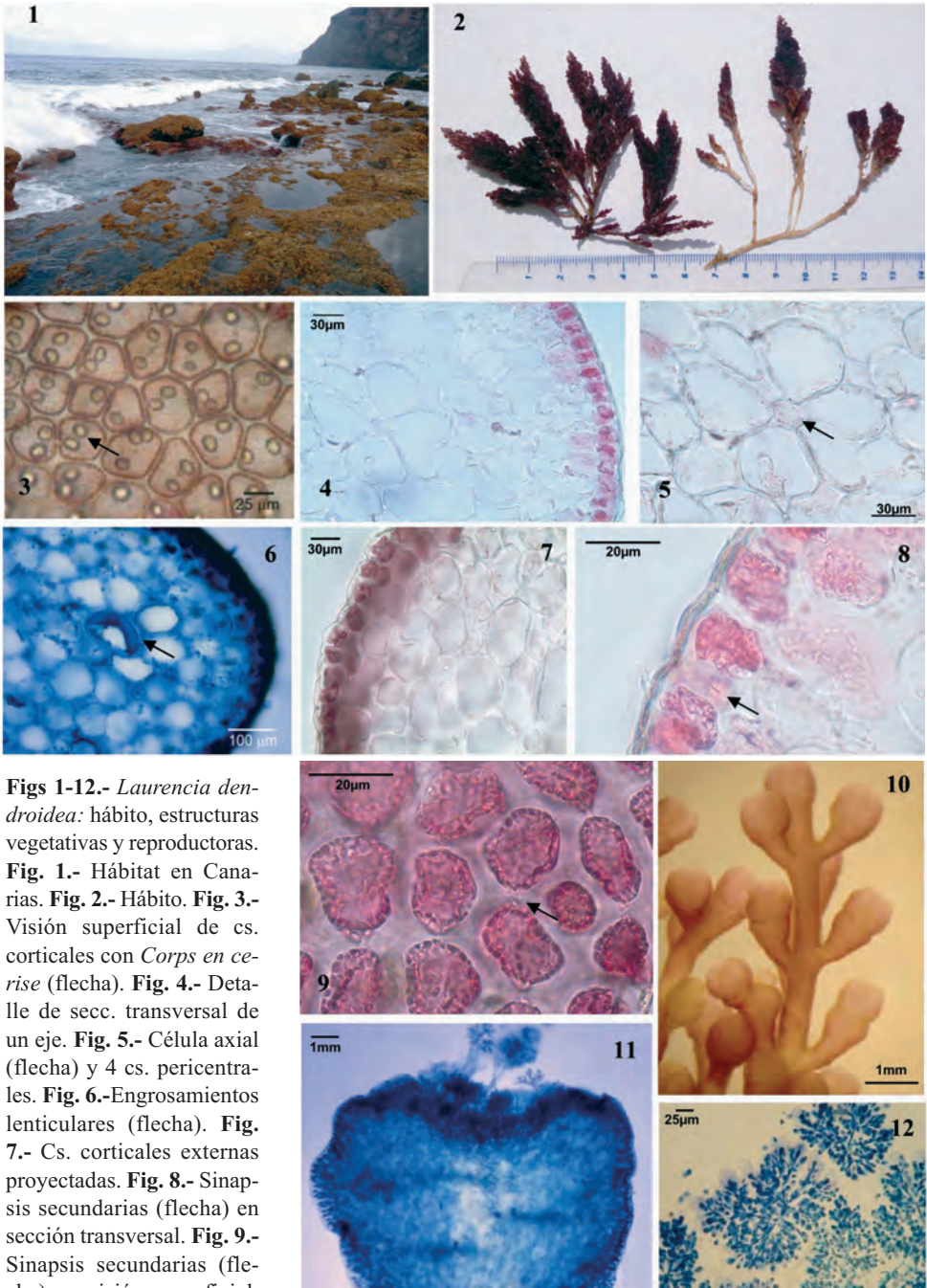
*Tetrasporófito*. Talo con ramas cilíndricas simples, 0.7-4.6 mm largo  $\times$  0.2-0.6 mm ancho, con disposición alterna-helicoidal (Fig. 13). Tetrasporangios dispuestos en paralelo en relación con el filamento axial de la rama portadora de los mismos (Fig. 15), originados a partir de la cuarta célula pericentral de cada segmento axial (Fig. 14), el resto de células pericentrales permanecen vegetativas. Cada célula pericentral fértil diferencia dos células cobertoras pre-esporangiales que permanecen indivisas, una célula madre del tetrasporangio con disposición abaxial y una célula post-esporangial que se divide para formar la envuelta del tetrasporangio.

**Distribución en el archipiélago Canario:** El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote (Fig. 19).

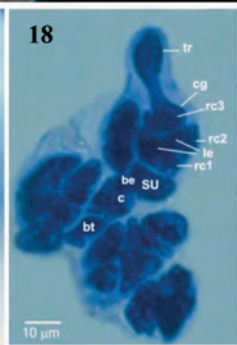
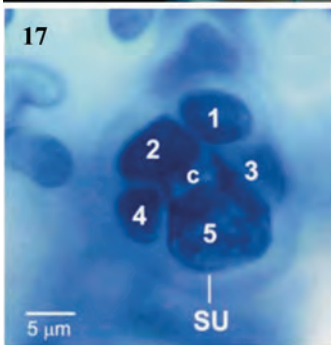
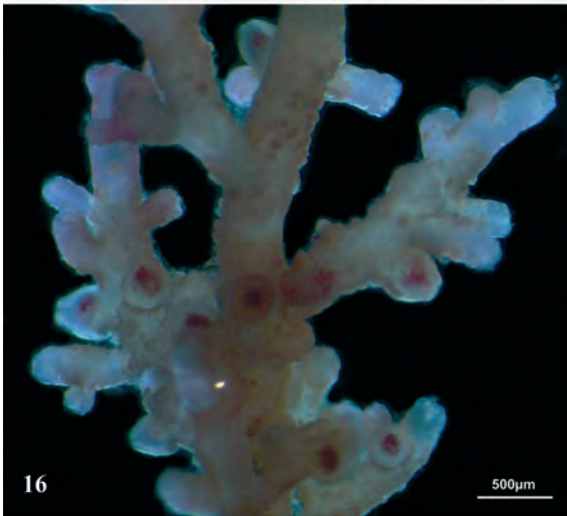
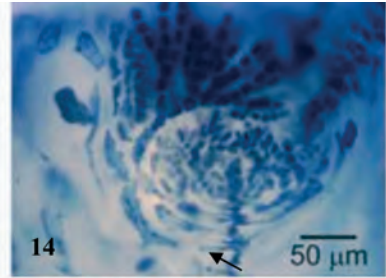
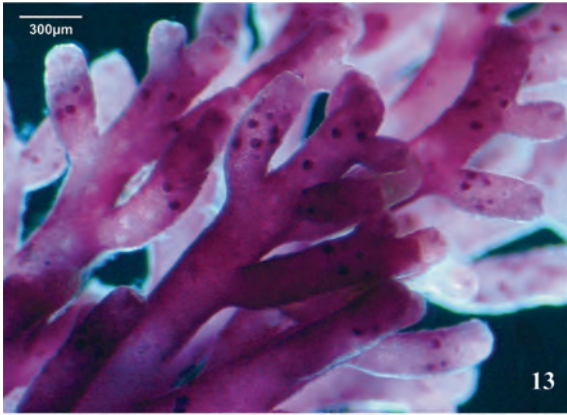
**Distribución mundial:** Brasil (Taylor, 1931), Mar Caribe (Guiry & Guiry, 2011), Filipinas (Silva *et al.*, 1987) y archipiélago Canario (Cassano *et al.*, en revisión).

**Material estudiado de las islas Canarias:** *El Hierro:* Arenas Blancas, 17.9.2009, M. Machín y E. Aylagas (TFC Phyc. **14430**). *La Gomera:* Valle Gran Rey, 15.5.2008, A. Cruz Reyes *et al.* (TFC Phyc. **14205**), 16.5.2008, A. Cruz Reyes *et al.* (TFC Phyc. **14200**), 16.5.2008, A. Cruz Reyes *et al.* (TFC Phyc. **14216**); Charco de la Condesa, 18.9.2009, M. Machín y E. Aylagas (TFC Phyc. **14449**); Pta. de la Dama, 21.9.2009, M. Machín y E. Aylagas (TFC Phyc. **14450**); Charco del Conde, 23.9.2009, M. Machín y E. Aylagas (TFC Phyc. **14452**); Charco de la Condesa, 23.9.2009, M. Machín y E. Aylagas (TFC Phyc. **14453**); Playa del Inglés, 23.9.2009, M. Machín y E. Aylagas (TFC Phyc. **14454**). *Tenerife:* Playa Paraíso, 14.7.2006, M. C. Gil-Rodríguez (TFC Phyc. **13153**), 21.11.2007, M. C. Gil-Rodríguez (TFC Phyc. **14049**), 22.11.2007, M. C. Gil-Rodríguez (TFC Phyc. **14057**), 5.5.2008, M. C. Gil-Rodríguez *et al.* (TFC Phyc. **14072**, **14082**); Pto. de la Cruz, 3.5.2008, M. C. Gil-Rodríguez *et al.* (TFC Phyc. **14117**). *Gran Canaria:* La Aldea, 2. 2005, J.M. Medina (TFC Phyc. **14181**); Pta. de Gáldar, 10.3.2008, M. C. Gil-Rodríguez y E. Soler (TFC Phyc. **14030**); Quintanilla, 11.3.2008, M. C. Gil-Rodríguez *et al.* (TFC Phyc. **14034**). *Fuerteventura:* Veril Blanco. 26.6.2009. M. C. Gil-Rodríguez, M. Machín y E. Aylagas (TFC Phyc. **14429**).

Como *Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas: *La Palma:* Pta. del Hombre, 29.5.1980, CANCAP 3532, [Rijksherbarium Leiden (Herb.Lugd.Bat.) **987.210 976**]. *Tenerife:* Pto. de la Cruz, 13.7.2006, M. C. Gil-Rodríguez *et al.* (TFC Phyc. **13131**), 2.11.2006, M. C. Gil-Rodríguez (TFC Phyc. **13116**). *Gran Canaria:* Bañaderos, 27.5.1998, R. Haroun (BCM **3671**); El Agujero, Gáldar, 8.2.1999, R. Robaina (BCM **5215**); Pto. de las Nieves, 14.9.1977, CANCAP 2, n° 625, [Rijksherbarium Leiden (Herb.Lugd.Bat.) n° **383987**]. *Lanzarote:* Órzola, 29.9.1982, M. Norte (TFC Phyc. **656**); Caleta de Pedro Barba (La Graciosa), 29.3.1993. W. Prud'homme van Reine – GRAMONAL'83, [Rijksherbarium Leiden (Herb.Lugd.Bat.) n° **986.324 150**].



**Figs 1-12.-** *Laurencia dendroidea*: hábito, estructuras vegetativas y reproductoras. **Fig. 1.-** Hábitat en Canarias. **Fig. 2.-** Hábito. **Fig. 3.-** Visión superficial de cs. corticales con *Corps en cerise* (flecha). **Fig. 4.-** Detalle de secc. transversal de un eje. **Fig. 5.-** Célula axial (flecha) y 4 cs. pericentrales. **Fig. 6.-** Engrosamientos lenticulares (flecha). **Fig. 7.-** Cs. corticales externas proyectadas. **Fig. 8.-** Sinapsis secundarias (flecha) en sección transversal. **Fig. 9.-** Sinapsis secundarias (flecha) en visión superficial. **Fig. 10.-** Ramas fértiles de un gametófito masculinas. **Fig. 11.-** Detalle de un receptáculo espermatangial. **Fig. 12.-** Detalle de los espermatangios tipo “tricoblastos”.



**Figs 13-18.-** *Laurencia dendroidea*: estructuras reproductoras.

**Fig. 13.-** Ramas fértiles de un tetrasporófito.

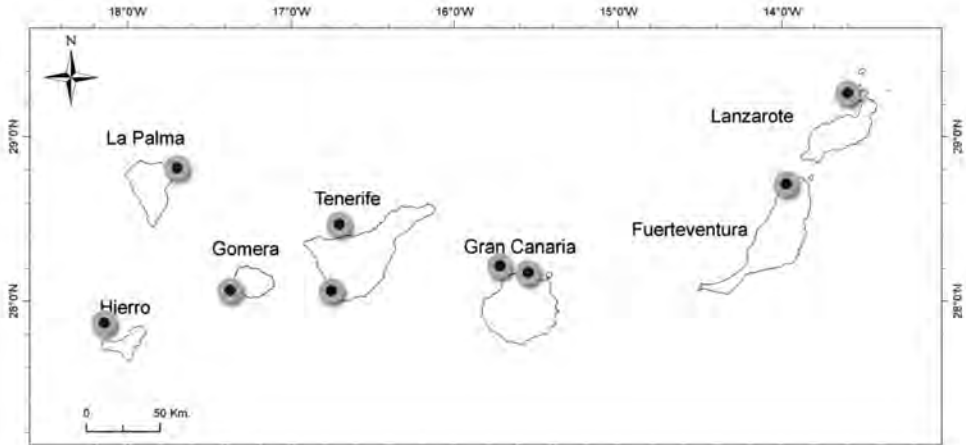
**Fig. 14.-** Sección longitudinal mostrando la cuarta célula pericentral fértil (flecha).

**Fig. 15.-** Sección longitudinal de una rama tetrasporófitica, mostrando tetrasporangios en distintas fases de desarrollo.

**Fig. 16.-** Detalle de un gametófito femenino, con cistocarpos.

**Fig. 17.-** Células origen del procarpo.

**Fig. 18.-** Procarpo previa fecundación. (c: célula central del segmento que origina el procarpo; su: célula soporte; tr: tricógina, cg: carpogonio; rc1, rc2, rc3: células de la rama carpogonial; su: célula soporte; c: cél. central del segmento que origina el procarpo; be: célula basal estéril; bt: célula basal del tricoblasto; le: células laterales estériles).



**Fig. 19.-** Distribución de *Laurencia dendroidea* en el archipiélago Canario.

## COMENTARIOS

Históricamente la entidad taxonómica *Laurencia dendroidea* ha sufrido numerosos cambios nomenclaturales. Así, fue originalmente descrita por J. Agardh en 1852 para una localidad no detallada de Brasil (Agardh, 1852). Posteriormente, fue citada en la lista de especies de Brasil elaborada por Martens (1870). Sin embargo, Yamada (1931) baja el rango de *L. dendroidea* a una variedad de *L. obtusa* (Hudson) Lamouroux, *Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux var. *dendroidea* J. Agardh (Yamada, 1931: 224). La validación de *L. dendroidea* como especie independiente es cuestionada por Taylor (1931) en su sinopsis de las algas marinas de Brasil. Este autor incluye más tarde a *L. dendroidea* var. *corymbifera* Crouan & Crouan, *L. dendroidea* var. *tenuifolia* Crouan & Crouan y *L. dendroidea* f. *denudata* Crouan & Crouan como sinónimos de *L. obtusa* (Taylor, 1960). De acuerdo con este criterio, Oliveira-Filho (1977) en su revisión de las algas marinas de Brasil, considera *L. dendroidea* como sinónimo de *L. obtusa*. Finalmente, el uso del epíteto *dendroidea* como una variedad de *L. obtusa* ha sido la tendencia más aceptada (Wynne, 2005; Guiry & Guiry, 2010).

*L. dendroidea* fue citada por primera vez en las islas Canarias como *Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas por Pinedo *et al.*, (1992). Cita que fue posteriormente recopilada por Gil-Rodríguez & Haroun (1993b), Haroun & Prud'Homme van Reine (1993), John *et al.*, (1994), Guadalupe *et al.*, (1995a, b), Masuda *et al.*, (1998), Gil-Rodríguez *et al.*, (2003) y Haroun *et al.*, (2002, 2003, 2008, 2009). Recientemente, el uso combinado de estudios morfológicos y moleculares, basados en la región *rbcL* del genoma del cloroplasto, llevados a cabo por Cassano *et al.*, (en revisión) confirmaron que los taxones previamente identificados como *L. majuscula* en Canarias, constituyen identificaciones erróneas de *L. dendroidea*. En la Tabla 1 se detallan las diferencias entre los caracteres morfológicos de ambas especies.

Características	<i>L. majuscula</i>	<i>L. dendroidea</i>
<b>Fijación al sustrato</b>	Disco y ramas estoloníferas	Disco principal, ramas estoloníferas y pequeños discos secundarios
<b>Morfología del talo</b>	Cilíndrico	Cilíndrico
<b>Cuerpos de cereza/célula</b>	1 (2-4)	1-2 (3)
<b>Sinapsis secundarias entre células corticales externas</b>	Presentes	Presentes
<b>Proyección de las células corticales externas en la región apical</b>	Ligeramente	Ausente
<b>Engrosamientos lenticulares en las células medulares</b>	Ausentes	Abundantes, raros o ausentes
<b>Células pericentrales origen de tetrasporangios</b>	3º y 4º	4º
<b>Disposición de los tetrasporangios</b>	Paralelo	Paralelo
<b>Cistocarpos</b>	Sésiles, urceolados y con ostiolo prominente	Cónicos con ostiolo no protuberante

**Tabla 1.-** Características morfológicas de *Laurencia dendroidea* y *L. majuscula*.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras el análisis del hábito, estructuras vegetativas y estructuras reproductoras de las muestras recolectadas en el archipiélago Canario, confirman la redefinición propuesta por Cassano *et al.*, (en revisión) y ponen de manifiesto la gran plasticidad morfológica presentada por *L. dendroidea*.

El material estudiado y depositado en los herbarios TFC, BCM y L, identificado como *L. majuscula* debe ser asignado a *L. dendroidea*. Por ello, las citas de *L. majuscula*, para Canarias (Gil-Rodríguez *et al.*, 2003), deben ser consideradas como citas erróneas y proponemos que esta especie pueda ser tratada como *nomen exclusus*.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a las Dras. M.L. Souto (ULL) y V. Cassano (USP) por su inestimable ayuda. A los Dres. J. Afonso Carrillo y M. Sansón (ULL) por las sugerencias y corrección del manuscrito. A los Directores de los Herbarios BCM (Gran Canaria) y L (Leiden, Holanda) por el préstamo de material. Este trabajo formó parte de la Memoria de Investigación del Máster Oficial de Biotecnología de la Universidad de La Laguna (Mención de Calidad: MCD 2007-00011) de M. Machín-Sánchez. Ha sido en parte financiado por los proyectos: MEC (CGL 2007-60635/BOS) y MICINN (CGL 2010-14881).

## BIBLIOGRAFÍA

- ABE, T., A. KURIHARA, S. KAWAGUCHI, R. TERADA & M. MASUDA. (2006). Preliminary report on the molecular phylogeny of the *Laurencia* complex (Rhodomelaceae). *Coastal Marine Science* 30 (1): 209-213.
- AGARDH, J. (1852). *Species genera et ordines algarum... Volumen secundum: algas florideas complectens*. Lund. Part 3, fasc. 1. pp. 701-786.
- AGARDH, J. (1876). *Species genera et ordines algarum... Volumen tertium: de Florideis curae posteriores*. Leipzig. Part 1. VII+724 pp.
- BLECKWENN, A., M. C. GIL-RODRÍGUEZ, M. MEDINA & R. SCHNETTER. (2003). Existence and significance of different nuclear DNA contents ranges in gametophytes and tetrasporophytes of two species of *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *European Journal of Phycology* 38: 307-314.
- CASSANO, V. (2009). *Taxonomia e filogenia do complexo Laurencia (Ceramiales, Rhodophyta), con ênfase no estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Tese de Doutorado. Inst. Botânica, São Paulo, Brasil. 328 pp.
- CASSANO, V., J. DÍAZ-LARREA, A. SENTÍES, M.C. de OLIVEIRA, M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.T. FUJII. (2009). Evidence for the conspecificity of *Palisada papillosa* with *P. perforata* (Ceramiales, Rhodophyta) from the western and eastern Atlantic Ocean on the basis of morphological and molecular analyses. *Phycologia* 48: 86-100.
- CASSANO V., Y. METTI, A.J. K. MILLAR, M. C. GIL-RODRÍGUEZ, A. SENTÍES, J. DÍAZ-LARREA, M. OLIVEIRA & M.T. FUJII. (2010). Redefining the taxonomic status of *Laurencia dendroidea* (Ceramiales, Rhodophyta) from Brazil and the Canary Islands. (En revisión).
- DELILE A. R. (1813). Flore d'Égypte. Explication del planches. En: *Description de l'Égypte... Historie naturelle*. Vol. 2. Paris. pp. 145-320.
- DEFONTAINES, R. (1799). *Flora atlantica...* Vol. 2. Paris. Pp. 161-458, pls 181-261.
- DÍAZ-LARREA, J. 2008. *Sistemática molecular del complejo Laurencia (Ceramiales, Rhodophyta) en el Caribe mexicano*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. México. 131 pp.
- DÍAZ-LARREA J., A. SENTÍES, M.T. FUJII, F.F. PEDROCHE, & M.C. de OLIVEIRA. (2007). Molecular evidence for *Chondrophycus poiteaui* var. *gemmiferus* comb. et stat. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from the Mexican Caribbean Sea: implications for the taxonomy of the *Laurencia* complex. *Botanica Marina* 50: 250-256.

- FALKENBERG, P. (1901). Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monographie* 26. Berlin. XVI + 754 pp., 10 figs, 24 pls.
- FUJII, M.T., S.M.P.B. GUIMARÃES, C.F.D. GURGEL & S. FREDERICQ (2006). Characterisation and phylogenetic affinities of the alga *Chondrophycus flagelliferus* (Rhodomelaceae, Ceramiales) from Brazil on the basis of morphological and molecular evidence. *Phycologia* 45: 432-441.
- FURNARI, G. M. & D. SERIO (1993). The reproductive structures of the Mediterranean alga *Laurencia pelagosae* (Ceramiales, Rhodophyta). *European Journal of Phycology* 28:141-143.
- FURNARI, G. M., M. CORMACI & D. SERIO. (2001). The *Laurencia* complex (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in the Mediterranean Sea: an overview. *Cryptogamie Algology* 22: 331-373.
- GARBARY, D.J. & J.T. HARPER. (1998). A phylogenetic analysis of the *Laurencia* complex (Rhodomelaceae) of the red algae. *Cryptogamie Algology* 19: 185-200.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & R.J. HAROUN. (1993 a). *Laurencia viridis* sp. nov. (Ceramiales, Rhodomelaceae) from the Macaronesian Archipelagos. *Botanica Marina* 35: 227-237.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & R.J. HAROUN. (1993 b). The Genus *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in the Canary Islands. *Courier Forsch-Inst. Senckenberg* 159: 113-117.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & R.J. HAROUN. (2002). Vegetative and reproductive phenology of *Chondrophycus perforatus* and *Laurencia viridis* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in Tenerife, Canary Islands. *Constancea* 83.20:1-15. [online publication of the Jepson Herbarium, UC, Berkeley]: <http://ucjeps.berkeley.edu/constancea/83/>.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & M.C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. (1994). Checking by transplanting of *Laurencia pinnatifida* (Rhodophyta, Rhodomelaceae) morphotypes. *II Algal Photobiology Workshop*. Málaga. pp. 43
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., A. SENTÍES, J. DÍAZ-LARREA, V. CASSANO & M.T. FUJII. (2009). *Laurencia marilzae* sp. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from the Canary Islands, Spain, based on morphological and molecular evidence. *Journal of Phycology* 45: 264-271.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., R.J. HAROUN, A. OJEDA RODRÍGUEZ, E. BERECIBAR ZUGASTI, P. DOMÍNGUEZ SANTANA & B. HERRERA MORÁN (2003). Div. Protocistas. En: Moro, L., J.L. Martín, M.J. Garrido, & I. Izquierdo [Eds.] *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. pp. 5-30.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., V. CASSANO, E. AYLAGAS, A. SENTÍES, J. DÍAZ-LARREA, M. C. OLIVEIRA & M.T. FUJII. (2010). *Palisada flagellifera* (Ceramiales, Rhodophyta) from the Canary Islands, Spain: a new record for the eastern Atlantic Ocean based on morphological and molecular evidence. *Botanica Marina* 53: 31-40. GMELIN S.G. 1768. *Historia fucorum*. St. Petersburgo. XII + 239 + 6pp., 35 pls.
- GMELIN S.G. 1768. *Historia fucorum*. St. Petersburgo. XII + 239 + 6pp., 35 pls.

- GUADALUPE, M. E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. (1995a). Fitobentos de Arrecife de Lanzarote, Reserva de la Biosfera (Islas Canarias). *Cryptogamie, Algologie* 16 (1): 33-46.
- GUADALUPE, M. E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. (1995b). *Flora y vegetación marina de Arrecife de Lanzarote. Islas Canarias*. Fundación César Manrique, Lanzarote. Ed. Torcusa. Madrid. 269 pp.
- GUIRY, M.D. & G.M. GUIRY. (2010). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. [acceso junio 2010: <http://www.algaebase.org>.]
- HAROUN, R. & M.C. GIL-RODRÍGUEZ. (1989). The problematic of *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in the Canary Islands. Fifth Symposium on Fauna & Flora of the Cape Verde Islands. Leiden (Holanda). pp.122.
- HAROUN, R. & M.C. GIL-RODRÍGUEZ. (1995). Reproductive strategies of *Laurencia perforata* (Bory) Montagne, (Ceramiaceae, Rhodomelaceae) in the Canary Islands. *Nova Hedwigia* 61: 269-274.
- HAROUN, R. & W.F. PRUD' HOMME VAN REINE. (1993). A biogeographical study of *Laurencia* and *Hypnea* species of the macaronesica region. *Courier Forsch-Inst. Senckenberg* 159: 119-125.
- HAROUN, R.J., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & W. WILDPRET DE LA TORRE (2003). *Plantas marinas de las Islas Canarias*. Canseco Editorial, España. 319 pp.
- 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 Island (Central Eastern Atlantic Ocean). *Botanica Marina* 45: 139-169.
- HAROUN, R.J., M.C. GIL-RODRÍGUEZ, W. WILDPRET DE LA TORRE & R. SCHNETTER. (2008). *Meerespflanzen der Kanarischen Inseln*. BlaBla Ediciones, Las Palmas de Gran Canaria, España. 353 pp.
- HAROUN, R.J., M.C. GIL-RODRÍGUEZ, W. WILDPRET DE LA TORRE & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE. (2009). *Marine Plants of the Canary Islands*. BlaBla Ediciones, Las Palmas de Gran Canaria, España. 356 pp.
- HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M.C. & M.C. GIL-RODRÍGUEZ. (1994). Existence of plants bearing tetrasporangia and spermatangial receptacles (mixed phases) in the genus *Laurencia* Lamouroux (Rhodomelaceae). *Nova Hedwigia* 59:189-194.
- HOMMERSAND, M.H. (1963). The morphology and classification of some Ceramiaceae and Rhodomelaceae. *University of California Publications in Botany* 35: 165-366.
- HUDSON, V. (1762). *Flora anglica...* London. viii [xvi] +506 [+22] pp.
- HUDSON, V. (1778). *Flora anglica... Editio altera*. London, [iii +] xxxviii + 690 pp.
- JOHN, D.M., G.W. LAWSON & J.H. PRICE. (1994). Seaweeds of western coast of tropical Africa and adjacent islands: a critical assessment. IV. Rhodophyta (Florideae) 4. Genera L-O. *Bulletin Natural History Museum London (Bot.)* 24 (1): 49-90.
- KRAFT, G.T. & W.J. WOELKERLING (1990). Rhodophyta. En: Clayton, M.N. & King, R.J. (eds) *Biology of marine plants*. Melbourne, Longman Cheshire. pp. 41-85.
- KYLIN, H. (1923). Studien über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Kungl. Svenska Vetensk. Handl.* 63: 1-139.
- KYLIN, H. (1956). *Die Gattungen der Rhodophyceen*. Lund: CWK Gleerups, Förlang. XV + 673 pp., 458 figs.



- LAMOUREUX, J.V.F. (1813). Essai sur les genres de la famille des Thallassiophytes non articulées. *Annales du Museum d'Histoire naturelle* 20: 21- 293, pls. 7-13.
- MAGGS, C.A. & M.H. HOMMERSAND. (1993). *Seaweeds of the British Isles. Vol. 1 Rhodophyta. Part 3 A Ceramiales*. London: British Museum (Natural History). XV + 444 pp., 129 figs. + maps.
- MARTENS, G. VON. (1870). Conspectus algarum Brasiliae hactenus detectarum. *Vidensk. Meddr. Dansk Naturh. Foren.* 18-20: 297-314.
- MARTIN-LESCANNE, J., F. ROUSSEAU, B. DE REVIERS, C. PAYRI, A. COULOUX, C. CRUAUD & L. LE GALL. (2010). Phylogenetic analyses of the *Laurencia* complex (Rhodomelaceae, Ceramiales) support recognition of five genera: *Chondrophycus*, *Laurencia*, *Osmundea*, *Palisada* and *Yuzurua* stat. nov. *European Journal of Phycology* 45(1): 51-61.
- MASUDA, M., K. KOGAME, S. ARISAWA & M. SUZUKI. (1998). Morphology and halogenated secondary metabolites of three Gran Canaria species of *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta). *Botanica Marina* 41: 265-277.
- McDERMID, K. (1988). Section V. *Laurencia* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). Introduction. En: Abbott, I.A. (ed.) *Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to some Pacific and Caribbean Species*. Vol. II. California Sea Grant College Program, La Jolla. California. pp. 221-229.
- McIVOR, L., C.A. MAGGS & M.J. STANHOPE. (2002). *rbcL* sequences indicates a single evolutionary origin of multinucleate cells in the red algal tribe Callithamnieae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23: 433-446.
- NAM, K.W. (1990). Morphotaxonomic studies of genus *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). PhD Thesis. Hokkaido University, Japan, 492 pp. + 49 pls.
- NAM, K.W. (1999). Morphology of *Chodrophycus undulata* and *C. parvipapillata* and its implications for the taxonomy of the *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) complex. *European Journal of Phycology* 34: 455-468.
- NAM, K.W. (2006). Phylogenetic re-evaluation of the *Laurencia* complex (Rhodophyta) with a description of *L. succulenta* sp. nov. from Korea. *Journal of Applied Phycology* 18: 679-697.
- NAM, K.W. (2007). Validation of the generic name *Palisada* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Algae* 22: 53-55.
- NAM, K.W. & Y. SAITO. (1990). Morphology of *Laurencia cartilaginea* Yamada (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Bulletin of the Faculty of Fisheries Hokkaido University* 41: 107-120.
- NAM, K.W. & Y. SAITO. (1994). A re-examination of *Laurencia hybrida* (Ceramiales, Rhodophyta) from the British Isles: vegetative and reproductive morphology. *Phycologia* 33: 34-41.
- NAM, K.W. & Y. SAITO. (1995). Vegetative and reproductive anatomy of some *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) species with a description of *L. maris-rubri* sp. nov. from the Red Sea. *Phycologia* 34: 157-165.
- NAM, K.W., Y. SAITO & C.H. SOHN. (1991). Vegetative structure and reproduction of *Laurencia nipponica* Yamada (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Korean Journal Phycology* 6: 1-12.

- NAM, K.W., C.A. MAGGS & D.J. GARBARY. (1994). Resurrection of the genus *Osmundea* with an emendation of the generic delineation of *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta). *Phycologia* 33: 384-395.
- NAM, K.W., C.A. MAGGS, L. McIVOR & M.J. STANHOPE. (2000). Taxonomy and phylogeny of *Osmundea* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in Atlantic. *European Journal of Phycology* 36:759-772.
- OLIVEIRA-FILHO, E. C. de. (1977). *Algas Marinhas bentônicas do Brasil*. Sao Paulo, Tesis. Instituto de Biociências, Universidade de Sao Paulo. 407 pp.
- PINEDO, S., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO. (1992). Algas marinas bentónicas de Puerto de la Cruz (antes Puerto Orotava), Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea* 21: 29-60.
- SAITO, Y. 1967. Studies on Japanese species of *Laurencia*, with special reference to their comparative morphology. *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 15:1-18.
- SAITO, Y. (1969). On morphological distinctions of some species of Pacific North American *Laurencia*. *Phycologia* 8:85-90.
- SAITO, Y. & H.B.S. WOMERSLEY. (1974). The southern Australian species of *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta). *Australian Journal of Botany* 22: 815-874.
- SCAGEL R.F. 1953. A morphological study of some dorsiventral Rhodomelaceae. *University of California Publications in Botany* 27:1-108.
- SENTÍES, G. A. & M.T. FUJII. (2002). El complejo *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) en el Caribe mexicano. En: Senties, A. & Dreckmann, K. (eds.). *Monografías Ficológicas*. UAMI y Red Latinoamericana de Botánica. México, D.F. pp. 119-192.
- SILVA, P.C., E.G. MEÑEZ & R.L. MOE. (1987). Catalogue of benthic marine algae of the Philippines. *Smithsonian Contributions Marine Sciences* 27:1-179.
- SILVA, P.C., P.W. BASSON & R.L. MOE. (1996). Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. *University of California Publications in Botany* 79: 1-1259.
- STACKHOUSE, J. (1809). Tentamen marino-cryptogamicum, ordinem novum, in genera et species distributum, in Classe XXIVta Linnaei sistens. *Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou* 2: 20-97.
- STEGENGA, H., BOLTON J. J. & R. J. ANDERSON. (1997). Seaweeds of the South African west coast. *Contributions from the Bolus Herbarium* 18: 1-655.
- TAYLOR, W.R. 1931. A synopsis of the marine algae of Brasil. *Rev. Algol.* 5: 1-35
- TAYLOR, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. Ann Arbor: The University of Michigan Press. xi + 870 pp., including 80 pls., 14 figs.
- TSUDA, R.T. & I.A. ABBOTT. (1985). Collecting, handling, preservation and logistics. En: Littler M.M. & Littler, D.S. (eds). *Handbook of Phycological Methods, Ecological Field Methods: Macroalgae*. Cambridge University Press, Cambridge / New York. Vol IV. pp. 67-86.
- VAHL, M. (1802). Endeel kryptogamiske Planter fra St.-Croix. *Skrifter af Naturhistorie-Selskabet* 5: 29-47.
- WOMERSLEY, H.B.S. (2003). *The marine benthic flora of Southern. Australia, Part IIID. Ceramiales- Delesseriaceae, Sarcomeniaceae, Rhodomelaceae*. Canberra & Adeliede: Australian Biological Resources Study and the State Herbarium of South Australia. 533 pp.

- WYNNE, M.J. (2005). A check-list of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Nova Hedwigia* 129: 1-152.
- YAMADA, Y. (1931). Notes on *Laurencia*, with special reference to the Japanese species. *University of California Publications in Botany* 16: 185-310.
- ZHANG, J. & B. XIA. (1985). Studies on the genus *Laurencia* of the Xisha Islands, Guangdong Province, China. *Studia Marina Sinica* 24: 51-68.



VIERAEA	Vol. 39	53-64	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## **Revisión del género *Laurencia* en las islas Canarias. II. *Laurencia microcladia* (Ceramiales, Rhodomelaceae)**

EVA AYLAGAS, MARÍA MACHÍN-SÁNCHEZ & M. CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ

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

E. AYLAGAS, M. MACHÍN-SÁNCHEZ & M. C. GIL-RODRÍGUEZ. (2010) Revision of the *Laurencia* genus in the Canary Islands. I. *Laurencia microcladia* (Ceramiales, Rhodomelaceae). *VIERAEA* 39: 53-64.

**ABSTRACT:** In this study the distribution, morphology and reproductive characteristics of *Laurencia microcladia* were described. Specimens collected in Fuerteventura (Canary Islands) were identified by the presence of stolon-like branches, four pericentral cells, secondary pit-connections and 1-3 *corps en cerise* in cortical cells, abundant lenticular thickenings, sessile urceolate cistocarps and tetrasporangial formation from third and fourth pericentral cells. These characteristics agreed with those presented by the type locality specimens, and those in previous studies. Collected specimens from this study were also compared with other materials held at TFC (Universidad de La Laguna), BCM (Biología Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) and L (Netherlands Center for Biodiversity Naturalis, section NHN, Leiden). Furthermore, specimens from the Canary archipelago were compared with those materials of the taxon collected from the oriental Atlantic ocean (Morocco, Azores and Cape Verde), occidental Atlantic ocean (Puerto Rico, Venezuela) and Mediterranean sea (Murcia).

**Key words:** Canary Islands, marine algae, morphology, corology, *Laurencia microcladia*, Ceramiales, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

**RESUMEN:** Se describe la morfología vegetativa y reproductora, así como la distribución en Canarias de *Laurencia microcladia*. Los ejemplares recolectados en la isla de Fuerteventura (islas Canarias), se caracterizaron por presentar ramas estoloníferas, cuatro células pericentrales, sinapsis secundarias y 1-3 cuerpos de cereza (*corps en cerise*) en células corticales, abundantes engrosamientos lenticulares, cistocarpos urceolados sésiles y formación de tetrasporangios a partir de la tercera y cuarta células pericentrales. Dichos caracteres están de acuerdo con los presentados en especímenes de la localidad tipo, con las descripciones de la especie y con el de herbario depositado en TFC (Uni-

versidad de La Laguna), BCM (Biología Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) y L (Netherlands Center for Biodiversity Naturalis, section NHN, Leiden). De manera adicional, y para comparar con los especímenes recolectados en Canarias, se revisa material del taxón recolectado en el océano Atlántico oriental (Marruecos, Azores y Cabo Verde), océano Atlántico occidental (Puerto Rico, Venezuela) y mar Mediterráneo (Murcia). Palabras clave: Algas marinas, islas Canarias, morfología, corología, *Laurencia microcladia*, Ceramiales, Rhodomelaceae, Rhodophyta.

## INTRODUCCIÓN

El género *Laurencia*, desde su creación por Lamouroux en 1813, se ha caracterizado por una historia taxonómica sumamente compleja. En sus orígenes, el género fue creado para incluir ocho especies, siete transferidas del género *Fucus* Linnaeus y una única especie nueva, *L. intricata* Lamouroux (Silva *et al.*, 1996; Furnari *et al.*, 2001).

*Laurencia* se concibió como una nueva y única categoría taxonómica a nivel genérico, hasta que Nam *et al.*, (1994) propusieron su segregación en un grupo de especies que incluyen en el género *Osmundea* Stackhouse (1809). A partir de entonces, más exactamente en el año 1998, Garbary & Harper comienzan a referirse a los géneros agrupados en esta nueva clasificación, como complejo *Laurencia*. Complejo que en la actualidad lo conforman cinco géneros diferentes, los cuáles hacen patente su diversidad dada la gran variedad de caracteres morfo-anatómicos de los taxones que lo integran. Los cinco géneros que lo conforman son *Laurencia sensu stricto*, *Chondrophyucus* Tokida & Saito (Garbary & Harper 1998), *Palisada* Nam (2007), y *Osmundea* Stackhouse (Nam *et al.*, 1994) y *Yuzurua* (Nam) Martin-Lescanne (Martin-Lescanne *et al.*, 2010). Se trata de un complejo de aproximadamente 180 especies de aguas tropicales, subtropicales y templadas (McDermid 1988; Guiry & Guiry 2010), que se diferencia dentro de la familia *Rhodomelaceae* por la presencia de una depresión en los ápices de las ramas, la cual contiene la célula apical, rodeada por tricoblastos ramificados y continuada por un segmento axial vegetativo (Falkenberg 1901; Kyling 1923, 1956).

Esta publicación es continuación de un trabajo previo (Marchín-Sánchez *et al.*, 2011), en el que se inicia la revisión de las especies del género *Laurencia* en las islas Canarias. Como comenta Marchín-Sánchez *et al.*, (op. cit.) "... la identificación de las especies del complejo *Laurencia* continúa siendo una labor tediosa debido a la gran similitud entre unas especies y otras. Hecho que se corresponde con el solapamiento de características taxonómicas entre ellas así como con la enorme flexibilidad fenotípica que muestran".

En esta contribución se lleva a cabo un estudio morfológico detallado de *Laurencia microcladia* Kützing, especie citada por vez primera para Canarias por Haroun & Prud'homme van Reine (1993) en base a la revisión del material prensado y recolectado por Piccone en Canarias y del que parte del material identificado como *L. obtusa* (Hudson) Lamouroux ha de ser atribuido a *L. microcladia* (John *et al.*, 1994, pág. 53). Posteriormente Gil-Rodríguez *et al.*, (2002, 2003), Haroun *et al.*, (2002, 2008, 2009) y John *et al.*, (2004) mencionan el taxón para Canarias. Gil-Rodríguez *et al.*, (2002) en su trabajo especifican la

distribución del taxón para las islas de Fuerteventura (F), Lanzarote (L), Cran Canaria (C) y El Hierro (H); sin embargo, la información que se dispone hasta la actualidad sobre la morfología y hábitat de la especie en el archipiélago Canario es muy escasa.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material fresco estudiado fue recolectado en Junio de 2009 en el eulitoral inferior y primeros metros del sublitoral rocoso de El Cotillo (UTM 0595942 / 3175285), localidad del noroeste de la isla de Fuerteventura, Canarias.

Las algas se transportaron en frascos de plástico con agua de mar para poder llevar a cabo la observación, en fresco, de los cuerpos de cereza (*corps en cerise*). Una vez examinado el material fresco, se preservó en formalina al 4% en agua de mar para la posterior observación y análisis de las características vegetativas y reproductoras. Para el estudio morfo-anatómico, se realizaron cortes a mano alzada con bisturí bajo un microscopio estereoscópico (Leica DM 2000) que, ocasionalmente, fueron coloreados con azul de anilina al 0,5% acidificada con HCl 1N (Tsuda & Abbott 1985). Los cortes fueron observados en un microscopio (Leica MZ 12.5). Se hicieron un mínimo de 20 medidas de cada carácter morfométrico seleccionado y en un mínimo de 10 ejemplares. Los detalles de las porciones apicales de las ramas fértiles y de las características diagnósticas macroscópicas fueron hechos con una cámara digital (Leica DFC 290) acoplada al microscopio estereoscópico, así como los caracteres microscópicos con la cámara digital acoplada al microscopio.

Una vez estudiado el material, se realizaron pliegos de herbario que fueron debidamente incluidos en el herbario TFC (Universidad de La Laguna). Para corroborar las identificaciones de *Laurencia microcladia* en los pliegos depositados en los herbarios TFC (Universidad de La Laguna), BCM (Biología Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) y L (Netherlands Center for Biodiversity Naturalis, section NHN, Leiden), de material recolectado en Canarias, se llevó a cabo un profundo estudio del mismo. De similar forma fueron estudiados los pliegos asignados a *L. microcladia* en los herbarios BCN (Universidad de Barcelona); MGC (Dpto. Biología Vegetal Universidad de Málaga) y AZB (Universidad de Azores).

## OBSERVACIONES

*Laurencia microcladia* Kützing, 1865, vol.15:22, lám 60, figs b,c.

**Localidad tipo:** Indias Occidentales, Silva *et al.*, 1996: 514.

**Hábitat en las islas Canarias:** Presente en sustrato rocoso del eulitoral inferior y hasta 1-2 metros de profundidad en el sublitoral de costas expuestas. Es frecuente encontrarla en zonas muy batidas aunque también ha sido recolectada en charcos del eulitoral inferior así como en el sublitoral de costas más someras.

**Hábito:** Talo erecto, flexible, de textura suave, formando densos tufos de hasta 15 cm de longitud (Fig. 1). El talo presenta un color verde-amarillento y ápices rosáceos fácil-

mente visibles. De consistencia flácida, no se adhiere completamente al papel de herbario cuando está seca. Talo cilíndrico en su totalidad, con eje principal de 385-410  $\mu\text{m}$  de diámetro. Ramificación irregular-alterna, densa en los dos tercios superiores de la planta, hasta 3 órdenes de ramificación. Ramitas de primer orden también cilíndricas con un diámetro de 295-322  $\mu\text{m}$ . Adherida al sustrato mediante rizoides, a partir de los cuales surgen ramitas secundarias que terminan en pequeños discos de fijación.

**Estructuras vegetativas** (Figs. 2-6): En visión superficial, células corticales poligonales o longitudinalmente alargadas de 18-45  $\mu\text{m}$ , conectadas entre sí por sinapsis secundarias fácilmente observables (Fig. 2). Presencia de dos a tres, ocasionalmente uno, cuerpos de cereza (*corps en cerise*) en cada célula cortical (Fig. 3). En sección transversal, células corticales ligeramente proyectadas, formando una o, más raramente, dos filas ordenadas de células cuadrangulares coloreadas, no dispuestas en empalizada, de 14-21  $\times$  17-30  $\mu\text{m}$  en las porciones medias del talo y 13-18  $\times$  16-20  $\mu\text{m}$  en las apicales (fig. 4). Células medulares de 36-39  $\times$  42-47  $\mu\text{m}$ , no pigmentadas, redondeadas, de tamaño menor al de las células pericentrales y disminuyendo de tamaño conforme se acercan a la capa de células corticales; pared delgada y engrosamientos lenticulares presentes (Fig. 6). Cuatro células pericentrales por cada segmento axial vegetativo (Fig. 5).

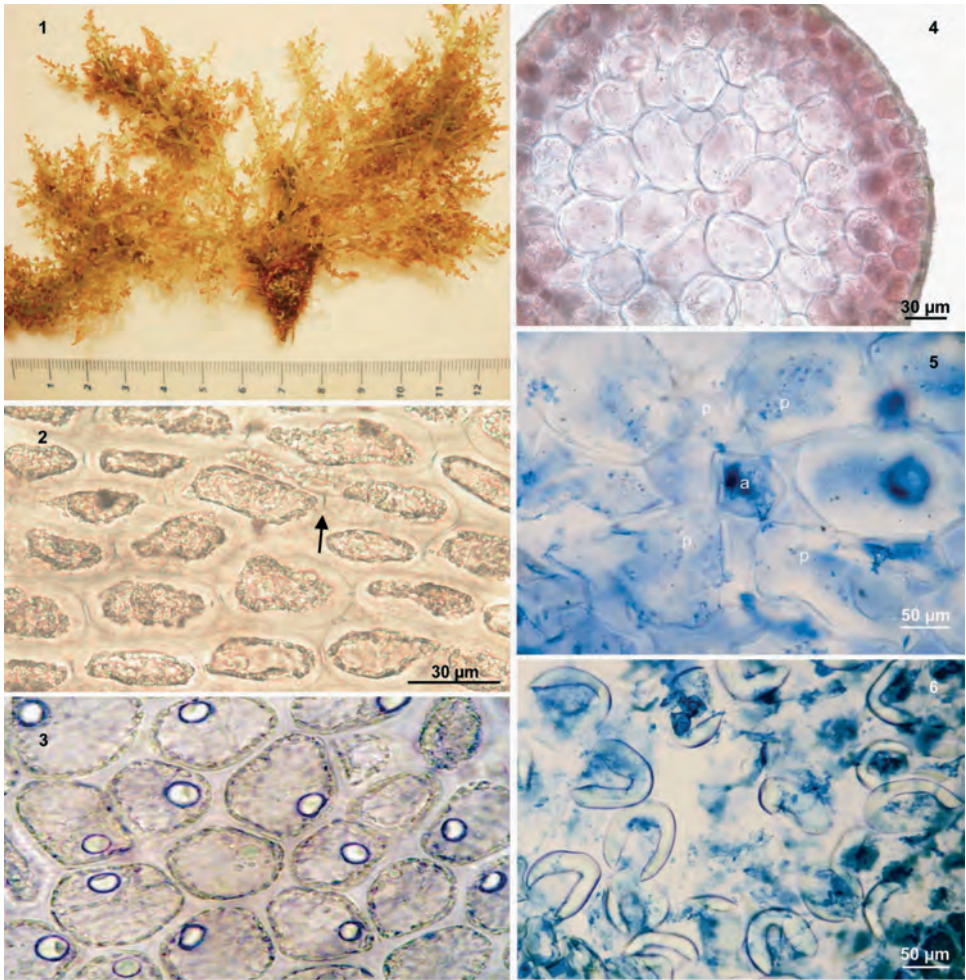
**Estructuras reproductoras** (Figs. 7-11)

*Gametófito femenino*: De un tamaño menor que los ejemplares estériles. Densamente ramificados en las porciones apicales del talo, y eje poco o nada ramificado en las porciones basales. Cistocarpos urceolados sésiles midiendo 270  $\times$  309  $\mu\text{m}$ , con ostiolo prominente y carposporas piriformes de 25  $\times$  53  $\mu\text{m}$  (Fig. 7).

*Gametófito masculino*: No encontrados.

*Tetrasporófito*: Talo de 7 a 15 cm, con eje cilíndrico de 292,8 - 312,9  $\mu\text{m}$  de diámetro y 3 órdenes de ramificación (Fig. 8). En los ápices de las ramas fértiles, cada segmento axial produce tetrasporangios a partir de la tercera y cuarta células pericentrales, sin formar células adicionales (Fig. 10). Las pericentrales fértiles forman dos células pre-esporangiales para dar lugar al tetrasporangio, formándose posteriormente una célula cobertora post-esporangial que se continúa dividiendo para producir el sistema cortical alrededor del tetrasporangio (Fig. 11). Los tetrasporangios son formados y progresivamente desplazados conforme se originan otros nuevos, para dar finalmente una disposición de tipo paralelo (Fig. 9) Tetrasporangios tetraédricamente divididos, de 82-100  $\mu\text{m}$  de diámetro.





**Figs 1-6.-** *Laurencia microcladia*: hábito y estructuras vegetativas.

**Fig. 1.-** Hábito de *L. microcladia* en Canarias.

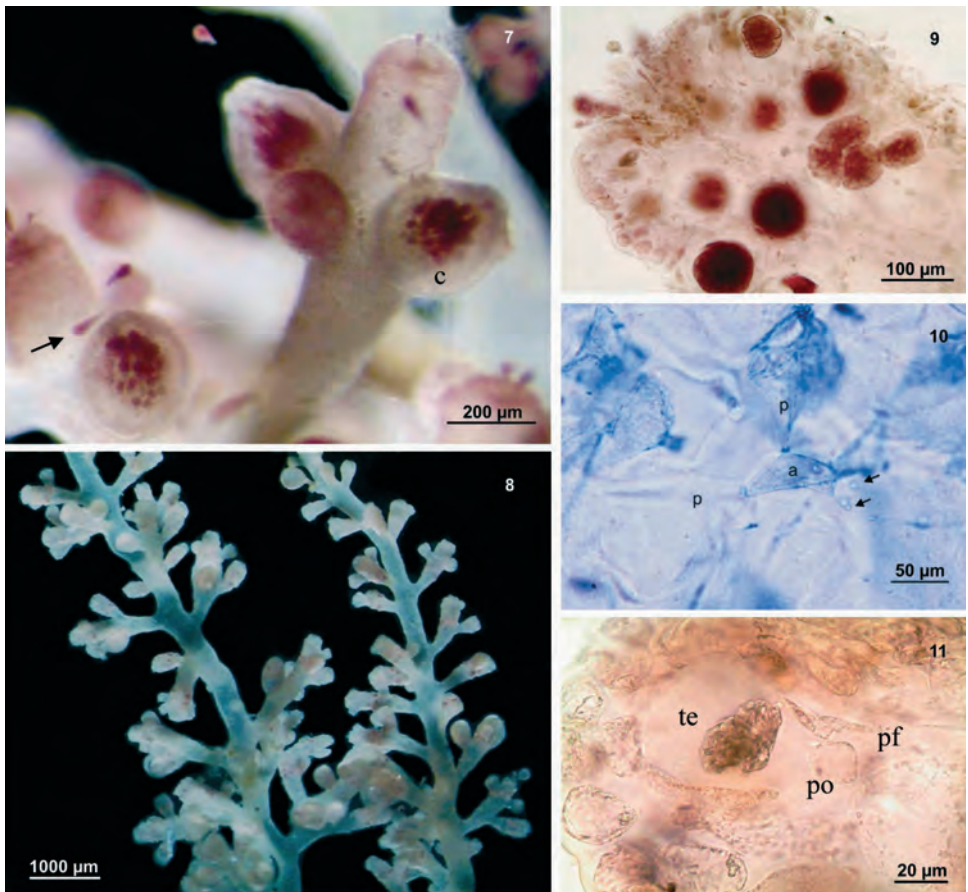
**Fig. 2.-** Detalle de las sinapsis secundarias entre las células corticales externas en visión superficial (flecha).

**Fig. 3.-** Visión superficial de células corticales con *corps en cerise*.

**Fig. 4.-** Sección transversal de las porciones medias del talo.

**Fig. 5.-** Sección transversal de la porción apical de una rama mostrando la célula axial (a) con cuatro células pericentrales (p).

**Fig. 6.-**Detalle de la presencia de engrosamientos lenticulares en las células medulares.



**Figs 7-11.-** *Laurencia microcladia*: estructuras reproductoras.

**Fig. 7.-** Detalle de un gametófito femenino con cistocarpos sésiles (c) y carposporas (flecha).

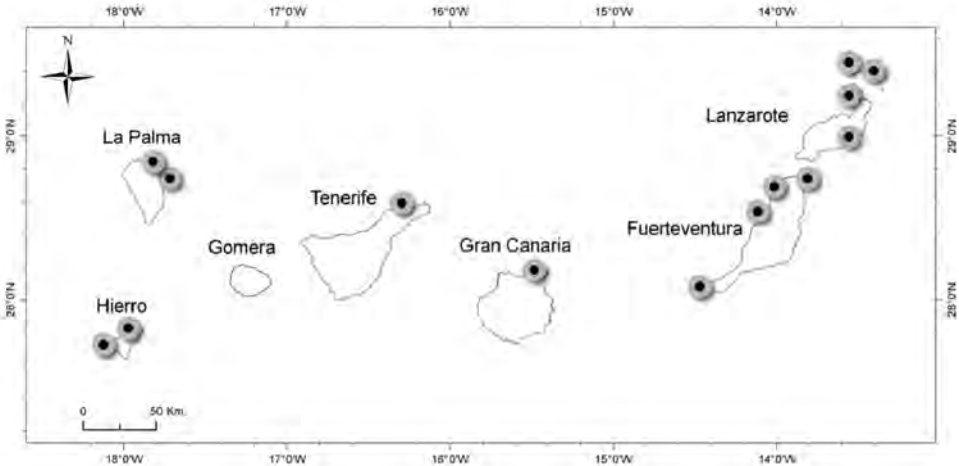
**Fig. 8.-** Detalle de ramas tetrasporófitas mostrando los tetrasporangios.

**Fig. 9.-** Corte longitudinal de una rama mostrando la disposición paralela de los tetrasporangios en relación al eje central.

**Fig. 10.-** Corte transversal de una rama mostrando el segmento axial (a) con dos células pericentrales fértiles (flechas) y dos células pericentrales vegetativas (p).

**Fig. 11.-** Detalle de una célula pericentral fértil (pf) dando lugar al tetrasporangio (te) y una célula post-esporengial (po).

**Distribución actual en el archipiélago Canario:** El Hierro, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura.



**Fig. 12.-** Distribución de *Laurencia microcladia* en el archipiélago Canario.

#### **Distribución mundial:**

*L. microcladia* es una especie originariamente descrita a partir de especímenes de la Indias Occidentales (Silva, Basson & Moe 1996: 514) y en la actualidad se encuentra ampliamente distribuida (Guiry & Guiry 2010):

- Océano Atlántico: Europa (Francia, Península Ibérica). Islas Atlánticas (Azores, Canarias, Madeira, Salvajes, Cabo Verde, Bermudas). África (Mauritania, Marruecos, Senegal). América (Belize, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Brasil). Islas del Caribe (Bahamas, Caicos, Islas Caimán, Cuba, Jamaica, Puerto Rico).
- Océano Pacífico: Florida, Islas Samoa.
- Océano Índico: Singapur, Vietnam.
- Mar Mediterráneo: Baleares, Italia, Córcega, Grecia, Malta, Turquía, Egipto, Marruecos.

#### **Material estudiado de las islas Canarias:**

**El Hierro:** Faro de Orchilla, 4 Octubre 1991, leg. R. Haroun *et al.* (BCM 848); Roques de Salmor, 4 Octubre 1991, leg. R. Haroun *et al.* (BCM 861); Faro de Orchilla, 6 Septiembre 1977, leg. Cancap 2 (L 444); 3 Septiembre 1977, leg. Cancap 2 (L 322); Punta Orchilla, 5 Septiembre 1977, leg. Cancap 2 (L 378).

**La Palma:** Fajana de Barlovento, 23 Enero 2008, leg. M.C.Gil-Rodríguez, A. Losada-Lima y J. Leal Pérez (TFC Phyc. 14148); Fajana de Barlovento, 24 Enero 2008, leg. M.C.Gil-Rodríguez, A. Losada-Lima y J. Leal Pérez (TFC Phyc. 14155); Barranco Herradura, 15 Julio 2000, leg. C. Sangil (TFC Phyc. 10318); Fajana de Barlovento, 23 Enero

2008, leg. M.C. Gil-Rodríguez, A. Losada y J. Leal Pérez (TFC Phyc. 14179). Como *L. obtusa*: Fajana de Barlovento, 15 Junio 1983, leg. M.C. Gil-Rodríguez, J. Afonso-Carrillo, R. Haroun, M. Izquierdo (TFC Phyc. 5071).

**Tenerife:** Como *L. obtusa*: Punta del Hidalgo, Octubre 1980, leg. M. López-Hernández (TFC Phyc. 173).

**Gran Canaria:** Como *L. obtusa*: Las Canteras, 14 Noviembre 1986, leg. Nieves González (TFC Phyc. 5465); Bahía de Santa Águeda, Arguineguín, 8 Octubre 1991, leg. R. Haroun *et al.* (BCM 536); Punta Gaviota, Pozo Izquierdo, Santa Lucía, 12 Marzo 2005, leg. A. Viera y Dailos Gil-Perera (BCM 6790); Punta Camello, Octubre 1998, leg. F. Espino (BCM 4844); Punta Ancha, 9 Noviembre 1978, leg. Cancap 3 (L 1599).

**Fuerteventura:** Faro Cotillo, 5 Julio 2009, leg. E. Aylagas, M.L Souto y A. Gutiérrez (TFC Phyc. 14446); Isla de Lobo, 25 Junio 2009, leg. M.C. Gil-Rodríguez, E. Aylagas y M. Machín (TFC Phyc. 14448); Veril Blanco 26 Junio 2009, leg. M.C. Gil-Rodríguez, E. Aylagas y M. Machín (TFC Phyc. 14422); El Cotillo, 24 Junio 2009, leg. M.C. Gil-Rodríguez, E. Aylagas y M. Machín (TFC Phyc. 14401); El Cotillo, 24 Junio 2009, leg. M.C. Gil-Rodríguez, E. Aylagas y M. Machín (TFC Phyc. 14402); El Cotillo, 24 Junio 2009, leg. M.C. Gil-Rodríguez, E. Aylagas y M. Machín (TFC Phyc. 14400). Como *Laurencia sp.*: El Cotillo, 19 Octubre 1982, leg. M. Izquierdo (TFC Phyc. 38); Playa de la Concha, Isla de Lobos, 28 Septiembre 1991, leg. R. Haroun *et al.* (BCM 1274); El Puertito, Isla de Lobos, 28 Septiembre 1991, leg. R. Haroun *et al.* (BCM 1306); Punta de Jandía, 26 Septiembre 1991, leg. R. Haroun *et al.* (BCM 1398); Punta Pesebre, Mayo 1999, leg. R. Haroun (BCM 4450); El Puertito, Isla de Lobos, 28 Septiembre 1991, leg. R. Haroun *et al.* (BCM 1273).

**Lanzarote:** Como *L. obtusa*: Caleta de Sebo, Isla de La Graciosa, 28 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (TFC Phyc. 4975); Caleta de Pedro Barba, Isla de La Graciosa, 29 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (TFC Phyc. 4974); Punta Marrajos, Isla de La Graciosa, 28 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (TFC Phyc. 6302); Baja del Ganado, Isla de La Graciosa, 19 Abril 1984, leg. R. Haroun y A. Viera (TFC Phyc. 4925); Punta Marrajos, Isla de La Graciosa, 28 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (TFC Phyc. 4977); Baja del Ganado, Isla de la Graciosa, 19 Abril 1984, leg. R. Haroun y A. Viera (TFC Phyc. 4976); Arrecife, 19 Febrero 1982, leg. M. E. Guadalupe, M.C. Gil-Rodríguez y M.C. Hdez-Glez (TFC Phyc. 8681); Montaña Clara, 31 Marzo 1983, leg. M.C. Gil-Rodríguez, R. Haroun y J. Afonso-Carrillo (TFC Phyc. 5506). Como *Laurencia sp.*: Isla de La Graciosa, 28 Septiembre 1982, leg. M. Norte (TFC Phyc. 660). Como *L. cf. majuscula*: Arrecife, 10 Julio 1991, leg. M. Sansón y J. Reyes (TFC Phyc. 8682); Morro del Agujero. Montaña Clara, 31 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8179); Morro del Agujero. Montaña Clara, 31 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8005); Playa Blanca, Alegranza, 30 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8042); Playa Lambra, La Graciosa, 1 Abril 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8216); Playa Blanca, Alegranza, 30 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8089); Morro del Agujero, Montaña Clara, 31 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8001); Playa Blanca, Alegranza, 30 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8041); Morro del Agujero, Montaña Clara, 31 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8014); Playa Blanca, Alegranza, 30 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8082); Morro del Agujero, Montaña Clara, 31 Marzo 1983, leg. GRAMONAL'83 (L 8167).

**Material adicional examinado:**

**Venezuela:** Playa Coldada, Cumana 3 Mayo 1977, leg. Nora Rodríguez de Ríos (TFC Phyc. 4443).

**Herbario (MGC) Dpto. Biología Vegetal, Universidad de Málaga.** Marruecos: Alhucemas, Noviembre 1990, leg. J. A. González García (MGC 2988).

Murcia: Águilas, Octubre 1984, leg. J. Soto (MGC 1350).

**Herbario (BCN) Centro de Documentación de Biodiversidad Vegetal (CeDocBiv) Barcelona; (antiguo BCC) Dpto. Biología Vegetal (Botánica) Universidad de Barcelona.** Puerto Rico: Playa Caracol, Arecibo, 8 Junio 1963, leg. M. Díaz-Piferrer (BCN Phyc. 4749); Cayo Santiago, 23 Enero 1964, leg. L. R. Almodóvar y V. M. Rosado (BCN Phyc. 4750).

**Herbario (BCM) Biología, Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.** Cabo Verde: Como *Chondrophyucus papillosa*: Ilheu Branco, San Nicolau, 17 Septiembre 1996, leg. R. Haroun y N. Pavón (BCM 7197).

**Herbario (AZB) Universidad de Azores.** Santa María: Sao Lourenço, Poças, 6 Junio 2005, leg. Terra y Xavier (AZB Pix-07-1139). Pico: Pontas Negras, 23 Julio 2007, leg. Patarra y Tittley (AZB SMA-05-49).

## COMENTARIOS

Las algas recolectadas en Fuerteventura y los pliegos de herbario revisados muestran todos los caracteres descritos para el taxón *Laurencia microcladia*.

El estudio de los especímenes recolectados en Fuerteventura, la consulta bibliográfica así como la comparación con la especie de la localidad tipo, nos permitió confirmar que se trata de *L. microcladia*, especie ya citada para el archipiélago Canario pero sin una descripción morfo-anatómica detallada. La revisión del material depositado en los diferentes herbarios nos llevó a identificar y renombrar como *Laurencia microcladia* algunos pliegos a los que se les había dado asignaciones erróneas como *Laurencia obtusa* o *Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas.

Por otra parte se hizo una comparación con *Laurencia microcladia* de la localidad tipo (Indias Occidentales), observando que los caracteres anatómicos coinciden totalmente (morfología de las células corticales y medulares, ligera proyección en células corticales y abundantes engrosamientos lenticulares) confirmando así que, aunque el tamaño de los ejemplares es muy variable (de 1 a 15 cm) debido a la plasticidad fenotípica, la especie recolectada en Canarias, se trata de *Laurencia microcladia*.

Entre las especies de *Laurencia* presentes en las islas Canarias, *L. microcladia* está incluida en un grupo caracterizado a nivel vegetativo por presentar cuatro células pericentrales por cada segmento axial, fijación al sustrato mediante rizoides o en algunos casos mediante disco basal, un estrato, raramente dos, de células corticales pigmentadas proyectadas o no, de uno a cuatro *corps en cerise* y células medulares hialinas, presentando o no engrosamientos lenticulares, que disminuyen de tamaño conforme se alejan de la célula axial. En la Tabla 1 se comparan las características morfo-anatómicas de las especies próximas a *L. microcladia*.

Especie	Fijación	Corps en cerise por célula	Proyección células corticales	Engrosamientos lenticulares	Forma del cistocarpio
<i>L. majuscula</i>	Disco de fijación y ramas estoloníferas	Uno-Cuatro	Presente (ligera)	Ausente	Urceolado
<i>L. viridis</i>	Ramas estoloníferas	Uno	Ausente	Ausente	Urceolado
<i>L. marilzae</i>	Disco de fijación y fijación auxiliar	Uno en todas las células del talo	Presente (marcada)	Ausente	Subcónico
<i>L. microcladia</i>	Ramas estoloníferas con discos de fijación secundarios	(Uno) dos o tres	Presente	Presente	Urceolado

**Tabla 1.-** Comparación de los principales caracteres morfológicos de especies del género *Laurencia* próximas a *Laurencia microcladia*.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras el análisis del hábito, estructuras vegetativas y estructuras reproductoras de las muestras recolectadas, confirman la presencia de *Laurencia microcladia* en Canarias.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Dra. M.L. Souto (ULL) por su inestimable ayuda. A los Dres. J. Afonso Carrillo y M. Sansón (ULL) por las sugerencias y corrección del manuscrito; a los Directores de los Herbarios AZB (Azores), BCM (Gran Canaria), BCN (Barcelona), L (leiden-Holanda) y MGC (Málaga) por el préstamo del material.. Este trabajo formó parte de la Memoria de Investigación del Máster Oficial de Biotecnología de la Universidad de La Laguna (Mención de Calidad: MCD 2007-00011) de Eva Aylagas. Ha sido, en parte financiado, por los proyectos: MEC (CGL 2007-60635/BOS) y MICINN (CGL 2010-14881).

## BIBLIOGRAFÍA

- FALKENBERG, P. (1901). Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monographie* 26. Berlin. XVI + 754 pp., 10 figs, 24 pls.
- FURNARI G., M. CORMACI & D. SERIO. (2001). The *Laurencia* complex (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in the Mediterranean Sea: an overview. *Cryptogamie, Algologie* 22: 331-373.
- GARBARY D.J. & J.T. HARPER. (1998). A phylogenetic analysis of the *Laurencia* complex (Rhodomelaceae) of the red algae. *Cryptogamie Algologie* 19: 185-200.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., R. HAROUN, A. OJEDA RODRÍGUEZ, E. BERECIBAR ZUGASTI, P. DOMÍNGUEZ SANTANA & B. HERRERA MORÁN (2003). Div. Protocistas. En: Moro, L., J.L. Martín, M.J. Garrido, & I. Izquierdo [Eds.] *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. pp. 5-30.
- GUIRY M.D. & G.M. GUIRY. (2010). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
- HAROUN, R. & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE. (1993). A biogeographical study of *Laurencia* and *Hypnea* species of the macaronesica region. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*. 159: 119-125.
- HAROUN, R., M. C. GIL-RODRÍGUEZ & W. WILDPRET DE LA TORRE. (2003). *Plantas Marinas de las Islas Canarias*. Canseco editores. 319 pp.
- HAROUN, R., 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.
- HAROUN, R.J., M.C. GIL-RODRIGUEZ, W. WILDPRET DE LA TORRE & R. SCHNETTER. (2008). *Meerespflanzen der Kanarischen Inseln*. BlaBla Ediciones, Las Palmas de Gran Canaria, España. 353 pp.
- HAROUN, R.J., M.C. GIL-RODRÍGUEZ, W. WILDPRET DE LA TORRE & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE. (2009). *Marine Plants of the Canary Islands*. BlaBla Ediciones, Las Palmas de Gran Canaria, España. 356 pp.
- JOHN, D.M., G.W. LAWSON & J.H. PRICE. (1994). Seaweeds of western coast of tropical Africa and adjacent islands: a critical assessment. IV. Rhodophyta (Florideae) 4. Genera L-O. *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.)* 24 (1): 49-90.
- JOHN, D.M., W. F. PRUD'HOMME VAN REINE, G.W. LAWSON, T.B. KOSTERMANS & J. H. PRICE. (2004). A taxonomic and Geographical Catalogue of the seaweeds of the Western coast of Africa and adjacent islands. *Nova Hedwigia* 127:1-139.
- KYLIN, H. (1923). Studien über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Kungl. Svenska Vetensk. Handl.* 63: 1-139.
- KYLING H. 1956. *Die Gattungen der Rhodophyceen*. Gleerups, Lund, Gleerups, 673p.
- LAMOUREUX J.V.F. 1813. Essai sur les genres de la famille des Thallasiophytes non articulées. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle (Paris)* 20: 21-47, 115-139, 267- 293, pls. 7-13.

- MARCHÍN-SÁNCHEZ, M., E. AYLAGAS & M.C. GIL-RODRIGUEZ. (2011) Revisión del género *Laurencia* en las Islas Canarias. I. Acerca de *Laurencia dendroidea* y *L. majuscula* (Ceramiales, Rhodomelaceae). *Vieraea* 39: 35-51.
- MARTIN-LESCANNE, J., F. ROUSSEAU, B. DE REVIERS, C. PAYRI, A. COULOUX, C. CRUAUD & L. LE GALL. (2010). Phylogenetic analyses of the *Laurencia* complex (Rhodomelaceae, Ceramiales) support recognition of five genera: *Chondrophycus*, *Laurencia*, *Osmundea*, *Palisada* and *Yuzurua* stat. nov. *European Journal of Phycology* 45(1): 51-61.
- McDERMID K. (1988). Section V. *Laurencia* (Rhodophyta, Rhodomelaceae) Introduction. Pp. 221-229. En: I.A. Abbott (Ed.) *Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to some Pacific and Caribbean Species*. Vol. II. California Sea Grant College Program, La Jolla. California.
- NAM K.W. (2006). Phylogentic re-evaluation of the *Laurencia* complex (Rhodophyta) with a description of *L. succulenta* sp. nov. from Korea. *Journal Applied Phycology* 18: 679-697.
- NAM K.W. (2007). Validation of the generic name *Palisada* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Algae* 22: 53-55.
- NAM K.W., C.A. MAGGS & D.J. GARBARY. (1994). Resurrection of the genus *Osmundea* with an emendation of the generic delineation of *Laurencia* Ceramiales, Rhodophyta). *Phycologia* 33: 384-395.
- SILVA P.C., P.W. BASSON & R.L. MOE. (1996). Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. *University of California Publications in Botany* 79, 1258 p.
- TSUDA R.T. & I.A. ABBOTT. (1985). Collecting, Handling, Preservation, and Logistics. En: Littler MM. & Littler DS. (Eds.) *Handbook of Phycological Methods*, vol. IV. *Ecological Field Methods: Macroalgae*. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 67-86 pp.



VIERAEA	Vol. 39	65-76	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## Macroinfaunal assemblages in sandy seabeds of San Blas (SE Tenerife, Canary Islands, NE Atlantic Ocean)

RODRIGO RIERA\*, MYRIAM RODRÍGUEZ & ÓSCAR MONTERROSO

*Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)  
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain*

*\*corresponding author: [rodrigo@cimacanarias.com](mailto:rodrigo@cimacanarias.com)*

RIERA, R., M. RODRÍGUEZ & Ó. MONTERROSO (2011). Comunidades macroinfaunales en fondos arenosos de San Blas (SE de Tenerife, islas Canarias, océano Atlántico noreste). *VIERAEA* 39: 65-76.

RESUMEN: Las comunidades infaunales presentes en las praderas de *C. nodosa* albergan la mayor parte de la biodiversidad presente en estos fondos. En este trabajo se analiza la comunidad macroinfaunal de una pradera de *C. nodosa* presente en una localidad de la costa sureste de Tenerife. La comunidad estuvo dominada por los crustáceos, siendo el anfípodo *Ampelisca brevicornis* y el tanaidáceo *Apseudes talpa* las especies más abundantes. Se registraron diferencias importantes a nivel de abundancias y diversidad, incluso en el mismo punto de muestreo. Las variaciones en las variables ambientales analizadas (granulometría) fueron el factor principal que explica las diferencias en la comunidad macrofaunal.

Palabras clave: Macroinfauna, *Cymodocea nodosa*, Tenerife, islas Canarias, océano Atlántico.

ABSTRACT: The infaunal communities of *C. nodosa* meadows shelter most of the biodiversity associated with these seabeds. We studied macroinfaunal assemblages of a *C. nodosa* meadow from a locality on the south-east coast of Tenerife. Macroinfaunal assemblages were clearly dominated by crustaceans. The amphipod *Ampelisca brevicornis* and the tanaid *Apseudes talpa* were the most dominant taxa in studied stations. Macrofaunal assemblage showed important variations in terms of abundances and diversity, even at the same station. Variations in measured environmental variables (e.g. granulometry) are the main factor to explain these differences in macrofaunal assemblages.

Key words: Macrofauna, *Cymodocea nodosa*, Tenerife, Canary Islands, Atlantic Ocean.

## INTRODUCTION

Seagrasses meadows have been used extensively as bioindicators of environmental health in coastal marine areas. The marine phanerogam *Cymodocea nodosa* forms extensive meadows in subtidal sandy seabeds of the Canarian archipelago (Pavón-Salas *et al.*, 2000). Benthic communities in coastal areas are highly sensitive to a range of natural and anthropogenic perturbations which occurred at both regional and global (e.g. worldwide) scales. Management requires the integration of previous baseline databases with contemporary ecological conditions to allow stakeholders and/or managers to develop effective tools that can predict changes on certain assemblages and/or particular species, as well as, to preserve natural habitats (Carter, 1990). In addition, detailed taxonomic analysis is a prerequisite in environmental monitoring studies and helps to understand the functioning of a particular assemblage because each species is characterized by an ecological role (Maggiore & Keppel, 2007).

Intertidal and shallow subtidal sedimentary habitats (< 50 m deep) constitute a small proportion of marine soft sediments (Ellis *et al.*, 2000). However, they are characterized by having a high production and comprise a wide variety of habitats. In particular, macrofaunal activity influences ecosystem processes (e.g. nutrient cycles, sediments dispersion, etc...) (Snelgrove, 1998). Macrofaunal assemblages structure must be studied in order to determine local and regional diversity patterns (Labruno *et al.*, 2008).

An ecological assessment was carried out in San Blas (SE Tenerife) to characterize macroinfaunal assemblage structure of *Cymodocea nodosa* meadows of this area. This environmental study was conducted to coastal pressure from human settlements, because an artificial sandy beach was planned in the study area.

The main objectives of the present work were i) to describe spatial patterns of macrofaunal diversity and dominance in the study area; ii) to identify macrofaunal species that characterized assemblage structure.

## MATERIAL AND METHODS

### Study area

This study was conducted in San Blas (coordinates: 28°1'22"N/16°36'36"W), a locality on the south-east coast of Tenerife (Canary Islands, NE Atlantic Ocean) (fig. 1). There is no previous information about macrofaunal assemblages of this bay. This bay can be considered as ultradissipative (*sensu* Short, 1999), with an intertidal pebble beach and a semi-diurnal 2 m tide range. The study area is characterized by the presence of an important urban settlement ("Amarilla Golf" turistic area), with a marina (Amarilla Golf harbour) on the surroundings. Subtidal seabeds of the study site were characterized by the presence of a dense *Cymodocea nodosa* seagrass meadow from 7 to 20 m depth; at 25 m deep is replaced by *Caulerpa prolifera* and *Halophila decipiens* to 40 m.

All sampling stations were collected in *C. nodosa* seagrass meadows (legislated as an endangered species) in order to determine macroinfaunal biodiversity in these vegetated substrates. A total of seven subtidal sandy stations were sampled (Table 1).

Sediment samples were collected manually by SCUBA divers at a range of 12-27 m depth in October 2004. Sediment cores (20 cm inner diameter) were pushed into the sediment to a depth of 20 cm (volume: 600 cm<sup>3</sup>). Three replicates per station were collected for faunistic analysis and an adjacent sample for sediment analysis (granulometry).

### **Analysis of macrofauna**

Samples were preserved in 10% seawater formaldehyde solution and decanted through a 0.5 mm mesh sieve. The fraction remaining on the mesh sieve was separated into different taxonomic groups under a binocular microscope and preserved in 70% ethanol. Posteriorly in the laboratory, macrofaunal specimens were determined to species level, whenever possible, by means of a binocular microscope or even in a LEICA DMLB microscope equipped with Nomarski interference contrast.

### **Analysis of granulometry**

The granulometry of the sediment was obtained from subsamples of 100 g. Samples were dried at air temperature, sieved on a stack of graded sieves ranged from 0.063 mm and 2 mm mesh, and the residue on each weighted (Buchanan & Kain, 1971).

### **Statistical analysis**

Biological descriptors of the community (abundance, Shannon's diversity and Pielou's evenness) were calculated. Differences on univariate indices among stations were tested with non-parametric Kruskal-Wallis test.

The affinities among communities based on species composition were established using a dendrogram and a MDS (non-metric multidimensional scaling), being the abundance data square root transformed and the Bray-Curtis similarity index used. The ANOSIM routine (Clarke, 1993) was used to analyse differences between stations and soft-bottom communities, being identified the macrobenthic species responsible for the observed trends by means of SIMPER routine. Multivariate analyses were carried out using the PRIMER 5.2. Package (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Analysis) (Clarke & Warwick, 1994).

## **RESULTS**

### **Macrofauna**

A total of 909 specimens, belonging to 65 species (Table 3), were collected in the sampling stations (M1, M2, M4, M5, M7, M8 and M10). One species was determined to phylum level, four taxa to generic level and the remaining ones to species. The most diverse taxonomic group were molluscs (23 taxa), followed by crustaceans and polychaetes, with 21 and 14 species, respectively.

In terms of abundances, crustaceans were the dominant group representing 73% of the overall macrofaunal densities. Molluscs and polychaetes were the second and third taxonomic group, with 15.3% and 10.6%, respectively.

In terms of species, the most abundant taxa were the amphipod *Ampelisca brevicornis* (269 ind) and the tanaid *Apseudes talpa* (262 ind). The remaining species obtained abundances lower than 50 ind. To the contrary, 22 species were scarce and represented by one single individual (Table 3).

Species richness varied between 14 taxa (sta. M2) and 30 taxa (sta. M4). Macrofaunal abundances fluctuated from 18.33 ind. in M8 to a maximum of 100.33 ind. in M5. Shannon's diversity varied between 0.80 (sta. M7) and 2.40 (sta. M4) (Table 4). In terms of evenness, station M5 was characterized by having the lowest value (0.49), followed by M7 (0.50). The highest values of evenness were found in M8 (0.93) and M4 (0.89). Shannon's diversity varied between 0.80 (sta. M7) and 2.40 (sta. M4) (Table 4).

### Granulometry

About environmental variables, all stations were characterized by the dominance of fine and medium sands, with the exception of M8 (52%) and M5 (50%) dominated by coarse sands. Silt and clay content was scarce in all sampling points (0-0.03%). Stations M2 and M4 were characterized as fine sands, and stations M1, M5, M7 and M10 as medium sands. Station M8 was characterized as coarse sands (Table 2).

### Multivariate analysis

The heterogeneity rate of replicates within one sampling station was calculated with the MDI (Multivariate Dispersion Index). Maximum MDI values were found in the sampling station M7, with 1.36, characterized by having the lowest value of diversity. Stations M4, M8 and M1 obtained high MDI values ( $> 1$ ), due to the differences in macrofaunal community structure among the three replicates. To the contrary, the lowest MDI value was encountered in station M5 (0.18), showing a high homogeneity among replicates (Table 5).

Sampling stations were divided into two branches at 19% of similarity (Fig. 2). The first group was compound by stations M2, M5, M8 and M10 and the second one the remaining sampling points M1, M4 and M7. This two groups were significantly different in the macrofaunal community structure (one-way ANOSIM,  $R = 0.62$ ,  $p = 0.1\%$ ). The first group was characterized by the presence of the mollusc *Nassarius cuvierii*, the isopod *Eurydice pulchra* and the polychaete *Armandia cirrhosa*. The stations M2 and M5 were separated from the main group due to their high abundances of the amphipod *Ampelisca brevicornis* and the tanaid *Apseudes talpa*.

The second main branch (M1, M4 and M7) was characterized by high abundances of the tanaid *A. talpa*, the amphipod *Urothoe marina* and the mollusc *Turritella brocchii*. The sampling point M7 was segregated at 36% of similarity due to the presence of the polychaete *Aponuphis bilineata* and the ostracod *Cypridina mediterranea* (fig. 2).

Stations M5 and M7 were clearly dominated by one species, the amphipod *A. brevicornis* in M5 (65% of overall abundance) and the tanaid *A. talpa* in M7 (61% of overall abundance). To the contrary, stations M4 and M8 were dominated by several species with intermediate densities, being the most abundant the mollusc *T. brocchii* in M4 (17% of overall abundance) and the amphipod *A. brevicornis* in M8 (20% of overall abundance) (fig. 3).

## DISCUSSION

Macrofaunal assemblages in San Blas are characterized by i) a marked variability in abundance and diversity between samples, as well as, ii) the high level of rareness of macrofaunal species in assemblage structure. Both factors established the presence of numerous outliers, species with fluctuated abundances in the same sampling station, and the relationship between macrofaunal assemblage diversity and environmental variables (e.g. granulometry). However, the observed variability can only be partially explained by sedimentary types, and other environmental variables (organic matter, nitrogen or phosphorus content) can shed light on the present results. Although, in the Canary Islands the concentrations of former variables remained low in *Cymodocea nodosa* meadows (Riera, *pers. obs.*). Probably, other parameters, such as, microtopography, permeability and compactness of the sediment could be responsible of the macrofaunal community structure of the sampling stations.

The most abundant species were the amphipods *Ampelisca brevicornis* and *Urothoe marina*, the tanaid *Apeudes talpa* and the mollusc *Turritella brocchii* that are characteristic taxa of subtidal sandy seabeds of the Canary Islands. The former species have been found in non-affected sediments and are considered as typical of ecosystems without natural and/or anthropogenic perturbations (Herrando-Pérez *et al.* 2001).

In contrast with former ecological studies carried out in the Canary Islands (Brito *et al.* 2005, Herrando-Pérez *et al.* 2001), macrofaunal community structure was dominated by crustaceans (73%). Brito *et al.* (2005) found a high polychaete diversity in *Cymodocea nodosa* meadows, however, they used a 0.1 mm sieve that can retain small-size specimens (e.g. syllids) and juveniles (e.g. opheliids, paraonids, spionids and sabellids). Brito *et al.* (2005) obtained intermediate abundances in *C. nodosa* meadows, with a clear dominance of polychaetes (*Aponuphis bilineata*, *Chone* sp and *Cirrophorus armatus*) and the amphipod *Ampelisca brevicornis*. Differences in taxa compositions (amphipods vs polychaetes) could be due to differences in environmental variables among *C. nodosa* meadows (mainly organic matter content).

The presence of *Cymodocea nodosa* meadows allows the settlement of fine sediment particles and organic matter in the seabed, as well as, a more complex environment with a high number of microhabitats. Consequently, species abundance and richness is much higher in *C. nodosa* meadows than in sandy bare sediments (Brito *et al.*, 2005).

The use of infaunal communities (macro- and meiofauna) should be considered as a crucial tool for the estimation of biodiversity of seagrass meadows in the Canarian archipelago. These ecosystems harbour a diverse assemblage structure of different sizes (macro- and meiofauna) and trophic guilds (detritivorous, carnivores, scavengers, among others) that can occupy different microhabitats, creating a complex system with different interactions among species. In the present study, we checked the importance of analysing the macroinfaunal community as a biodiversity tool to characterize a fragile ecosystem, as it is the *C. nodosa* meadow. This kind of studies should be a complement for the ecocartographic and monitoring studies of *C. nodosa* meadows that characterize this ecosystem with descriptive measures of the phanerogam assemblage (cobertura, density and leaf length, among others).

## ACKNOWLEDGEMENTS

To professor W. Wildpret de la Torre and Dra. V. E. Martín-Osorio (University of La Laguna) for joining us during the sampling campaign. We are also grateful to E. Alcántara for sampling assistance during field work. And last but not least, to Dr. Ó. Pérez (CIMA SL) for his invaluable help during map preparation.

## REFERENCES

- BRITO, M.C., J. NÚÑEZ & D. MARTÍN (2005). Polychaetes associated to a *Cymodocea nodosa* meadow in the Canary Islands: assemblage structure, temporal variability and vertical distribution compared to other Mediterranean seagrass meadows. *Marine Biology*, 146: 467-481.
- BUCHANAN, J.B. & K.M. KAIN (1971). *Measurement of the physical and chemical environment*. In Holme, N.A. & A.D. McIntyre (eds.). *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell, Oxford.
- CARTER, R.W. (1990). *Coastal environments: An introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines*. Academic Press, London.
- CLARKE, K.R. (1993). Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 17-143.
- CLARKE, K.R. & R. WARWICK (1994). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.
- ELLIS, J.I., A. NORKKO & S.F. THRUSH (2000). Broad-scale disturbance of intertidal and shallow sublittoral soft-sediment habitats: effects on the benthic macrofauna. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, 7: 57-74.
- HERRANDO-PÉREZ, S., J. NÚÑEZ & G. SAN MARTÍN (2001). Polychaete patterns from an oceanic island in the East Atlantic, La Gomera (Canarian Archipelago). *Cahiers de Biologie Marine*, 42: 275-287.
- LABRUNE, C., A. GREMARE, J.M. AMOUROUX, R. SARDÁ, J. GIL & S. TABOADA (2008). Structure and diversity of shallow soft-bottom benthic macrofauna in the Gulf of Lions (NW Mediterranean). *Helgoland Marine Research*, 62(3): 201-214.
- MAGGIORE, F. & E. KEPPEL (2007). Biodiversity and distribution of polychaetes and molluscs along the Dese estuary (Lagoon of Venice, Italy). *Hydrobiologia*, 588: 189-203.
- PAVÓN-SALAS, N., R. HERRERA, A. HERNÁNDEZ-GUERRA & R. HAROUN (2000). Distributional patterns of seagrasses in the Canary Islands (Central-East Atlantic Ocean). *Journal of Coastal Research*, 16: 328-335.
- SHORT, A.D (1999). *Handbook of beach and surface morphodynamics*. Chichester: Wiley, 379 pp.
- SNELGROVE, P.V.R (1998). The biodiversity of macrofaunal organisms in marine sediments. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1123-1132.

## TABLES AND FIGURES

Stations	Coordinates	Depth (m)	Seabed communities
M1	28° 02' 15" N 16° 59' 83" E	26	<i>Cymodocea nodosa</i> meadows + <i>Caulerpa prolifera</i> + <i>Halophila decipiens</i>
M2	28° 02' 48" N 16° 59' 95" E	11	<i>C. nodosa</i> meadows
M4	28° 02' 09" N 16° 59' 78" E	27	<i>C. nodosa</i> meadows + <i>C prolifera</i> + <i>H. decipiens</i>
M5	28° 02' 51" N 16° 59' 87" E	11.8	<i>C. nodosa</i> meadows
M7	28° 02' 31" N 16° 59' 73" E	20.7	<i>C. nodosa</i> meadows
M8	28° 02' 53" N 16° 59' 75" E	10.5	<i>C. nodosa</i> meadows
M10	28° 02' 53" N 16° 59' 61" E	12	<i>C. nodosa</i> meadows

Table 1.- Location and seabed communities of sampling stations.

Stations	Gravels (%)	Very coarse sands (%)	Coarse sands (%)	Medium sands (%)	Fine sands (%)	Very fine sands (%)	Silt/clay (%)
M1	5.38	6.31	13.29	66.64	8.35	0.03	0.00
M2	0.03	0.33	1.56	12.99	70.35	14.74	0.00
M4	17.79	6.44	11.15	14.84	37.18	12.57	0.03
M5	0.06	0.98	50.01	37.74	10.53	0.66	0.02
M7	2.17	1.91	32.62	53.78	9.14	0.38	0.00
M8	7.43	12.74	52.2	26.38	1.21	0.04	0.00
M10	0.13	0.19	1.52	51.82	40.23	6.08	0.03

Table 2.- Sedimentary composition of sampling stations.

Group	Species	M1	M2	M4	M5	M7	M8	M10	TOTAL
Chordata	<i>Parophidion vassali</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Ampelisca brevicornis</i>	0	47	0	184	3	9	26	269
Crustacea	<i>Anapagurus laevis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Apsuodes talpa</i>	23	24	13	83	119	0	0	262
Crustacea	<i>Bagatus minutus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Bathyporeia elegans</i>	0	5	0	5	0	0	0	10
Crustacea	<i>Cryptosoma cristatum</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Cypridina mediterranea</i>	2	1	3	0	7	0	0	13
Crustacea	<i>Erichthonius brasiliensis</i>	1	0	0	0	0	1	0	2
Crustacea	<i>Eurydice pulchra</i>	0	0	0	4	0	3	6	13
Crustacea	<i>Harpinia antennaria</i>	1	6	4	3	4	0	1	19
Crustacea	<i>Iphinoe canariensis</i>	0	2	0	3	0	1	0	6
Crustacea	<i>Leptochelia dubia</i>	0	0	0	3	0	0	0	3
Crustacea	<i>Nebalia</i> aff. <i>clausii</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
Crustacea	<i>Photis reinhardi</i>	0	0	1	0	0	2	1	4
Crustacea	<i>Phthisica marina</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Portunus hastatus</i>	2	0	0	0	0	0	0	2
Crustacea	<i>Processa canaliculata</i>	1	0	0	0	1	0	0	2
Crustacea	<i>Pseudoprotella phasma</i>	0	0	3	0	1	0	0	4
Crustacea	<i>Suncampithoe pelagica</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Crustacea	<i>Urothoe marina</i>	19	1	12	3	11	1	1	48
Crustacea	<i>Xantho poretta</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Echinodermata	<i>Amphipholis squamata</i>	1	0	1	0	0	0	0	2
Echinodermata	<i>Brissus unicolor</i>	1	0	1	0	0	0	0	2
Mollusca	<i>Antalis vulgare</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Alys macandrewi</i>	0	0	0	0	0	1	0	1
Mollusca	<i>Azorinus chamasolen</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Bela ornata</i>	3	0	0	1	0	4	0	8
Mollusca	<i>Bittium incile</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
Mollusca	<i>Bittium latreillii</i>	2	0	4	0	2	0	0	8
Mollusca	<i>Comarmondia gracilis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Ctena decussata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Cylindna cylindracea</i>	0	0	0	0	0	3	0	3



Mollusca	<i>Gouldia minima</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Mollusca	<i>Jujubinus exasperatus</i>	1	3	0	0	0	0	0	1	2	7	0	7
Mollusca	<i>Linga adansoni</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Mollusca	<i>Lucinella divaricata</i>	3	0	3	0	0	0	0	1	0	7	0	7
Mollusca	<i>Monophorus pantherinus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Mollusca	<i>Nassarius cuvierii</i>	0	2	1	0	0	3	6	0	12	24	0	24
Mollusca	<i>Natica furva</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2
Mollusca	<i>Ocenebrina aciculata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Mollusca	<i>Parvicardium scriptum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Mollusca	<i>Ringicula conformis</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0	3
Mollusca	<i>Rissoa guerini</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Mollusca	<i>Smaragdia viridis</i>	3	0	1	0	0	0	0	0	1	5	0	5
Mollusca	<i>Solemya togata</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2
Mollusca	<i>Turritella broccchii</i>	29	0	20	0	4	1	1	0	0	54	0	54
Nematoda	<i>Synonchus aff. fasciculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Nemertea	Nemertino indet.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
Polychaeta	<i>Aponuphis bilineata</i>	2	0	1	1	12	3	3	0	3	22	0	22
Polychaeta	<i>Armandia cirrhosa</i>	0	0	0	0	0	5	5	0	0	11	0	11
Polychaeta	<i>Chone duneri</i>	10	0	4	1	0	4	1	0	1	20	0	20
Polychaeta	<i>Chone filicaudata</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	1	4	0	4
Polychaeta	<i>Chone sp.</i>	1	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	4
Polychaeta	<i>Eumida sanguinea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Polychaeta	<i>Glycera fallax</i>	0	0	0	0	0	4	2	0	2	6	0	6
Polychaeta	<i>Malacoceros sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Polychaeta	<i>Nephtys caeca</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Polychaeta	<i>Poecilochaetus serpens</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	0	3
Polychaeta	<i>Prionospio steenstrupi</i>	2	2	1	2	1	0	0	0	0	8	0	8
Polychaeta	<i>Scoloplos (Leodamas) sp</i>	0	1	0	1	0	2	3	0	3	7	0	7
Polychaeta	<i>Sigalion squamatatum</i>	5	0	0	1	1	0	0	0	0	7	0	7
Polychaeta	<i>Streptosyllis campoyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Pycnogonida	<i>Nymphon sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Sipuncula	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>97</b>	<b>91</b>	<b>301</b>	<b>176</b>	<b>55</b>	<b>71</b>	<b>909</b>				

Table 3.- Species list collected in sampling stations.

Station	N° species	N° individuals (0.03 m <sup>2</sup> )	Evenness (J')	Diversity (H')
M1	26	39.33	0.74	1.84
M2	14	32.33	0.73	1.30
M4	30	30.33	0.89	2.40
M5	19	100.33	0.49	1.12
M7	17	58.67	0.50	0.80
M8	21	18.33	0.93	2.15
M10	19	23.67	0.86	1.93

**Table 4.-** Macrofaunal assemblage descriptors of the sampling stations.

Stations	MDI
M5	0.18
M10	0.91
M2	0.91
M4	1.03
M8	1.27
M1	1.33
M7	1.36

**Table 5.-** Multivariate dispersion index (MDI) in sampling stations.

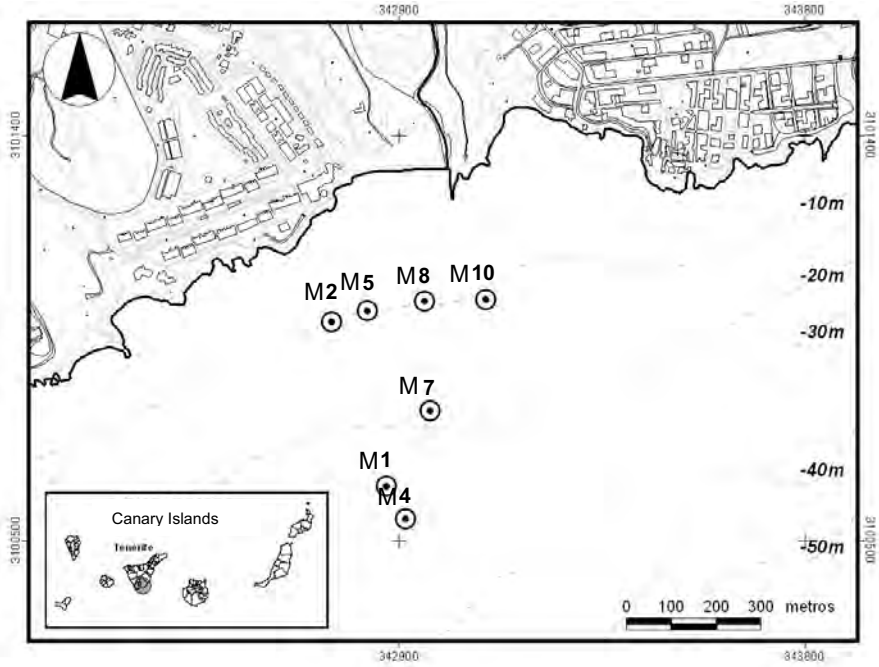


Figure 1.- Location of sampling stations.

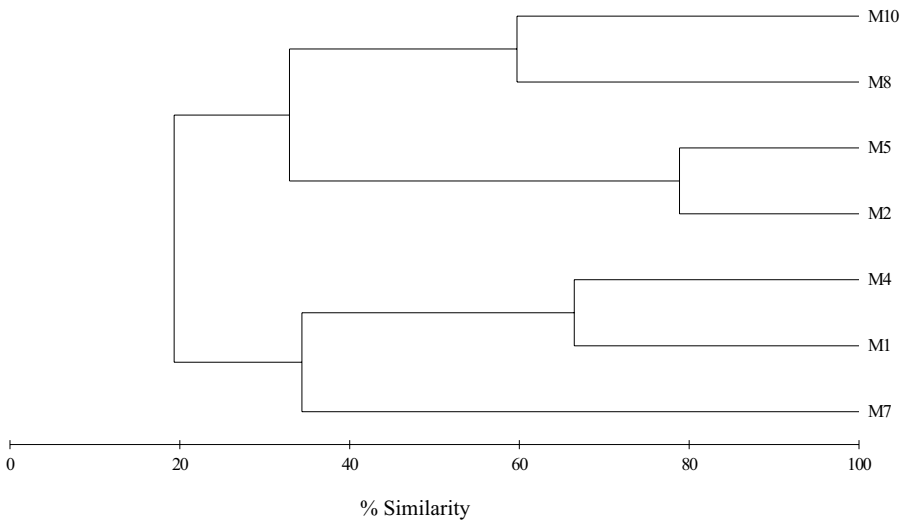


Figure 2.- Dendrogram of similarity of sampling stations.

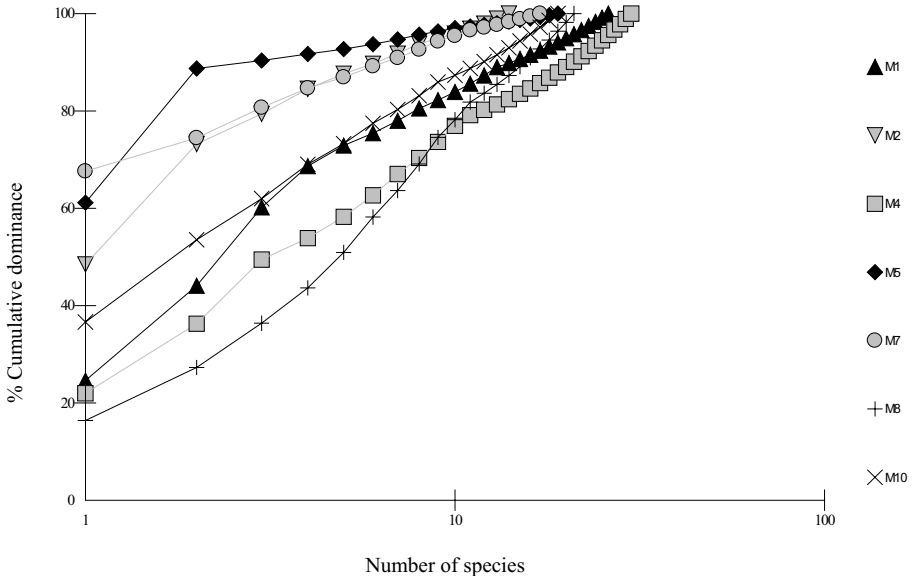


Figure 3.- Dominance curves of sampling stations.

VIERAEA	Vol. 39	77-95	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

## Fauna de arácnidos del malpaís de La Rasca (Tenerife, Islas Canarias)

DAVID HERNÁNDEZ-TEIXIDOR<sup>1</sup>, ROCÍO CASTRO-URGAL<sup>2</sup>, NAYRA TXASKO<sup>1</sup>,  
NURIA MACÍAS-HERNÁNDEZ<sup>1</sup> & PEDRO OROMÍ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dpto. de Biología Animal, Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife*  
*Email: [poromi@ull.es](mailto:poromi@ull.es)*

<sup>2</sup>*Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (C.S.I.C.)*  
*C/ Miquel Marqués, Esporles, Mallorca*

DAVID HERNÁNDEZ-TEIXIDOR, ROCÍO CASTRO-URGAL, NAYRA TXASKO, NURIA MACÍAS-HERNÁNDEZ & PEDRO OROMÍ. The Arachnid fauna from Malpaís de La Rasca (Tenerife, Canary Islands). *VIERAEA* 39: 77-95.

**ABSTRACT:** New data on the arachnid fauna from Malpaís de La Rasca, Tenerife (orders Oribatida, Mesostigmata, Pseudoscorpiones, Opiliones, Araneae and Solifugae) are provided, as a result of faunistic studies carried out between 2003 and 2007. A catalogue of the arachnid species known so far from this natural reserve is afforded, and the distribution and some aspects of biology of the species recorded in this study are commented. An analysis of the species richness and distribution in previously established ecological areas is made. Our results show 42 species belonging to 39 genera and 21 families, all of them new records for this natural reserve. Additionally, a new species is recorded, and one new record for Tenerife and another for the Canarian archipelago are reported.

**Keywords:** Arachnida, faunistics, Canary Islands, Tenerife, Malpaís de La Rasca.

**RESUMEN:** Se aportan nuevos datos sobre la fauna de arácnidos (órdenes Oribatida, Mesostigmata, Pseudoscorpiones, Opiliones, Araneae y Solifugae) del malpaís de La Rasca (Tenerife), resultado de varios estudios faunísticos realizados entre 2003 y 2007. Se incluye un catálogo de las especies de arácnidos presentes en esta reserva natural, y se comenta la distribución y algunos aspectos de la biología de las especies encontradas en los muestreos. Se hace un análisis de la riqueza faunística, así como de su distribución en los sectores establecidos en los muestreos. Los resultados muestran un total de 42 especies pertenecientes a 39 géneros y 21 familias, todas ellas nuevas citas para este espacio natural protegido. Además, se encontró una nueva especie para la

ciencia, así como un nuevo registro para Tenerife y otro para el archipiélago canario.

Palabras clave: Arácnidos, faunística, Islas Canarias, Tenerife, malpaís de La Rasca.

## INTRODUCCIÓN

Las islas Canarias albergan una de las muestras más singulares de biodiversidad de toda la región Paleártico-occidental. Se consideran un punto caliente de la biodiversidad mundial gracias a la riqueza de endemismos faunísticos y florísticos que albergan (Myers *et al.*, 2000). Tenerife se caracteriza por poseer gran variedad fisiográfica y riqueza de hábitats, lo que ha contribuido a su notable biodiversidad y alto número de endemismos. La red de espacios naturales protegidos de Tenerife incluye 43 áreas que presentan unas peculiaridades climáticas, geológicas, geomorfológicas y biológicas de gran valor. El malpaís de La Rasca forma parte de esta red de espacios naturales protegidos; fue declarado inicialmente Paraje Natural de Interés (Boletín Oficial de Canarias, 1987), y posteriormente reclasificado como Reserva Natural Especial (Boletín Oficial de Canarias, 1994). Además, este paraje es por definición un Área de Sensibilidad Ecológica, a efectos de lo indicado en la Ley 11/1990 de 13 de julio de Prevención de Impacto Ecológico (Boletín Oficial de Canarias, 1990). El malpaís y sus costas están asimismo incluidos dentro de la Red Natura 2000 europea como Zona de Especial Conservación (ZEC) (Boletín Oficial de Canarias, 2010) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (acuerdo de Gobierno de 17 de octubre de 2006).

La Reserva Natural Especial del malpaís de La Rasca fue declarada como tal debido a sus particulares valores naturales. El malpaís se extiende hasta la línea de costa e incluye una serie de conos volcánicos de gran interés paisajístico y geomorfológico. Además, es uno de los espacios naturales de este tipo mejor conservados de Tenerife, lo que ha favorecido la pervivencia de especies vegetales y animales típicas de esta clase de hábitats. El malpaís de La Rasca se encuentra en el extremo suroeste de la isla (municipio de Arona), y tiene una superficie de 3 12,7 hectáreas (Fig. 1). Engloba varios conos volcánicos y la mayor parte de las lavas formadas por sus correspondientes erupciones volcánicas. Su ubicación en la isla y en la franja costera determina que su clima sea árido, con la precipitación media anual más baja de Tenerife (98 mm) y con una de las temperaturas medias anuales más altas (22 °C) (Marzol, 1988). En el malpaís también se registra una alta insolación, debido a la baja nubosidad propia de este paraje a lo largo del año.

La vegetación del malpaís es la que caracteriza al piso basal de esa zona de la isla, constituida por unas 67 especies de fanerógamas (Anónimo, 2004). Las principales comunidades vegetales que se desarrollan en el malpaís son el tabaibal-cardonal, que ocupa aproximadamente un 67,51 % de la superficie de la reserva, seguida por el aulagar-saladar, con un 16,54 % del total de la superficie. Otras formaciones vegetales también presentes en esta área son el tomillar marino (6,8 %), el herbazal (5,17 %), el barrillar (0,82 %), la comunidad de *Nicotiana* (0,7 %), cultivos (0,29 %), el tabaibal amargo (0,16 %) y la comunidad de *Artemisia* (0,11 %).

La fauna vertebrada del malpaís, en especial las aves, está bien caracterizada gracias a la presencia de lugares óptimos para su observación. Hasta la realización del presente trabajo (ver también Hernández *et al.*, 2009), el conocimiento de la fauna de invertebrados era bastante escaso, no estando citado para la zona ningún arácnido. Con el fin de aumentar las reseñas faunísticas de este paraje, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias nos encomendó un estudio sobre los artrópodos de la reserva. En una anterior publicación (Hernández *et al.*, 2009) centrada en el orden Coleoptera, se detectaron 69 nuevas citas para este paraje, una nueva cita para Tenerife y una especie de la familia Curculionidae nueva para la ciencia. En el presente artículo se muestran los resultados obtenidos en el estudio faunístico realizado en la Reserva Natural Especial del malpaís de La Rasca, en el que se aporta la información referida a la clase Arachnida.

## MATERIAL Y MÉTODOS

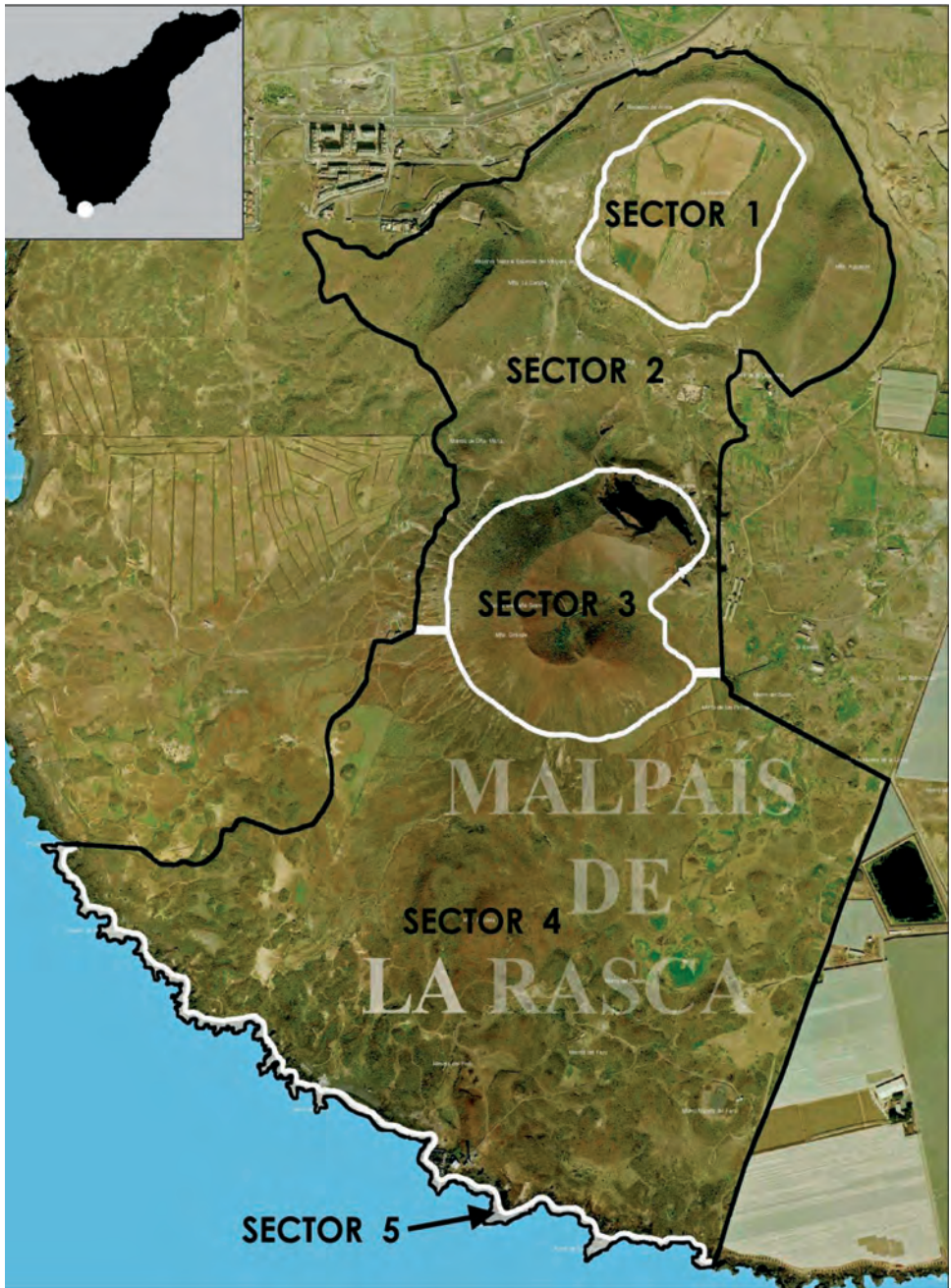
El área de muestreo se circunscribió al interior de la Reserva Natural Especial del malpaís de La Rasca (UTM 28R 333250-3099750). Se establecieron cinco áreas de muestreo, definidas según unidades fisiogeográficas que cumpliesen ciertas características climáticas (humedad, altitud, orientación), edáficas y de vegetación. Los sectores definidos se muestran en la figura 1, y a continuación se detallan las características de cada uno de ellos.

**Sector 1:** engloba el cráter de montaña Aguzada conocido como La Laguneta. Es una cuenca endorreica de amplias formas llanas, en cuyo interior se mantiene cierta actividad agrícola dedicada al cultivo de frutales. El suelo está formado por depósitos terrígenos lacustres de carácter arcilloso, procedentes de la eventual acumulación de agua de lluvia. La vegetación predominante es diferente a la del resto de la reserva, ya que abundan especies típicas de terrenos de cultivo semiabandonados, como las barrillas (sobre todo *Mesembryanthemum crystallinum* y *M. nodiflorum*) y extensas comunidades de crucíferas anuales.

**Sector 2:** corresponde a la superficie comprendida desde montaña Gorda, excluyendo este cono volcánico, hasta el límite norte de la reserva, incluyendo los llanos y conos volcánicos (montaña Aguzada y montaña La Caraba) que bordean al sector 1. Se caracteriza fundamentalmente por presentar el tabaibal dulce más rico en especies vegetales de toda el área.

**Sector 3:** está constituido por el cono volcánico montaña Gorda, cuya altitud y orientación le confieren unas condiciones de humedad y vegetación diferentes al resto del malpaís. En el interior de la caldera predomina la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*), la tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*), el duraznillo (*Ceballosia fruticosa*) y la magarza (*Argyranthemum frutescens*).

**Sector 4:** engloba el resto de la reserva hasta la franja litoral, y se corresponde con el malpaís que mejor caracteriza a este espacio natural protegido. El terreno es más o menos llano, pedregoso, sobre el que se asienta un tabaibal dulce más pobre y disperso que en el



**Fig. 1.-** Imagen aérea del malpais de La Rasca. La línea negra indica los límites de la Reserva, y las líneas blancas delimitan los sectores internos establecidos. Modificada a partir de GRAFCAN (<http://www.grafcan.es/>). Escala Aprox. 1:16.000.



sector 2. A lo largo de su superficie se encuentran algunas barranqueras que presentan una mayor concentración de *Nicotiana glauca*. Cerca de la línea de costa se acumulan sedimentos arcillosos de los que suele emerger humedad marina, lo que favorece el asentamiento de vegetación típica de mareas.

**Sector 5:** incluye la plataforma supralitoral. Esta franja está comprendida por la roca desnuda de la línea costera, con zonas de callaos y/o arena negra. Se trata de un ambiente muy halófilo en el que se asientan comunidades vegetales típicas de zonas costeras (p. ej. matorral halófilo rastrero de *Zygophyllum fontanesii*).

La mayor parte de los muestreos se realizó entre abril y octubre de 2007. Para cubrir el amplio espectro de actividad de la fauna, se llevaron a cabo muestreos diurnos y nocturnos, en los que participaron 2 ó 3 personas. Es importante la utilización de distintas técnicas de muestreo a lo largo de diferentes periodos (noche y día), para capturar la mayor variedad de especies según los hábitats, y así tener una muestra representativa de la biodiversidad presente en la zona (Green, 1999).

Los principales métodos de muestreo para la recolección de los artrópodos fueron caza a vista, alzado de piedras, batida de vegetación sobre paraguas japoneses y utilización de mangas y cazamariposas. También se colocaron trampas de caída, usando hígado como cebo y propilenglicol como líquido conservante. En menor medida se obtuvieron ejemplares a partir de muestras de mantillo de plantas mediante tamizaje y extracción con embudos Berlese. Para caracterizar la fauna colectada en las diferentes especies vegetales, en cada sector se seleccionaron las 4 ó 5 plantas dominantes como unidades de muestreo independientes, considerando el resto de vegetación (gramíneas, hierbas estacionales, arbustos poco abundantes, etc.) como otra unidad denominada “plantas restantes”.

Adicionalmente, en los resultados hemos incluido el material entomológico colectado en otro estudio realizado en 2003 y 2004 para determinar la dieta estacional del alcaudón real *Lanius meridionalis koenigi* (Padilla *et al.*, 2005). La metodología empleada para la captura de invertebrados fue diferente (ver artículo para más detalles), y la identificación de los ejemplares no fue a nivel de especie, por lo que el listado de especies y las observaciones de captura habían permanecido inéditos.

La información sobre la distribución mundial de las especies de Araneae se ha obtenido del catálogo de Platnick (2011), y la distribución en el archipiélago canario se ha establecido según la Lista de especies silvestres de Canarias (Macías-Hernández, 2010; López, 2010). La mayor parte del material se encuentra depositado en la colección del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se catalogan para el malpaís de La Rasca 42 especies de arácnidos, todas ellas nuevas citas para este espacio natural protegido, pertenecientes a 39 géneros y 21 familias (Tabla I). Se ha encontrado una especie nueva para la ciencia (*Scotophaeus* n. sp.; Gnaphosidae) actualmente en estudio para su descripción. Se cita por primera vez *Garypus saxicola*

(Pseudoscorpiones: Garypidae) para Canarias y *Plexippus paykulli* (Araneae: Salticidae) para Tenerife.

Se colectó un total de 215 ejemplares, de los cuales 1 ex. pertenece al orden Oribatida, 3 exx. (♂♂) al O. Mesostigmata, 26 exx. (10♂♂, 5♀♀ y 11 ninfas) al O. Pseudoscorpiones, 7 exx. (juveniles) al O. Opiliones, 183 exx. (59♂♂, 81♀♀ y 43 juv.) al O. Araneae, y 1 ex. juvenil al O. Solifugae.

A continuación se aportan los datos de las especies colectadas (ver Tabla I), con observaciones sobre su captura y distribución en Canarias. Las abreviaturas empleadas sobre las distribuciones y colectores son: (H) El Hierro, (P) La Palma, (G) La Gomera, (T) Tenerife, (C) Gran Canaria, (F) Fuerteventura, (L) Lanzarote, (AJP) A.J. Pérez, (DPP) D.P. Padilla, (HLH) H. López, (RCU) R. Castro Urgal, (DHT) D. Hernández Teixidor y (EM) Elena Morales.

**Tabla I.-** Listado faunístico de los arácnidos del malpaís de La Rasca. **End.:** (x) especie endémica, (xx) género y especie endémicos. **Sectores:** presencia de cada especie en los sectores indicados. (C\*) Nueva cita para Canarias, (T\*) Nueva cita para Tenerife.

Sectores	End.	Sectores				
		I	II	III	IV	V
<b>Clase Arachnida</b>						
<b>Orden Oribatida</b>						
<b>Fam. Xenillidae</b>						
<i>Xenillus tegeocranus</i> (Hermann, 1804)					×	
<b>Orden Mesostigmata</b>						
<b>Fam. Laelapidae</b>						
<i>Hypoaspis</i> sp.					×	
<b>Fam. Pachylaelapidae</b>						
<i>Pachylaelaps</i> sp.					×	
<b>Orden Pseudoscorpiones</b>						
<b>Fam. Cheliferidae</b>						
<i>Canarichelifer teneriffae</i> Beier, 1965	xx			×		
<b>Fam. Garypidae</b>						
<i>Garypus saxicola</i> Waterhouse, 1878 (C*)						×
<b>Fam. Olpiidae</b>						
<i>Calocheirus canariensis</i> (Beier, 1970)	×					×
<i>Calocheirus teneriffae</i> Mahnert, 2002	×					×
<b>Fam. Withiidae</b>						
<i>Withius piger</i> (Simon, 1878)				×		
<b>Orden Opiliones</b>						
<b>Fam. Phalangidae</b>						
<i>Bunochelis</i> sp.					×	
<b>Orden Araneae</b>						
<b>Fam. Araneidae</b>						
<i>Argiope trifasciata</i> (Forsskål, 1775)		×	×	×	×	
<i>Cyclosa insulana</i> (Costa, 1834)		×	×	×		
<i>Cyrtophora citricola</i> (Forsskål, 1775)				×	×	

Sectores	End.	Sectores				
		I	II	III	IV	V
<i>Neoscona crucifera</i> (Lucas, 1839)				×		
<i>Neoscona subfusca</i> (C.L. Koch, 1837)		×		×	×	
<b>Fam. Dysderidae</b>						
<i>Dysdera macra</i> Simon, 1883	×				×	
<b>Fam. Gnaphosidae</b>						
<i>Drassodes riedeli</i> Schmidt, 1968	×				×	
<i>Nomisia musiva</i> (Simon, 1899)	×				×	
<i>Scotognapha galletas</i> Platnick, Ovtsharenko & Murphy, 2001	×		×		×	
<i>Scotophaeus</i> n. sp. (C*)	×				×	
<i>Zelotes</i> sp.					×	
<b>Fam. Lycosidae</b>						
<i>Hogna</i> sp.		×				
<b>Fam. Miturgidae</b>						
<i>Cheiracanthium</i> sp.			×		×	
<b>Fam. Oecobiidae</b>						
<i>Oecobius navus</i> Blackwall, 1859		×				
<b>Fam. Oxyopidae</b>						
<i>Oxyopes kraepelinorum</i> Bösenberg, 1895	×		×	×	×	
<b>Fam. Philodromidae</b>						
<i>Philodromus punctiger</i> O.P.-Cambridge, 1908			×	×		
<i>Thanatus fabricii</i> (Audouin, 1826)					×	
<i>Thanatus vulgaris</i> Simon, 1870		×	×	×	×	
<b>Fam. Salticidae</b>						
<i>Chalcoscirtus infimus</i> (Simon, 1868)					×	
<i>Cyrba algerina</i> (Lucas, 1846)				×		
<i>Heliophanus canariensis</i> Wesolowska, 1986	×				×	
<i>Macaroeis moebi</i> (Bösenberg, 1895)		×	×	×	×	×
<i>Plexippus paykulli</i> (Audouin, 1826) (T*)					×	
<i>Thyene imperialis</i> (Rossi, 1846)		×	×		×	
<i>Yllenus gavdos</i> Logunov & Marusik, 2003			×		×	
<b>Fam. Scytodidae</b>						
<i>Scytodes canariensis</i> Wunderlich, 1987	×					×
<b>Fam. Theridiidae</b>						
<i>Achaearanea dubitabilis</i> Wunderlich, 1987	×		×			
<i>Kochiura aulica</i> (C.L. Koch, 1838)				×		
<i>Enoplognatha sattleri</i> Bösenberg, 1895					×	
<i>Paidiscura orotavensis</i> (Schmidt, 1968)		×		×	×	
<b>Fam. Thomisidae</b>						
<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805			×	×	×	
<i>Xysticus verneau</i> Simon, 1883			×	×	×	
<b>Orden Solifugae</b>						
<b>Fam. Karschiidae</b>						
<i>Eusimonia wunderlichi</i> Pieper, 1977	×				×	

## ORDEN ORIBATIDA

### Fam. XENILLIDAE

*Xenillus tegeocranus* (Hermann, 1804). Sector 4: 1 ex. 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.). Ácaro de distribución paleártica, probablemente nativo en Canarias, presente en La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria.

## ORDEN MESOSTIGMATA

### Fam. LAELAPIDAE

*Hypoaspis* sp. Sector 4: 1♂ 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.).

Género de ácaros con 11 especies presentes en Canarias, citadas solamente en La Gomera y Tenerife. Todas ellas probablemente nativas. En esta familia hay parásitos de vertebrados y depredadores que viven en el suelo, así como en nidos de vertebrados y de artrópodos (Beaulieu, 2009).

### Fam. PACHYLAELAPIDAE

*Pachylaelaps* sp. Sector 4: 2♂♂ 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.). Género que cuenta con 10 especies localizadas en La Gomera y Tenerife, 7 de ellas endémicas. Los miembros de esta familia suelen ser depredadores de pequeños artrópodos que viven en materia orgánica o como foréticos de insectos, especialmente de coleópteros de la familia Scarabaeidae (Dorestes, 1984).

## ORDEN PSEUDOSCORPIONES

### Fam. CHELIFERIDAE

*Canarichelifer teneriffae* (Beier, 1965). Sector 3: 2♀♀ 24-VII-07 en tronco muerto de *Euphorbia lamarckii* (HLH leg.). Especie endémica presente en las islas centrales (T y C) y orientales (L y F).

### Fam. GARYPIDAE

*Garypus saxicola* (Waterhouse, 1878). Sector 5: 2 protoninfas 12-X-07 en pitfall en sustrato mixto de piedras y arena (DHT leg.). Especie halófila, nueva cita para Canarias (Mahnert, 2011), hasta este estudio solo conocida de localidades costeras de la península ibérica (Aguirre, 2006).

### Fam. OLPIIDAE

*Calocheirus canariensis* (Beier, 1970). Sector 5: 3 exx. (1♀, 1♂, 1 teuroninfa) 10-VIII-07 en pitfall en sustrato de piedras (DHT leg.); 1♂ 12-X-07 en pitfall en sustrato de arena (DHT leg.). Especie endémica presente en todo el archipiélago canario.

*Calocheirus tenerifae* (Mahnert, 2002). Sector 5: 1♂ 10-VIII-07 en pitfall en sustrato de piedras (AJP, DHT & RCU leg.); 1♂ y 2 deutoninfas 12-X-07 en pitfall en sustrato mixto de piedras y arena (AJP, DHT & RCU leg.). Especie endémica de Tenerife, de tamaño medio dentro del género, con pedipalpos grandes y estilizados (Mahnert, 2002).

#### Fam. WITHIIDAE

*Withius piger* (Simon, 1878). Sector 3: 2♂♂ 27-IV-07 de día en *Euphorbia* sp. (HLH leg.); 12 exx. (2♂♂, 4♀♀, 1 teuroninfa y 5 deutoninfas) 27-IV-07 en tronco muerto de *E. lamarkii* (HLH & AJP leg.). Especie cosmopolita probablemente introducida, presente en todas las islas salvo Lanzarote y Fuerteventura.

### ORDEN OPILIONES

#### Fam. PHALANGIIDAE

*Bunochelis* sp. Sector 4: 1 juv. 18-II-03 en pitfall (AJP & DPP leg.); 4 juv. 9-XI-03 de día en el suelo (AJP & DPP leg.); 2 juv. 18-XI-03 de día en *Launaea arborescens* (AJP & DPP leg.). Género con dos especies nativas: *B. canariana* (Strand, 1911) endémica de Tenerife y Gran Canaria, y *B. spinifera* (Lucas, 1839) ampliamente distribuida por todos los hábitats e islas, y también presente en el archipiélago de Salvajes.

### ORDEN ARANEAE

#### Fam. ARANEIDAE

*Argiope trifasciata* (Forsskål, 1775). Sector 1: 1♀ 14-IX-07 de noche sobre plantas restantes (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 2: 1♂ 19-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (HLH & AJP leg.); 1♂ 19-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Sector 3: 1♀ 27-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Sector 4: 1 juv. 15-II-04 de día en *Launaea arborescens* (HLH & AJP leg.); 1♂ 28-IV-07 de día en plantas restantes (HLH, AJP & EM leg.). Cosmopolita, citada de La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria. Especie diurna que construye telas orbiculares grandes (30 cm) a nivel del suelo, en vegetación baja y gramíneas.

*Cyclosa insulana* (Costa, 1834). Sector 1: 1♀ y 1♂ juv. 14-IX-07 de noche sobre plantas restantes (HLH, AJP & RCU leg.). Sector 2: 1♀ 15-IX-07 de día sobre plantas restantes (HLH, AJP & RCU leg.). Sector 3: 2♀♀ 27-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Subcosmopolita, probablemente nativa en Canarias (Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria y Tenerife). Especie diurna que suele vivir entre arbustos bajos, donde construye telas orbiculares de unos 25 cm sobre el suelo.

*Cyrtophora citricola* (Forsskål, 1775). Sector 3: 1♂ juv. 27-IV-07 de día sobre *Argyranthemum* sp. (HLH & AJP leg.). Sector 4: 2 exx. 28-IV-07 de día sobre *Salsola* sp. (1♂) y plantas restantes (1♀) (HLH, AJP & EM leg.). Subcosmopolita, probablemente introducida y presente en todas las islas. Especie diurna con una característica tela circular y horizontal, levantada por su parte central y por los bordes, sujeta por una trama de fibras irregulares,

tanto superiores como inferiores. Dicha tela se encuentra desde el suelo hasta media altura sobre arbustos y árboles bajos (particularmente cítricos); es muy común verla formando grandes mantos de tela entre *Opuntia* spp.

*Neoscona crucifera* (Lucas, 1839). Sector 3: 1♀ 27-IV-07 de noche sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Especie de amplia distribución (Norteamérica, Hawai y Madeira), posiblemente nativa en Canarias con presencia en todas las islas.

*Neoscona subfusca* (Koch, 1837). Sector 1: 3♀♀ y 1♂ juv. 14-IX-07 de noche sobre plantas restantes (HLH, AJP & RCU leg.); 1♀ juv. 15-IX-07 de día sobre plantas restantes (HLH, AJP & RCU leg.). Sector 3: 1♂ 27-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Sector 4: 4 exx. 15-II-04 de día sobre *Euphorbia* sp. (1♀ juv.) y *Launaea arborescens* (1♂, 1♀ y 1♀ juv.) (AJP & DPP leg.); 1 juv. 27-IV-07 de día en *Salsola* sp. (HLH, AJP & EM leg.); 1♀ 28-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH, AJP & EM leg.). Se distribuye por Europa, Asia y África, posiblemente nativa en Canarias con amplia distribución y presencia en todas las islas. Las especies del género *Neoscona* son de actividad diurna y suelen construir telas y buscar refugios en zonas de vegetación baja, muchas veces entre brezos y gramíneas.

#### Fam. DYSDERIDAE

*Dysdera macra* Simon, 1883. Sector 4: 1♀ y 1 juv. 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.). Sector 5: 1 juv. 12-X-07 en pitfall en sustrato mixto de piedras y arena (DHT leg.). Endémica de Tenerife ampliamente distribuida en la isla, en una gran variedad de hábitats y pisos bioclimáticos, a excepción de la laurisilva. Las arañas del género *Dysdera* en general son arañas cazadoras de hábitos nocturnos, que durante el día se refugian bajo piedras.

#### Fam. GNAPHOSIDAE

*Drassodes riedeli* Schmidt, 1968. Sector 4: 1♂ 28-IV-07 de día en el suelo (HLH, AJP & EM leg.). Endemismo poco frecuente, citado de El Hierro, La Gomera, Tenerife y Fuerteventura. Especie nocturna que durante el día suele encontrarse en su nido bajo piedras o entre detritus. Preferencia por hábitats xéricos.

*Nomisia musiva* (Simon, 1899). Sector 4: 1♀ 18-II-03 en pitfall (AJP & DPP leg.); 2♂♂, 3♀♀ y 1 juv. 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.). Endemismo con una amplia distribución, presente en todas las islas salvo Fuerteventura y El Hierro. Especie de preferencia nocturna, durante el día suele encontrarse más inactiva bajo piedras o entre detritus. Posee una gran capacidad de adaptación a todo tipo de hábitats.

*Scotognapha galletas* Platnick, Ovtsharenko & Murphy, 2001. Sector 2: 1♀ 26-IV-07 de día en el suelo (GIET leg.). Sector 4: 1 juv. 18-VII-03 de día en el suelo (AJP & DPP leg.); 1 juv. 25-VII-03 de día en el suelo (AJP & DPP leg.); 1♂ 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.); 1♂ 28-IV-07 de día en el suelo (HLH, AJP & EM leg.). Género endémico de Canarias y Madeira. Se trata de una especie endémica de distribución limitada, citada exclusivamente de Tenerife; de hábitos nocturnos, durante el día suele estar bajo piedras con algo de arena, donde puede llegar a enterrarse. Suele encontrarse en zonas soleadas y xéricas como barrancos y malpaíses.

**Scotophaeus n. sp.** Sector 4: 1♂ y 1♀ 28-IV-07 de día en el suelo (HLH, AJP & EM leg.). Especie nueva, actualmente en fase de descripción. Género de hábitos nocturnos y una actividad diurna mínima que se reduce a ocultarse bajo piedras o entre detritus de vegetación.

**Zelotes sp.** Sector 4: 1 juv. 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.). Género que presenta seis especies nativas en Canarias, dos de ellas endémicas. Amplia distribución en Tenerife, con una especie presente en Gran Canaria y otra en Lanzarote. Especies de hábitos nocturnos, soliendo encontrarse bajo piedras o entre vegetación baja o líquenes, en zonas arenosas.

#### Fam. LYCOSIDAE

**Hogna sp.** Sector 1: 1♀ juv. 14-IX-07 de noche en el suelo (AJP, DHT & RCU leg.). Género distribuido ampliamente por el mediterráneo, presente en Canarias con tres especies endémicas, una de ellas distribuida por todas las islas. Especies de hábitos crepusculares o nocturnos y grandes predadoras; algunas construyen nidos tubulares que utilizan como refugio, y otras hacen su nido bajo piedras en terrenos secos.

#### Fam. MITURGIDAE

**Cheiracanthium sp.** Sector 1: 2♂♂, 4♀♀ y 1 juv. 14-IX-07 de noche sobre plantas restantes (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 2: 2 juv. 19-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.); 2♂♂ y 1♀ 19-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (AJP & DPP leg.). Sector 4: 4 exx. 24-V-03 de día sobre *Launaea arborescens* (1♂ y 1♀) y *Schizogyne sericea* (1♀ y 1 juv.) (AJP & DPP leg.); 1 juv. 15-II-04 de día en *Salsola* sp. (AJP & DPP leg.); 5 exx. 27-IV-07 de noche sobre *Schizogyne sericea* (3 juv.), *Euphorbia* sp. (1 juv.) y resto de plantas (1♀) (HLH & AJP leg.); 1 juv. 28-IV-07 de día en *Schizogyne sericea* (HLH, AJP & EM leg.). Género presente en Canarias con cuatro especies nativas, una de ellas endémica. Citadas para todas las islas salvo Lanzarote y Fuerteventura. Especies de hábitos diurnos que suelen encontrarse entre gramíneas y plantas bajas, aunque también pueden estar bajo piedras.

#### Fam. OECOBIIDAE

**Oecobius navus** Blackwall, 1859. Sector 1: 1♀ 14-IX-07 de noche sobre plantas restantes (AJP, DHT & RCU leg.). Género de gran radiación en Canarias con 35 endemismos. Especie cosmopolita, presente en todas las islas del archipiélago canario. Construyen una tela formada por una lámina circular de 30 mm de diámetro, situada sobre superficies planas, principalmente piedras y esquinas. Preferencia por zonas muy húmedas.

#### Fam. OXYOPIIDAE

**Oxyopes kraepelinorum** Bösenberg, 1895. Sector 2: 1♀ 19-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (HLH & AJP leg.). Sector 3: 2 exx. 27-IV-07 de día en *Ceballosia fruticosa* (1♂) y *Argyranthemum* sp. (1♂) (HLH & AJP leg.); 3 exx. 27-IV-07 de noche sobre *Argyranthemum* sp. (1♀) y resto de plantas (1♂ y 1 juv.) (HLH & AJP leg.). Sector 4: 1♂ 28-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH, AJP & EM leg.). Especie endémica con amplia distribución

en Canarias, presente en todas las islas. De hábitos diurnos, suele encontrarse entre vegetación baja y maleza. Habilidad para correr y saltar con gran facilidad.

#### Fam. PHILODROMIDAE

*Philodromus punctiger* Cambridge, 1907. Sector 2: 1♀ 19-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (HLH & AJP leg.). Sector 3: 1♀ 27-IV-07 de noche sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Especie presente en todas las islas del archipiélago y recientemente citada para las islas Salvajes (Crespo *et al.*, 2009). Normalmente vive sobre la vegetación.

*Thanatus fabricii* (Audouin, 1826). Sector 4: 1♀ 18-II-03 en pitfall (AJP & DPP leg.); 1♀ 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.). Especie paleártica, distribuida desde Canarias hasta Asia Central, presente en Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura.

*Thanatus vulgaris* Simon, 1870. Sector 1: 1♀ 14-IX-07 de noche sobre plantas restantes (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 2: 2 exx. 19-IV-07 sobre *Plocama pendula* (1♀) y resto de plantas (1♀) (HLH & AJP leg.). Sector 3: 2 exx. 27-IV-07 de noche sobre *Plocama pendula* (1♀) y resto de plantas (1♀) (HLH & AJP leg.). Sector 4: 2♀♀ 18-II-03 en pitfall (AJP & DPP leg.); 1♂ 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.); 2♀♀ 27-IV-07 de noche en *Schizogyne sericea* (HLH & AJP leg.). Especie de distribución holártica, presente en todas las islas del archipiélago.

Las especies del género *Thanatus* normalmente habitan el medio epiedáfico y sobre vegetación baja, encontrándose a menudo en hábitats arenosos.

#### Fam. SALTICIDAE

*Chalcoscirtus infimus* (Simon, 1868). Sector 4: 1♀ 28-II-04 de día sobre el suelo (AJP & DPP leg.). Especie subcosmopolita, posiblemente nativa en Canarias presente en La Palma, Tenerife y Gran Canaria. De actividad diurna, suele encontrarse debajo de piedras, a veces entre hierbas a pleno sol.

*Cyrba algerina* (Lucas, 1846). Sector 3: 1♂ 27-IV-07 de día en el suelo (HLH & AJP leg.). Subcosmopolita, posiblemente nativa en Canarias con amplia distribución en todas excepto La Gomera. Su actividad es diurna con preferencia por zonas cálidas y secas. A diferencia de la mayoría de Salticidae, apenas salta y se desplaza corriendo muy rápidamente. Suele encontrarse sobre vegetación baja y a veces bajo piedras.

*Heliophanus canariensis* Wesolowska, 1986. S Sector 4: 2 exx. 24-V-03 de día sobre *Schizogyne sericea* (1♂) y sobre *Salsola* sp. (1♂) (AJP & DPP leg.); 1♀ 18-XI-03 de día sobre *Salsola* sp. (AJP & DPP leg.); 5 exx. 15-II-04 de día sobre *Launaea arborescens* (3♀♀), *Euphorbia* sp. (1♂) y *Salsola* sp. (1♂) (AJP & DPP leg.); 2 exx. 28-IV-07 de día sobre *Schizogyne sericea* (1♂) y resto de plantas (1♀) (HLH, AJP & EM leg.). Especie endémica presente en El Hierro, La Palma, Tenerife y Gran Canaria.

*Macaroeris moebi* (Böesenberg, 1895). Sector 1: 1♂ 15-IX-07 de día sobre plantas restantes (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 2: 2 exx. 19-IV-07 de día sobre *Plocama pendula* (1♂) y *Euphorbia* sp. (1♀) (HLH & AJP leg.); 2♂♂ 19-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (HLH



& AJP leg.). Sector 3: 2 exx. 27-IV-07 de día sobre *Argyranthemum* sp. (1♀) y resto de plantas (1♂) (HLH & AJP leg.). Sector 4: 5 exx. 24-V-03 de día sobre *Salsola* sp. (1♂ y 1♀) y *Plocama pendula* (2♂♂ y 1 juv.) (AJP & DPP leg.); 2 juv. 18-XI-03 de día sobre *Salsola* sp. (AJP & DPP leg.); 1♂ 15-II-04 de día sobre *Euphorbia* sp. (AJP & DPP leg.); 3 exx. 27-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (2♂♂) y *Schizogyne sericea* (1♂) (HLH & AJP leg.); 1♂ 28-IV-07 de día sobre *Salsola* sp. (HLH, AJP & EM leg.). Sector 5: 1♂ y 1♀ 10-VIII-07 de día sobre *Schizogyne sericea* y *Atalanthus pinnatus* (AJP, DHT & RCU leg.). Especie posiblemente nativa presente en todas las islas del archipiélago y conocida además de Salvajes, Madeira y China.

***Plexippus paykulli*** (Audouin, 1826). Sector 4: 1 ex. 28-II-04 de día en el suelo (AJP & DPP leg.). Especie cosmopolita, aunque en las islas solo se conocía de Gran Canaria.

***Thyene imperialis*** (Rossi, 1846). Sector 1: 2♂ y 1♀ 14-IX-07 de noche sobre plantas restantes (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 2: 1♀ 15-IX-07 de día sobre *Schizogyne sericea* (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 4: 1♂ 14-II-04 de día en *Salsola* sp. (AJP & DPP leg.). Distribuida por Europa, Asia y África, posiblemente nativa en Canarias, presente en Tenerife y Gran Canaria.

***Yllenus gavidos*** (Lagunov & Marusik, 2003). Sector 2: 1♀ 15-IX-07 de día sobre *Schizogyne sericea* (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 4: 1♀ 28-IV-07 de día sobre *Salsola* sp. (HLH, AJP & EM leg.). Especie probablemente nativa, presente en Tenerife, también conocida de España peninsular y Creta. Suele encontrarse en zonas arenosas.

La mayoría de géneros de esta familia son de hábitos diurnos con preferencia por hábitats secos y cálidos, encontrándose normalmente entre la vegetación baja, sobre el suelo y bajo piedras.

#### Fam. SCYTODIDAE

***Scytodes canariensis*** Wunderlich, 1987. Sector 5: 1♂ 12-X-07 en pitfall colocado en arena (DHT leg.). Especie endémica de Canarias (El Hierro, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria). Cazadora nocturna, suele atrapar a sus presas lanzando una sustancia pegajosa que las envuelve; también suele depredar sobre otras arañas.

#### Fam. THERIDIIDAE

***Achaearanea dubitabilis*** Wunderlich, 1987. Sector 2: 1♀ 26-IV-07 de día en el suelo (GIET leg.). Endemismo canario, citado de El Hierro, La Palma y Tenerife. Esta especie teje su tela sobre la vegetación.

***Kochiura aulica*** (C.L. Koch, 1838). Sector 3: 3♀♀ 27-IV-07 de día sobre *Argyranthemum* sp. (HLH & AJP leg.); 1♂ y 1 juv. 27-IV-07 de noche sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Especie distribuida desde Cabo Verde hasta Azerbaiján, presente en todas las islas del archipiélago. Anteriormente incluida en el género *Anelosimus* (ver Platnick, 2011).

***Enoplognatha sattleri*** Bösenberg, 1895. Sector 4: 1♀ 28-IV-07 de día en el suelo (HLH, AJP & EM leg.). Especie endémica de Madeira, Salvajes y Canarias (citada en todas las islas excepto Lanzarote).

***Paidiscura orotavensis*** (Schmidt, 1968). Sector 1: 1♂ y 1♀ 15-IX-07 de día sobre plantas restantes (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 3: 5 exx. 27-IV-07 de día sobre *Euphorbia* sp. (1♂), *Atalanthus pinnatus* (2♀♀) y *Plocama pendula* (1♂ y 1♀) (HLH & AJP leg.). Sector 4: 1♀ 27-IV-07 de día sobre *Salsola* sp. (HLH & AJP leg.); 1♀ 28-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH, AJP & EM leg.). Especie de pequeño tamaño, endémica de Madeira, Salvajes y Canarias (en todas las islas).

#### Fam. THOMISIDAE

***Thomisus onustus*** Walckenaer, 1805. Sector 2: 1♂ 19-IV-07 de día sobre *Plocama pendula* (HLH & AJP leg.); 1 juv. 19-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (HLH & AJP leg.); 5 exx. 15-IX-07 de día sobre *Plocama pendula* (3 juv.), *Schizogyne sericea* (1 juv.) y resto de plantas (1 juv.) (AJP, DHT & RCU leg.). Sector 3: 3 exx. 27-IV-07 de día sobre *Argyranthemum* sp. (1♂ y 1 juv.) y resto de plantas (1♀); 4 exx. 27-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (1 juv.), *Argyranthemum* sp. (1♂) y *Plocama pendula* (1♂ y 1 juv.) (HLH & AJP leg.). Sector 4: 3 exx. 24-V-03 de día sobre *Schizogyne sericea* (1♂) y *Salsola* sp. (1♂ y 1♀ juv.) (AJP & DPP leg.); 1 juv. 18-XI-03 de día sobre *Launaea arborescens* (AJP & DPP leg.); 1♂ y 2♀♀ 14-II-04 de día sobre *Salsola* sp. (AJP & DPP leg.); 1 juv. 27-IV-07 de noche sobre *Salsola* sp. (HLH & AJP leg.); 2♂ y 1♂ juv. 28-IV-07 de día sobre plantas restantes (HLH, AJP & EM leg.). Especie paleártica, citada en todas las islas Canarias. Se localiza sobre flores, y tiene una gran capacidad de mimetización, adoptando el mismo color de su entorno para pasar desapercibida.

***Xysticus verneau*** Simon, 1883. Sector 2: 1♀ 19-IV-07 de día sobre *Plocama pendula* (HLH & AJP leg.); 1♀ 19-IV-07 de noche sobre *Euphorbia* sp. (HLH & AJP leg.). Sector 3: 3 exx. 27-IV-07 de día sobre *Atalanthus pinnatus* (2♀♀) y *Plocama pendula* (1♀) (HLH & AJP leg.); 3 exx. 27-IV-07 de noche sobre *Argyranthemum* sp. (2♀♀) y *Plocama pendula* (1♀) (HLH & AJP leg.). Sector 4: 1♀ 27-IV-07 de noche sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Especie endémica de Madeira y Canarias (presente en todas excepto El Hierro.)

#### ORDEN SOLIFUGAE

##### Fam. KARSCHIIDAE

***Eusimonia wunderlich*** (Pieper, 1977). Sector 4: 1 ex. 27-IV-07 de noche sobre plantas restantes (HLH & AJP leg.). Especie endémica presente en todas las islas salvo El Hierro y La Palma. De actividad claramente nocturna, escondiéndose de día en el suelo y bajo piedras. Ocupa hábitats secos con vegetación variable, desde el nivel del mar hasta cerca de 2.550 m s.n.m.

Las familias con mayor diversidad en el área estudiado han sido Salticidae, Araneidae, Gnaphosidae, Theridiidae y Philodromidae con tres o más especies, aportando también más del 50% de los ejemplares capturados (Fig. 2). Las especies pertenecientes a la familia Salticidae se colectaron en todos los sectores (principalmente en el sector 4). El resto de familias anteriormente citadas (salvo Gnaphosidae, solo presente en los sectores 2 y 4), aparecieron en toda la reserva excepto la zona cercana a la línea de costa (sector 5).

Los muestreos diurnos proporcionaron la mayor diversidad, tanto de especies como de géneros y familias halladas. Excluyendo las capturas realizadas con trampas pitfall, 11 especies fueron encontradas tanto de día como de noche, 21 especies se capturaron exclusivamente de día y sólo 5 se recolectaron por la noche. Estos datos no son indicativos de la actividad de las especies, ya que muchas de hábitos normalmente nocturnos se pudieron capturar durante el día, mientras estaban resguardadas en sus refugios.

La unidad de muestreo “plantas restantes”, constituida por numerosas hierbas anuales y arbustos poco representativos, es la que tiene mayor diversidad de arácnidos (Fig. 3). Esta unidad de muestreo engloba una gran variedad de plantas, lo que puede estar indicando que las especies de arácnidos encontradas no presentan marcada preferencia por ninguna de las principales plantas muestreadas de forma individual (p. ej. *Euphorbia* spp., *Salsola* sp., *Schizogyne sericea*, etc.).

El ambiente epiedáfico ha resultado ser la segunda unidad que mayor diversidad de arácnidos alberga, y la que mayor número de especies exclusivas proporcionó. No es extraño el hecho de encontrar un alto número de especies exclusivas sobre el suelo, ya que las de hábitos errantes se desplazan por el sustrato y raramente ascienden a la vegetación.

La unidad de muestreo constituida por los arbustos de *Euphorbia* spp. es la tercera unidad en importancia, comprensible dado que este género de plantas es el que aporta mayor biomasa vegetal a estos ambientes áridos. A pesar de la toxicidad de su látex (en *Euphorbia canariensis* y *E. lamarckii*), tanto las ramas muertas como las plantas vivas suponen un hábitat frecuentado por multitud de especies de artrópodos.

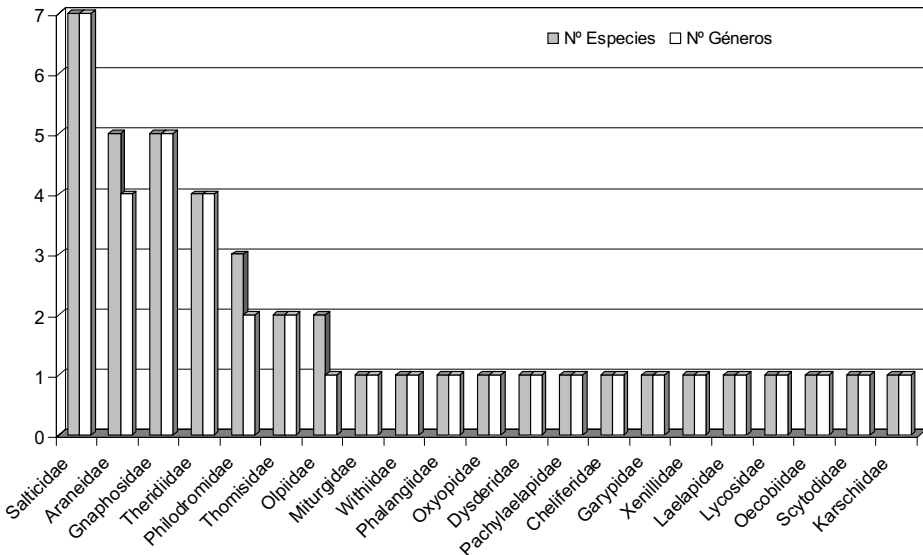


Fig. 2.- Riqueza específica de las familias capturadas en el malpais de La Rasca.

Las trampas pitfall resultan ser la cuarta unidad de muestreo en número de especies capturadas, aunque lo que realmente destaca es el porcentaje de especies exclusivas de esta unidad. Esto es debido a que este tipo de trampa captura ejemplares del medio epiedáfico que difícilmente se podrían colectar de otro modo, además de especies errantes que se desplazan por el suelo. Cabe destacar la utilidad de estas trampas en el sector 5, caracterizado por la ausencia de lugares óptimos para muestrear.

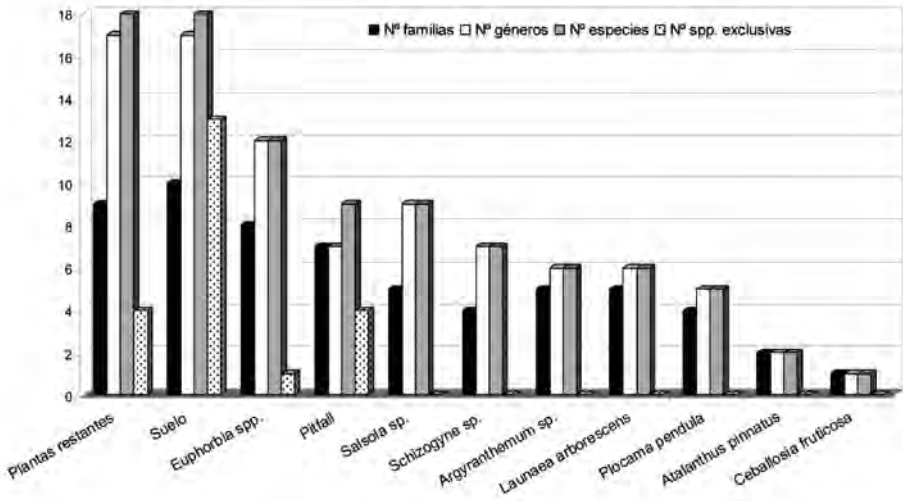


Fig. 3.- Diversidad de especies de arácnidos encontrada en las diferentes unidades de muestreo consideradas en el malpais de La Rasca.

Otras plantas menos abundantes como *Schizogyne sericea*, o muy localizadas dentro del malpais como *Salsola* sp. también han resultado albergar una importante diversidad de arácnidos.

En cuanto a las áreas de muestreo, el sector 4 ha resultado ser el de mayor diversidad a todos los niveles (especies, géneros, familias y especies exclusivas) (Fig. 4), probablemente debido a su mayor superficie, lo que incrementa la posibilidad de prospección de unidades de muestreo como el suelo, bajo piedras, *Euphorbia* spp. y plantas restantes.

El sector 3 es el segundo con mayor diversidad, probablemente por su mayor altitud y grado de humedad, y por albergar diversas comunidades de plantas escasas en el resto del malpais (*Euphorbia lamarckii*, *Ceballosia fruticosa*, *Plocama pendula*, hierbas anuales, etc.).

El sector 2 tiene una diversidad algo menor que el anterior. Aunque se trata del segundo sector en tamaño, sus límites se encuentran próximos a zonas urbanas y en contacto con el terreno más degradado (sector 1).

La Laguneta (sector 1) ha sufrido una drástica transformación para su aprovechamiento agrícola, lo que ha provocado la sustitución de la vegetación natural por otra ruderal

menos atractiva para la fauna local. Prueba de ello es la presencia de una especie cosmopolita de hábitats más antropizados (*Oecobius navus*), entre las exclusivas de este sector. Por otro lado, el sector 5 ha resultado ser el más pobre de todos, ya que la roca desnuda de la línea costera y las zonas de callaos y/o arena negra que lo constituyen son ambientes muy halófilos que sólo soporta determinada fauna adaptada a estas condiciones.

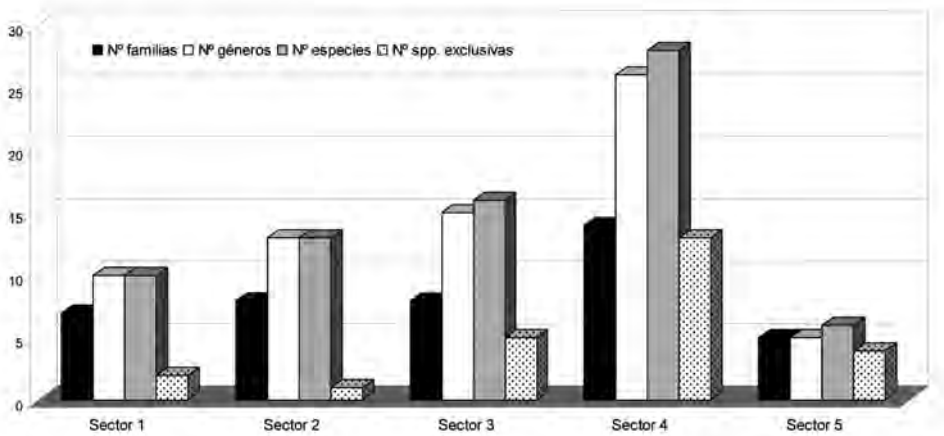


Fig. 4.- Diversidad de arácnidos de los sectores muestreados en el malpaís de La Rasca.

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan que en la actualidad aún quedan rincones del archipiélago, incluso espacios protegidos, en los que el desconocimiento de su diversidad es notable y donde, como en ese caso, se refugian especies nuevas para la ciencia o nuevas citas que pueden ser de gran relevancia. Así pues, los estudios faunísticos de este tipo son de gran utilidad para ir llenando el vacío existente y llegar a un mejor conocimiento de la biodiversidad canaria.

#### AGRADECIMIENTOS

Heriberto López, Elena Morales, Antonio J. Pérez y Salvador de la Cruz colaboraron en la planificación y ejecución de los muestreos de 2007, y Manuel Nogales y David P. Padilla en los de 2003-04. Los ácaros oribátidos y los pseudoscorpiones han sido identificados por M. Moraza y V. Mahnert respectivamente. El área de Sostenibilidad, Territorio y Medio Ambiente del Cabildo de Tenerife facilitó el acceso a las pistas privadas del interior de la reserva. El presente estudio ha sido financiado con fondos del proyecto Interreg III-B Madeira-Azores-Canarias “Bionatura”.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, A. (2006) Adaptación y supervivencia: Los invertebrados terrestres, pp. 131-147. En: Paracuellos, M., J. C. Nevado & J. F. Mota (Dirs.): *Entre África y Europa. Historia natural de la Isla de Alborán*. RENPA (Cons. Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Sevilla.
- ANÓNIMO (2004) *Plan director, documento informativo definitivo de la Reserva Natural Especial del malpaís de la Rasca*. 110 pp.
- BEAULIEU, F. (2009) Review of the mite genus *Gaeolaelaps* Evans & Till (Acari: Laelapidae), and description of a new species from North America, *G. gillespiei* n. sp. *Zootaxa*, 2158: 33-49.
- BOLETÍN OFICIAL DE CANARIAS (1987) *Declaración de Espacios Naturales de Canarias*, 85: 2319-2391.
- BOLETÍN OFICIAL DE CANARIAS (1990) *Prevención del Impacto Ecológico*, 92: 2616-2628.
- BOLETÍN OFICIAL DE CANARIAS (1994) *Espacios Naturales de Canarias*, 157: 9629-9877.
- BOLETÍN OFICIAL DE CANARIAS (2010) *Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias*, 7: 592-2165.
- CRESPO, L., CARDOSO, P., SILVA, I. & D. MENEZES (2009) Spiders (Arachnida: Araneae) from the Selvagens islands (Portugal): Additions to the current knowledge. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 45: 343-348.
- DORESTES, E. (1984) *Acarología*. San José, Costa Rica: Instituto interamericano de cooperación para la Agricultura. 391 pp.
- GREEN, J. (1999) Sampling method and time determines composition of spider collections. *Journal of Arachnology*, 27: 176-182.
- HERNÁNDEZ, D., H. LÓPEZ, A. J. PÉREZ & P. OROMÍ (2009) Fauna de artrópodos del malpaís de la Rasca (Islas Canarias). I: Coleópteros. *Revista de la Academia de Ciencias*, XX: (3-4) 83-101.
- MACÍAS-HERNÁNDEZ, N. (2010) Araneae, pp. 202-212. En: ARECHAVALETA, M., RODRÍGUEZ, S., ZURITA, N. & GARCÍA, A. (Coord.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2009*. Gobierno de Canarias. S/C de Tenerife.
- LÓPEZ, H. (2010) Scorpiones, Opiliones, Pseudoscorpiones, Palpigradi, Schizomida, Solifugae, pp. 189-202. En: ARECHAVALETA, M., RODRÍGUEZ, S., ZURITA, N. & GARCÍA, A. (COORD.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2009*. Gobierno de Canarias. S/C de Tenerife.
- MAHNERT, V. (2002) Two new species of pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpiones) from caves on Tenerife and La Palma (Canary Islands, Spain), with some new records from the Canary Islands and the Azores (Portugal). *Rev. suisse de Zoologie*, 109: 777-784.
- MAHNERT, V. (2011). A nature's treasury: Pseudoscorpion diversity of the Canary Islands, with the description of nine new species (Pseudoscorpiones, Chthoniidae, Cheiridiidae) and new records. *Revista Ibérica de Aracnología*, 19: 27-45.

- MARZOL, M.V. (1988) *La lluvia: un recurso natural para Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: Caja General de Ahorros de Canarias. 220 pp.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.C. MITTERMEIER, G.A. DA FONSECA, & J. KENT. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*: 853-858.
- PADILLA, D.P., M. NOGALES & A.J. PÉREZ (2005) Seasonal diet of an insularendemic population of Southern Grey Shrike *Lanius meridionalis koenigi* on Tenerife, Canary Islands. *Ornis Fennica*, 82: 155-165.
- PLATNICK, N.I. (2011) *The World spider catalog*. Version 11.5.  
<http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/INTRO3.html>





VIERAEA	Vol. 39	97-104	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	--------	--------------------------------------	----------------

## **Dinámica de las poblaciones de *Xantho* spp (cangrejilla) (Decapoda, Xanthidae) en la franja costera de Arrecife (Lanzarote, islas Canarias)**

RAMÓN NOGUERA<sup>1\*</sup> & RODRIGO RIERA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Gueldera 11-6, 35510 Puerto del Carmen, Lanzarote, Islas Canarias*  
\*email: ramonoguera@hotmail.com

<sup>2</sup> *Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)*  
*Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife*  
*Islas Canarias*

NOGUERA, R. & R. RIERA (2011). Population dynamics of the crab *Xantho* spp. (Decapoda, Xanthidae) in the coastline of Arrecife (Lanzarote, Canary Islands). *VIERAEA* 39: 97-104.

**ABSTRACT:** Crab assemblages (*Xantho* spp) were studied in two intertidal rocky substrates from Arrecife (Lanzarote) throughout nine months (March-December 2000). Three *Xantho* species were found *X. incisus*, *X. pilipes* y *X. poessa*, being the last one the most abundant (65%), and the remaining two were scarce: 25% (*X. incisus*) and 10% (*X. pilipes*). Maximum abundances were recorded in summer months (June-July), though overexploitation is present in the two studied areas. A dominance of juveniles, lack of adults, specially oviger females, as well as, the daily presence of harvesting men in the sampling areas constitute a clear sign of regression of this shellfish resource.

**Keywords:** Harvesting, crab, *Xantho*, rocky substrates, Arrecife, Lanzarote, Canary Islands.

**RESUMEN:** Las poblaciones de *Xantho* spp (cangrejilla) de dos rasas costeras de Arrecife (Lanzarote) han sido estudiadas a lo largo de 9 meses (marzo-diciembre 2000). Se observa la presencia de tres especies pertenecientes a este género *X. incisus*, *X. pilipes* y *X. poessa*, siendo esta última la más abundante (65%), mientras que *X. incisus* (25%) y *X. pilipes* (10%) fueron minoritarias. Las densidades máximas se obtuvieron durante los meses de verano (Junio-Julio), aunque se aprecian síntomas de sobreexplotación de este recurso por parte de los mariscadores. La dominancia de clases de talla bajas, la escasez de ejemplares adultos y, en especial, de hembras ovígeras, así como la presencia diaria de mariscadores en las dos rasas de estudio constituyen un síntoma evidente de la regresión de las poblaciones de este recurso.

Palabras clave: Marisqueo, cangrejilla, *Xantho*, rasa intermareal, Arrecife, Lanzarote, islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

Son numerosos los usos que el hombre realiza sobre el litoral, entre los que destacan: la ocupación de la franja costera, la explotación de los recursos vivos, el depósito o liberación de residuos, entre otros (NOAA, 2010).

El aprovechamiento que de forma tradicional se viene realizando en las Islas sobre los recursos marisqueros se extiende a un total de 24 especies que están siendo aprovechadas en mayor o menor medida. Dentro de este tipo de recursos, los que sufren una mayor presión son la lapa negra (*Patella tenuis crenata*), la lapa blanca (*Patella ulyssiponensis*), el cangrejo moro (*Grapsus adscensionis*), el cangrejo blanco (*Plagusia depressa*), el pulpo (*Octopus vulgaris*), las patacabras (*Pollicipies cornucopia*), las clacas (*Megabalanus azoricus*), los burgaos (*Osilinus sauciatus* y *O. trappei*), el erizo cachero (*Arbacia lixula*) y el erizo de púas cortas (*Paracentrotus lividus*), el mejillón (*Perna perna*) y la almeja del país (*Haliotis coccinea canariensis*) en puntos más localizados de algunas Islas (Núñez *et al.* 1994; Ramírez *et al.* 2005, 2009). Dentro de la actividad marisquera también se incluye a las especies de cangrejos, pertenecientes a los géneros *Xantho* y *Pachygrapsus* que se utilizan como cebo en la pesca de vieja y otras especies, y se denominan comúnmente “cangrejilla”.

En la isla de Lanzarote existen tres zonas que por sus características son idóneas para la captura de este tipo de carnada: el intermareal de Órzola y las rasas marinas de Arrecife y de Guacimeta. Estas tres zonas de recolección están soportando la presión de pescadores y recolectores de toda la isla de Lanzarote y de la Graciosa (Noguera, 2001)

En el presente artículo, se estudia el efecto del marisqueo en las poblaciones de las especies de *Xantho incisus*, *X. pilipes* y *X. poressa* sobre la rasa costera de Arrecife, así como el grado de recesión en que se encuentran como consecuencia de esta actividad extractiva.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un seguimiento mensual de las especies de crustáceos decápodos que forman parte de la carnada para vieja (*Xantho incisus*, *X. pilipes* y *X. poressa*) a lo largo de 9 meses de muestreo (marzo-diciembre 2000). Las localizaciones de muestreo fueron la Barra del Quebrado (C1, coordenadas: 28° 57' 17" N / 13° 33' 25" O) y Punta Pulita (C2: 28° 57' 19" N / 13° 32' 55" O), situadas en la franja costera de Arrecife (Lanzarote) (Fig. 1).

El muestreo se llevó a cabo en parcelas con una superficie de 24 m<sup>2</sup> subdivididas en cuadrículas de 1m<sup>2</sup>. Se eligen al azar cinco cuadrículas sobre las que tomamos datos del número y tamaño de las piedras, antes de proceder a la captura de ejemplares. De las especies de *Xantho* spp recolectadas se anotaron datos de su talla, peso, sexo y estado de madurez, antes de ser devueltas al medio. La identificación de cada una de las especies se llevó a cabo con la ayuda de una lupa y una guía faunística (González, 1995) (Fig. 2).

Además se tomaron datos de los mariscadores presentes en la zona durante el período de muestreo, así como de sus capturas realizadas y el tiempo de permanencia en la rasa de estudio de cada uno de ellos.

## RESULTADOS

En la Barra del Quebrado la captura de cangrejilla fue superior con respecto a la obtenida en la estación de Punta Pulita (Fig. 3), debido principalmente al mayor grado de pedregosidad, exposición al oleaje y, por tanto, mejor oxigenación. Por otra parte, la facilidad de acceso a Punta Pulita provoca una presión marisquera mayor sobre esta localidad en comparación con la Barra del Quebrado. Cabe reseñar, que las densidades obtenidas en ambas zonas fueron muy bajas (<1 ejemplar/10 m<sup>2</sup>).

A nivel de especie, *Xantho poressa* (65%) fue la más abundante en las dos localidades de muestreo, seguida por *X. incisus* (25%) y *X. pilipes* (10%) (Fig. 4), sin embargo, las proporciones de captura de estas especies fue diferente en cada uno de los puntos. En Punta Pulita la relación es de 26.3%, 26.3% y 47.4% para *X. incisus*, *X. pilipes* y *X. poressa* respectivamente. Mientras que para el área del Quebrado la proporción es de 23.8% de *X. incisus*, 2.4% de *X. pilipes* y 73.8% de *X. poressa*.

La abundancia de individuos de *X. poressa* aumentó hasta julio, con un máximo de 14 individuos. En los primeros meses de muestreo la mayor proporción de individuos de *X. poressa* fueron machos, relación que se invierte desde julio cuando se aprecia una superioridad de hembras. Para las especies *X. incisus* y *X. pilipes*, el número de ejemplares capturados fue muy reducido (Fig. 4). La tendencia general y aparente de hembras totales nos revela un aumento sensible desde marzo, hasta alcanzar una mayor densidad durante los meses de junio y julio, período durante el cual se alcanza la proporción máxima de hembras ovígeras. Cabe reseñar que la totalidad de las hembras ovígeras capturadas corresponden a la especie *X. poressa* (Fig. 5).

La talla más frecuente capturada osciló entre 8 y 16 mm, mientras que los ejemplares de mayor talla fueron escasos debido a la presión marisquera (Fig. 6A). Este hecho también se ha observado en la proporción de hembras maduras, debido a la sobrecaptura de este recurso (Fig. 6B).

La presencia diaria de mariscadores en la zona del Quebrado se ha estimado entre 2-3 personas, mientras que en Punta Pulita se ha establecido en 1 mariscador a lo largo del período de estudio (marzo-diciembre de 2000). Se ha calculado una captura media de 115 gr/hora y una permanencia en el área de estudio de 2,5 horas/mariscador. A lo largo de todo el año, el volumen de la captura de cangrejilla en la zona del Quebrado asciende a 138 kg de carnada, con una talla media de 13.7 mm y un peso medio de 1.1 gramos, que por extrapolación supone un total de 125.454 cangrejos/año. En Punta Pulita, se ha determinado un volumen de captura de 69 kg anuales, que corresponden a 62.727 cangrejos/año.

## DISCUSIÓN

El aumento de temperatura en los meses de verano parece ser un factor clave en la biología de estas especies. Durante los meses de junio y julio se produce un aumento relativo de la abundancia de hembras y, en dicho período, se concentran las únicas hembras ovígeras encontradas. Además el mes de julio, es el mes de mayor abundancia total del período de muestreo.

La extracción del medio de ejemplares maduros de gran talla, repercute seriamente sobre la regeneración de dichas poblaciones, ya que con su captura se diezma el potencial reproductivo de la comunidad, con la consecuente pérdida de abundancia en las nuevas generaciones. Dicha abundancia irá disminuyendo progresivamente a medida que lo hacen también los ejemplares reproductores. Por tanto, el recurso natural de la carnada de vieja, sufre en ambas áreas, una fuerte presión constante durante todo el año por parte de los mariscadores. Las poblaciones en los puntos de muestreo analizados se encuentran sobreexplotadas y, por tanto, en grave retroceso. Si continúa este grado de presión marisquera y sin una adecuada gestión de estos recursos, se producirá la desaparición de las poblaciones de cangrejilla en esta zona de estudio, que ha sido utilizado de forma tradicional durante las últimas décadas.

## AGRADECIMIENTOS

Los datos del presente estudio forman parte del trabajo “*Fauna marina del Arrecife de Lanzarote*”, realizado para la Fundación César Manrique a la cual agradecemos la oportunidad brindada para la realización de este estudio. Al Dr. Alberto Brito (Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna) por su colaboración desinteresada y su papel de tutor del trabajo. Al Dr. Jacinto Barquín (Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna) por su ayuda en los análisis de datos y en la determinación de los crustáceos. A María Jesús García, Jennifer y David Cabrera por su ayuda en las salidas de campo realizadas durante el período de estudio.

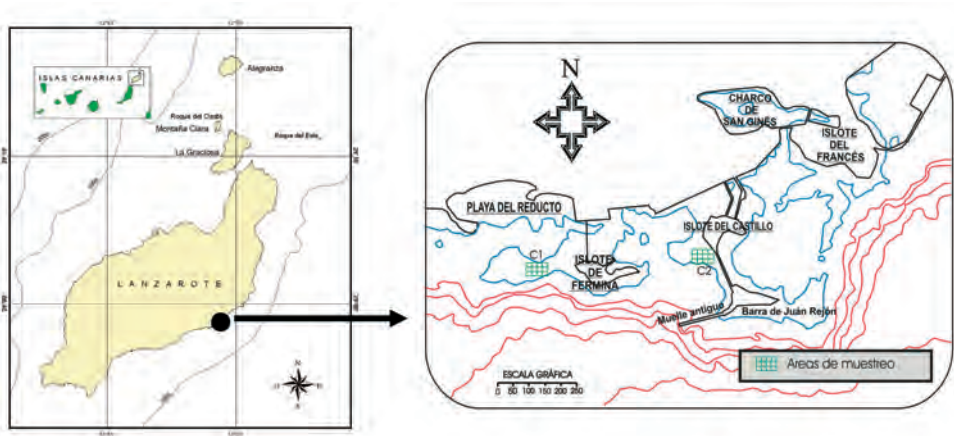
## BIBLIOGRAFÍA

- GONZÁLEZ, J. A. (1995). *Catálogo de los Crustáceos Decápodos de las islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife, España, 282 pp.
- NOGUERA, R. (2001). *Fauna marina del Arrecife de Lanzarote*. Fundación César Manrique, 190 pp.
- NÚÑEZ, J., A. BRITO & J. BARQUÍN (1994). Cartografía de la distribución, biología y evaluación de los recursos marisqueros de moluscos litorales (lapas, oreja de mar y mejillón), primera fase: La Palma, Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura. Informe técnico, 321 pp.
- NOAA. (National Oceanic and Atmospheric Administration). (2010). A review and summary of human use mapping in the marine and coastal zone. Disponible en [http://www.csc.noaa.gov/publications/Human\\_Use\\_Mapping\\_Final\\_Report.pdf](http://www.csc.noaa.gov/publications/Human_Use_Mapping_Final_Report.pdf)

RAMÍREZ, R., F. TUYA, P. SÁNCHEZ-JÉREZ, C. FERNÁNDEZ-GIL, O. BERGASA, R.J. HAROUN & J.J. HERNÁNDEZ-BRITO (2005). Populations structure and spatial distribution of the gastropod molluscs *Osilinus atrata* and *Osilinus sauciatus* in the rocky intertidal zone of the Canary Islands (Central East Atlantic). *Ciencias Marinas*, 31 (4): 697-706.

RAMÍREZ, R., F. TUYA & R.J. HAROUN (2009). Efectos potenciales del marisqueo sobre moluscos gasterópodos de interés comercial (*Osilinus* spp. y *Patella* spp.) en el Archipiélago Canario. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44 (3): 703-714.

## TABLAS Y FIGURAS



**Figura 1.-** Localización de las áreas de muestreo.



Figura 2.- De izquierda a derecha, *X. incisus*, *X. pilipes* y *X. poressa*. (González, 1995).

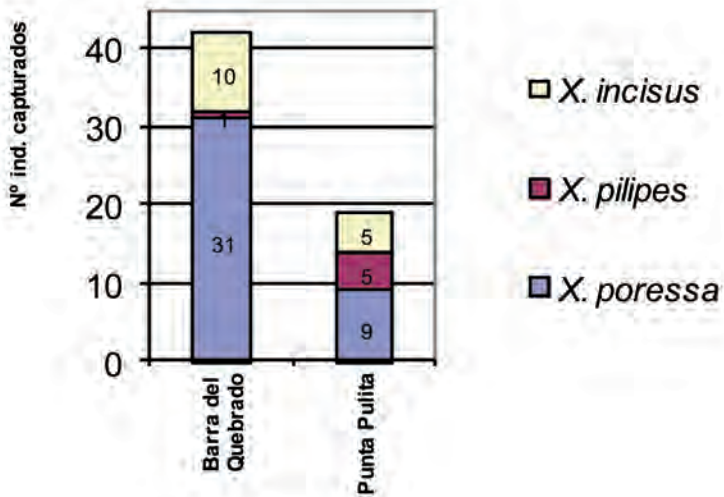
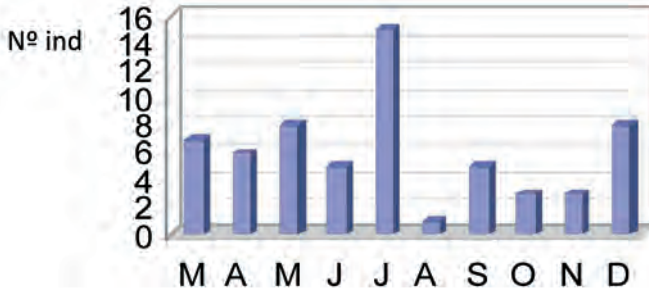
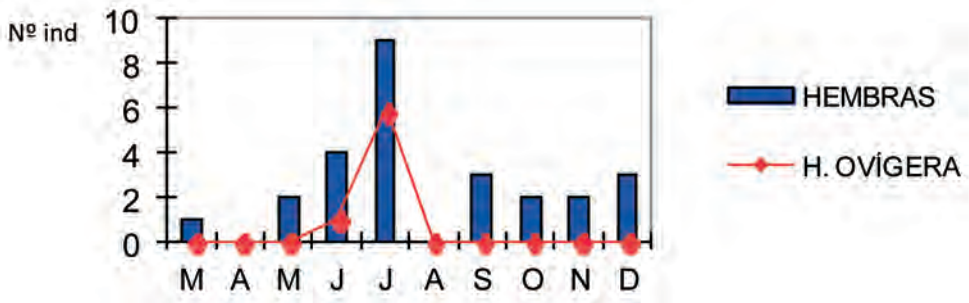


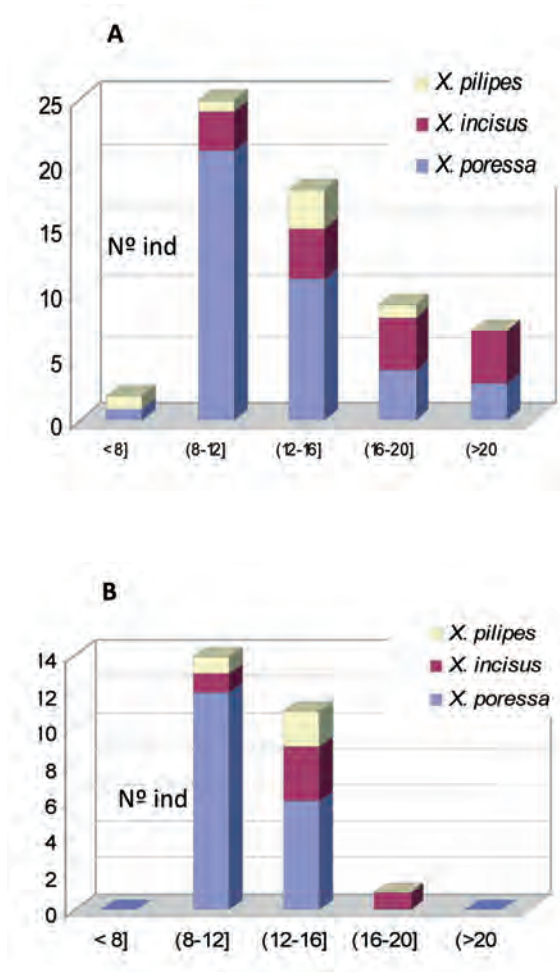
Figura 3.- Captura total de cangrejilla (*Xantho* spp.) en las dos localidades de muestreo.



**Figura 4.-** Abundancia total de *Xantho* spp a lo largo del período de muestreo en las dos localidades de estudio.



**Figura 5.-** Variaciones mensuales y maduración de las hembras de *Xantho* spp en las dos localidades de estudio.



**Figura 6.-** A. Frecuencia de captura por clase de talla (mm). B. Frecuencia de hembras maduras por clase de talla (mm).



VIERAEA	Vol. 39	105-110	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Observations on alloparental care of fledglings in Osprey *Pandion haliaetus* (Aves, Pandionidae)

MANUEL SIVERIO<sup>1</sup>, FELIPE SIVERIO<sup>2</sup> & BENEHARO RODRÍGUEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>C/ Constitución 17-3, E-38410 Los Realejos, Tenerife, Canary Islands, Spain  
(mansiverio@telefonica.net)

<sup>2</sup>Los Barros 21, E-38410 Los Realejos, Tenerife, Canary Islands, Spain  
(felipe.siverio@telefonica.net)

<sup>3</sup>La Malecita s/n, E-38480 Buenavista del Norte, Tenerife, Canary Islands, Spain  
(beneriguez@terra.es)

SIVERIO, M., F. SIVERIO & B. RODRÍGUEZ (2011). Observaciones de atención aloparental de pollos volanderos en el águila pescadora *Pandion haliaetus* (Aves, Pandionidae). *VIERAEA* 39: 105-110.

**RESUMEN:** Describimos la adopción y la atención aloparental de pollos volanderos por una pareja de águila pescadora, durante dos temporadas de cría consecutivas (2008-09), en la pequeña población semicolonial y rupícola de Tenerife (islas Canarias). Las polladas intrusas (dos pollos volanderos cada año) cambiaron de nido pocos días después de volar ( $\leq 10$  días en 2008 y  $\leq 6$  en 2009). Usaron el nido receptor y los posaderos junto con las polladas genéticas, y fueron alimentadas por la pareja adoptiva. La corta distancia entre nidos vecinos y unas características orográficas ventajosas del territorio receptor parecen ser las causas principales que motivaron estos comportamientos.

Palabras clave: águila pescadora, *Pandion haliaetus*, adopción, atención aloparental, nidificación semicolonial, Tenerife, islas Canarias.

**ABSTRACT:** We describe the adoption and alloparental care of fledglings by an Osprey pair during two consecutive breeding seasons (2008-09) in the small and semi-colonial cliff nesting population of Tenerife (Canary Islands). The intruding broods (two fledglings each year) switched nest a few days after fledging ( $\leq 10$  days in 2008 and  $\leq 6$  in 2009). They used the recipient nest and perches together with the genetic broods, and received alloparental feeding. The short distance between neighbouring nests and advantageous terrain characteristics of the recipient territory seem to be the main reasons that led to these behaviours.

Key words: Osprey, *Pandion haliaetus*, adoption, alloparental care, semi-colonial nesting, Tenerife, Canary Islands.

## INTRODUCTION

Adoption and alloparental care is a phenomenon present in many animal species (Riedman, 1982). In birds, several hypotheses have been raised to explain facultative nest switching in fledglings, among others these include: distance between nests (Bustamante & Hiraldo, 1990; Ferrer, 1993), inter-generational conflict (Pierotti & Murphy, 1987; Redondo *et al.*, 1995; Berggren, 2006), kin selection (Poole, 1982), reciprocal altruism (Pierotti, 1980), and reducing the ectoparasite exposure through redistribution among adoptive family members (Bize *et al.*, 2003).

Records of natural adoption and alloparental care in raptors include both diurnal (Donázar & Ceballos, 1990; Arroyo & García, 2002) and nocturnal species (Roulin, 1999; Penteriani & Delgado, 2008). This behaviour occurs not only in colonial or semi-colonial birds of prey (Donázar *et al.*, 1991; Arroyo & García, 2002), but also in species whose nests are usually widely isolated (Donázar & Ceballos, 1990; Ferrer, 1993). In general, the altricial state of most raptor nestlings restricts this behaviour, although in dense colonies, such as those of the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*; nesting on tiled roofs), nestlings are able to walk to neighbouring nests before fledging (Tella *et al.*, 1997).

The few studies that have addressed this behaviour in Osprey (*Pandion haliaetus*) generally suggest that the younger fledgling (the subordinates) of large broods are the ones that move to a neighbouring nest (with a younger brood) where they can become dominant (Poole, 1982; Gilson & Marzluff, 2000). In this paper we describe the natural adoption of intruding fledglings by an Osprey pair in a neighbouring territory during two consecutive years. We also discussed the possible scenarios involved, and warn of the errors that could result if population monitoring failed to detect these events.

## STUDY AREA AND METHODS

We collected data at the sea cliffs of the Teno massif, NW of Tenerife Island (Canarian archipelago, 27°37'-29°25' N and 13°20'-18°19' W), during the post-fledging dependence period in the 2008 and 2009 breeding seasons. We recorded observations as part of a long-term research project monitoring density, laying phenology, hatching success and nesting success of the Osprey population in this area (Siverio, 2006; Siverio, 2008). Over two years of study the population has ranged between four and five pairs, and the average distance between neighbouring nests was 1700 m (range 687-3385,  $n = 4$  pairs) and 1098 m (range 388-3000,  $n = 5$  pairs), respectively. As in much of the Osprey's range, these nearest-neighbour distances also reveal the trend of this rupicolous population towards semi-colonialism (Poole, 1989).

We conducted three observation sessions during the post-fledging dependence period, one in the first year (16 June 2008; 09:10-13:35 h GMT) and two in the second (18 and 27 June 2009; 10:00-16:00 and 08:30-15:30, respectively), over a total of 17.25 hr. Observations were made using binoculars and telescopes (20x-60x) from the top of the cliff where there is an optimal visibility of the nest (about 200 m distant) and of the commonly used perches of the recipient territory, as well as a large segment of the emitting territory. The

genetic broods of the recipient pair were marked with metal and colour rings with alpha numeric code (intruding broods were not marked), and the recipient territory pair was individually identified by the plumage pattern on the pileus (Bretagnolle *et al.*, 1994). Each observation session was taken as a sampling unit, and the attack rate (AR) was calculated by dividing the number of attacks (aggressive intraspecific interactions) between the hours of observation (see Margalida & Bertran, 2005).

## RESULTS

The recipient nest and the intruders' natal nest (687 m apart) were in the same location in 2008 and 2009, and were the only successful nests in the two nesting seasons. In 2008 and in the first observation session of 2009, the intruding broods (two fledglings each year) and the genetic broods of the recipient pair (one in 2008 and two in 2009) were about 70 and 65 days (d) old, i.e. about 10 and 6 d after fledging, respectively. During these two observation periods the intruding fledglings were recorded in the nest of the recipient pair for an average of 50 min ( $\pm$  59 SD; range 3-180,  $n = 9$ ; 43% of the whole observation time). During the rest of the time the intruders remained in the recipient territory, either in flight or on well defined perches. No agonistic behaviours were recorded between intruder and genetic fledglings, neither when they were together in the recipient nest (both broods), nor when they used communal perches.

In general, the recipient pair tolerated the presence of the intruders, with just two incidents recorded (one by the male and another by the female) of agonistic behaviour toward the intruder fledglings (AR = 0.13); this persecution lasted 3.20 min, 0.3% of the total observation time. Alloparental feeding was recorded in both years. In 2008, the two intruders were fed at the same time as the genetic fledgling, and in 2009 (second observation session) an intruder was observed to be fed at the same time as the genetic fledgling. During the three observation periods the recipient pair defended the territory when the genetic parents of the intruders flew into it (AR =  $0.4 \pm 0.2$  SD), investing in this 1.34 min on average ( $\pm$  2.53 SD; range 0.5-8;  $n = 7$ ).

## DISCUSSION

Given that the Osprey is generally a semi-colonial bird (Poole, 1989), fledgling nest-switching behaviour observed in Tenerife appears to be related to the proximity of the emitter and recipient nests (687 m apart). Distance between nests was also considered as one of the main motivations for nest-switching by fledglings in North America (Poole, 1982; Gilson & Marzluff, 2000) and on the island of Menorca, Mediterranean Sea (R. Triay, pers. comm.). In studies of other raptors that normally nest in isolation, e.g. Red Kite (*Milvus milvus*), Imperial Eagle (*Aquila adalberti*), Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), and Eagle Owl (*Bubo bubo*), nest-switching also occurs when population densities are high and distances between neighbouring nests are reduced (Bustamante & Hiraldo, 1990; Donázar & Ceballos, 1990; Ferrer, 1993; Penteriani & Delgado, 2008).

In studies that have addressed adoptions in Osprey, most nests involved (emitters and recipients) were on artificial platforms (Gilson & Marzluff, 2000), usually less than 10 m high and in open habitats where neighbouring nests are in line-of-sight (Poole, 1982). Such situations of proximity would facilitate nest-switching, perhaps due to the stimulus that produces on fledglings food deliveries seeing in neighbouring nests (Poole, 1982). The nests under study on Tenerife are not within sight of each other, but peculiarities of the recipient territory terrain may be more favorable for intrusions to occur. The two territories are in the same bay, facing SW, with a high insolation level after midday. However, the intruders' natal nest is 100 m above sea level (a.s.l.) at one end of the bay on a vertical cliff (with no beach at the base) and more than 300 m in height. In contrast, the recipient nest is situated in the centre of the bay, at 50 m a.s.l., on a cliff (with a beach on the base) which is less vertical and lower in height, and it is dissected by the perpendicular mouth of a ravine. This territory has many more shaded perching areas which appear to have a strong attraction for the broods (intruder and resident) and the foster adults, where they spend long periods of time. In this regard, before the subject nests of this study had been built, in 2006, ringed fledglings from nearby territories used these same shaded perches, including the natural ledge where the recipient nest is now placed. One fledgling came from a nest at about 1200 m away, whereas the other two were from a nest 300 m away (M. Siverio, unpubl. data).

The growth phase of the intruder nestlings before fledging was apparently adequate, so it is unlikely that our examples of nest-switching were related to intergenerational conflict (poor nest provisioning), i.e. when an inadequate amount of food is offered to a nestling by its parents this may induce it to beg for food at a foreign nest (Pierotti & Murphy, 1987). Moreover, the adoptions occurred when intruders had been flying  $\leq 10$  d in 2008 and  $\leq 6$  in 2009, suggesting that their parents were still feeding them frequently. The intruders, on the other hand, could not behave as dominants, because fledglings from the recipient nest were of the same age and because dominance behaviour is more likely to occur when they are older than the recipient nest fledglings (Poole, 1982; Bustamante & Hiraldo, 1990; Redondo *et al.*, 1995; Gilson & Marzluff, 2000). The adoption, in our study, of a whole brood by a pair with young of the same age would supposedly diminish the food intake of all fledglings (intruders and genetic). However, this was not reflected in the external appearance or behaviour of the four fledglings during the third observation session in 2009 (nine days after the second), leading to suspicion that the genetic parents of the intruders also may feed both their own and other local fledglings as they were seen carrying prey near the recipient nest.

Generally, Osprey pairs seem to recognize their own descendants, tolerating fledglings that are not their own, but defend their territory from conspecific adults (Poole, 1982). The foster pair of our study showed no abnormal behaviour towards their genetic fledglings, but on two occasions attacked the intruders (e.g. the female chased the two intruders at the same time). However, alloparental feeding, AR and the limited time spent in these chases suggest that a high level of tolerance prevails. Moreover, on one occasion the foster female spent an hour at the nest near an intruder while it was eating, and on another occasion the foster male delivered prey to an intruder fledgling in response to begging when it was perched in the recipient nest. We do not know if this tolerance is associated with the degree of relatedness between the intruders and the recipient pair (kin selection hypothesis),

but it seems conceivable, given the high level of philopatry in this species (Poole, 1989; Dennis, 2007). However, this is potentially a maladaptive reproductive error for the foster pair (Gilson & Marzluff, 2000), and it is more likely that adoption is the result of a “conformity” or instinctive response behaviour by these adults, since the energy cost invested in frequent chases towards the intruders would not be compensated (see Penteriani & Delgado, 2008).

Although Bustamante (1995) found no adoptions or any type of alloparental care over 35 years monitoring an Osprey nest, these behaviours may occur more frequently than thought (Poole, 1982; Gilson & Marzluff, 2000). Therefore, in populations that are poorly monitored, undetected cases of alloparental care could lead to errors in the calculation of nest success. Especially if fledglings are not ringed or nests are not regularly checked before fledging, i.e. casual observation of the number of fledglings at a nest does not necessarily infer that all are at their natal nest.

#### ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Terry E. Dennis, Airam Rodríguez and Karen Steenhof for their suggestions which contributed to improve the manuscript. Thanks also to Rubén Barone and Guillermo Delgado for their comments to the final text.

#### BIBLIOGRAPHY

- ARROYO, B. E. & J. T. GARCÍA (2002). Alloparental care and kleptoparasitism in the semicolonial Montagu’s Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* 144: 676-679.
- BERGGREN, Å. (2006). Intraspecific adoption and foster feeding of fledglings in the North Island robin. *New Zealand Journal of Ecology* 30: 209-217.
- BIZE, P., A. ROULIN & H. RICHNER (2003). Adoption as an offspring strategy to reduce ectoparasite exposure. *Proceeding of the Royal Society of London B (Suppl)* 270: 114-116.
- BRETAGNOLLE, V., J.-C. THIBAUT & J.-M. DOMINICI (1994). Field identification of individual Osprey using head marking pattern. *Journal of Wildlife Management* 58: 175-178.
- BUSTAMANTE, J. (1995). The duration of the post-fledging dependence period of Ospreys *Pandion haliaetus* at Loch Garten, Scotland. *Bird Study* 42: 32-36.
- BUSTAMANTE, J. & F. HIRALDO (1990). Adoptions of fledglings by black and red kites. *Animal Behaviour* 39: 804-806.
- DENNIS, T. E. (2007). Reproductive activity in the Osprey *Pandion haliaetus* on Kangaroo Island, South Australia. *Emu* 107: 300-307.
- DONÁZAR, J. A. & O. CEBALLOS (1990). Acquisition of food by fledgling Egyptian Vultures *Neophron percnopterus* by nest-switching and acceptance by foster adults. *Ibis* 132: 603-617.

- DONAZAR, J. A., J. J. NEGRO & F. HIRALDO (1991). A note on the adoption of alien young by Lesser Kestrels *Falco naumanni*. *Ardea* 79: 443-444.
- FERRER, M. (1993). Natural adoption of fledglings by Spanish Imperial Eagles *Aquila adalberti*. *Journal of Ornithology* 134: 335-337.
- GILSON, L. N. & J. M. MARZLUFF (2000). Facultative nest switching by juvenile Ospreys. *Auk* 117: 260-264.
- MARGALIDA, A. & J. BERTRAN (2005). Territorial defence and agonistic behavior of breeding bearded vultures *Gypaetus barbatus* toward conspecifics and heterospecifics. *Ethology Ecology and Evolution* 17: 51-63.
- PENTERIANI, V. & M. M. DELGADO (2008). Brood-switching in Eagle Owl *Bubo bubo* fledglings. *Ibis* 150: 816-819.
- PIEROTTI, R. (1980). Spite and altruism in gulls. *American Naturalist* 115: 290-300.
- PIEROTTI, R. & E. C. MURPHY (1987). Inter-generational conflicts in gulls. *Animal Behaviour* 35: 435-444.
- POOLE, A. (1982). Breeding Ospreys feed fledglings that are not their own. *Auk* 99: 781-784.
- POOLE, A. (1989). *Ospreys. A Natural and Unnatural History*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- REDONDO, T., F. S. TORTOSA & L. ARIAS DE REYNA (1995). Nest switching and alloparental care in colonial white storks. *Animal Behaviour* 49: 1097-1110.
- RIEDMAN, M. L. (1982). The evolution of alloparental care and adoption in mammals and birds. *The Quarterly Review of Biology* 57: 405-435.
- ROULIN, A. (1999). Natural and experimental nest-switching in Barn Owl *Tyto alba* fledglings. *Ardea* 87: 327-246.
- SIVERIO, M. (2006). Population status and breeding biology of Osprey *Pandion haliaetus* in Tenerife, Canary Islands (1997-2004). *Alauda* 74: 413-419.
- SIVERIO, M. (2008). El águila pescadora en Canarias, pp. 20-39. In: R. Triay & M. Siverio (eds.), *El águila pescadora en España. Población en 2008 y método de censo*. SEO/BirdLife, Madrid.
- TELLA, J. L., M. G. FORERO, J. A. DONÁZAR, J. J. NEGRO & F. HIRALDO (1997). Non-adaptive adoptions of nestlings in the colonial lesser kestrel: proximate causes and fitness consequences. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 40: 253-260.

VIERAEA	Vol. 39	111-120	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Adiciones a la Biota Líquénica de las islas Canarias. III

ISRAEL PÉREZ-VARGAS, CONSUELO HERNÁNDEZ PADRÓN  
& PEDRO LUIS 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 (2011). Additions to the Lichen Flora of the Canary Islands III. *VIERAEA* 39: 111-120.

**ABSTRACT:** In this paper we consider 15 *taxa*, some of remarkable floristic and chorological importance allowing to establish interesting connections between disjunct distribution areas. *Caloplaca thallincola* is new to the Canary Islands; 13 taxa are chorological novelties to Lanzarote and/or Tenerife island (*Aspicilia intermutans*, *Caloplaca arenaria*, *Candelariella aurella*, *Catillaria atomarioides*, *Collema subnigrescens*, *Diploschistes diacapsis*, *Dirina paradoxa*, *Lecanora pseudistera*, *Lecidella anomaloides*, *Opegrapha subelevata*, *Polychidium muscicola*, *Ramalina nodosa* and *Rinodina capensis*); the presence of *Aspicilia cinerea* is confirmed in the Canaries. 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. *Caloplaca thallincola* se cita por primera vez para las islas Canarias; 13 de las especies son novedades corológicas para la isla de Lanzarote y/o Tenerife (*Aspicilia intermutans*, *Caloplaca arenaria*, *Candelariella aurella*, *Catillaria atomarioides*, *Collema subnigrescens*, *Diploschistes diacapsis*, *Dirina paradoxa*, *Lecanora pseudistera*, *Lecidella anomaloides*, *Opegrapha subelevata*, *Polychidium muscicola*, *Ramalina nodosa* y *Rinodina capensis*); se confirma la presencia en el Archipiélago Canario de *Aspicilia cinerea*. 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 el presente trabajo se continúa en la línea de otros similares anteriormente publicados (Follman & Sánchez Pinto, 1980; Hernández Padrón *et al.*, 2003; Hernández Padrón & Sánchez Pinto, 1987; Hernández Padrón & Pérez de Paz, 1995; Pérez-Vargas *et al.*, 2009a; 2009b), con el propósito de ir completando el catálogo liquénico de las islas Canarias y contribuyendo así al mejor conocimiento de su rica y variada biota.

Considerando los datos aportados por Hernández Padrón & Pérez-Vargas (2009), así como las últimas adiciones y correcciones al catálogo de Hafellner (2005), el número de líquenes (incluyendo los hongos liquenícolas) censados para Canarias supera las 1600 especies, cifra significativamente elevada en comparación con otros grupos de criptógamas e incluso con las plantas vasculares. No obstante, nuevas especies y citas continúan surgiendo dentro de nuestra área geográfica con frecuencia (Etayo & Marbach, 2003; van den Boom & Etayo, 2006; Pérez-Vargas *et al.*, 2007; 2010; Pérez-Vargas & Pérez de Paz 2009) lo que demuestra que el conocimiento global de la biota liquénica en las Islas Canarias, con su gran variedad de ecosistemas y hábitats, está lejos de considerarse acabado.

## MATERIAL Y MÉTODO

El material estudiado ha sido recolectado en el Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote) y en menor medida en el P. N. del Teide (Tenerife). Para su identificación se han seguido las técnicas habituales en Liquenología. La morfología de las diferentes especies ha sido examinada mediante el empleo de una lupa estereoscópica (Leica ZOOM 2000). Para la observación de los detalles micromorfológicos se han realizado cortes a mano alzada y se han visualizado en un microscopio Olympus CH. Las medidas fueron realizadas mediante el empleo de un ocular micrométrico OSM en preparaciones montadas en agua. En ocasiones se ha utilizado un doble filtro polarizador, con objeto de poder observar en detalle los cristales refringentes del himenio. Para la ordenación sistemática se ha seguido principalmente la propuesta por Kirk *et al.* (2008).

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

## LISTA DE ESPECIES

*Aspicilia cinerea* (L.) Körb. *Syst. Lich. Germ.* 164, 1855  
*Pertusariales, Megasporaceae* [Syn. *Aspicilia depressa* (Ach.) Anz.]

Especie saxícola con talo crustáceo de color gris, areolado. Escuámulas irregulares, K+ amarillo que torna a rojo, Pd+ anaranjado. Apotecios cóncavos de disco negro, no pruinosos. Epitecio oliváceo, marrón rojizo en K y verde en N; resto del himenio incoloro. Ascospores octosporados, claviformes; esporas simples, hialinas, ovoides, 14-19 × 7-12 µm.

Existen varias especies saxícolas que se engloban dentro del complejo *Aspicilia cinerea*. *A. cinerea* s. str. se puede diferenciar, entre otros caracteres, por el tamaño de sus esporas (Fletcher *et al.*, 2009a)



**Especímenes seleccionados:** Tenerife, P.N. del Teide: El Boquete, 2100 m s.m., UTM: 335005/3121230, TFC Lich: 6502; Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Islote Halcones (1), 85 m s.m., UTM: 615109/3208793, TFC Lich: 9525.

**Distribución:** Subcosmopolita. Citada para las islas Canarias aunque sin precisar localidad, ni siquiera a nivel insular, por Egea & Llimona (1991). Confirmamos su presencia en el Archipiélago Canario.

*Aspicilia intermutans* (Nyl.) Arnold *Verh. Zool.-bot. Ges. Wien*, 28: 98, 1887  
*Pertusariales, Megasporaceae* [*Syn. Aspicilia reticulate* Kremp.]

Especie saxícola con talo areolado de coloración variable, desde grisáceo hasta marrón ocráceo, verdoso o incluso blanquecino. Talo y médula K+ amarillo y luego rojo sangre, C-, KC-, Pd+ amarillo-anaranjado. Areolas planas, contiguas, que portan frecuentemente 1 apotecio, aunque en ocasiones puede haber 2 o 3. Apotecios inmersos o algo salientes, con discos oscuros, a veces pruinosos y con borde plano. Epitecio oliváceo, marrón rojizo en K y verde en N; resto del himenio incoloro. Ascospores octosporados; esporas simples, hialinas, ovoides, 18-28 × 12-18 µm. Picnidios frecuentes, sobre todo en la periferia del talo. Picnidiosporas rectas, de 8-12 × 1 µm.

Se trata de la especie más frecuente dentro del grupo de *Aspicilia cinerea* y también la más extendida en las Islas Canarias. La principal diferencia con las especies más afines tales como *A. epiglypta* (Norrl. ex Nyl.) Hue y *A. cinerea* radica en el tamaño de los conidios y de las esporas (Fletcher *et al.*, 2009a).

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Tabaibal del Mojón (1), 60 m s.m., UTM: 614702/3208039, TFC Lich: 9408, 9414; Islotes Halcones (4), 100 m s.m., UTM: 615211/3209139, TFC Lich: 9457.

**Distribución:** Europa, Asia. Islas Canarias: El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife, Gran Canaria. Nueva cita para Lanzarote.

*Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll.Arg. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, 16: 387, 1862  
*Teloschistales, Teloschistaceae* [*Syn. Caloplaca subpallida* Magnusson (s. auct.)]

Especie saxícola de talo crustáceo poco desarrollado, en ocasiones 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 × 5-7 µm con un tubo axial en torno a las 2 µm.

Muy relacionada con *Caloplaca oxfordensis* Hedr. de la que se diferencia por el color de los apotecios y por el tamaño del septo (Clauzade & Roux, 1985; Wetmore, 1996).

**Especimen seleccionado:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Junquera de El Señalo, 480 m s.m., UTM: 624930/3209050, TFC Lich: 9595

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

***Caloplaca thallincola*** (Wedd.) Du Rietz *Sammank. Bot. Sect. Naturved. Studensällsk. Uppsala*, 15: 169, 1921  
*Teloschistales, Teloschistaceae*

Especie saxícola de talo crustáceo, areolado centralmente y lobulado en contorno, de color anaranjado vivo, K+ púrpura, no pruinoso. Los apotecios suelen estar reunidos en la parte central del talo, sésiles, de planos hasta algo convexos, con borde talino que tiende a desaparecer y discos algo más oscuros. Paráfisis simples o bifurcadas hacia el ápice, ligeramente capitadas. Ascospores octosporados. Esporas incoloras, citriiformes, 11-15 × 8-10 µm con un tubo axial de 4-5 µm.

Pertenece al grupo de *Caloplaca flavescens*, complejo en el que recientemente se ha descrito una nueva especie para Canarias, *C. fuerteventurae* van de Boom & Etayo, que se puede diferenciar principalmente en base a características anatómicas del córtex superior del talo (van den Boom & Etayo 2006).

**Especimen seleccionado:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Hornitos (1), 340 m s.m., UTM: 622630/320842, TFC Lich: 9543; El Taro (2), 306 m s.m., UTM: 623302/3209887, TFC Lich: 10118; El Echadero (1), 340 m s.m., UTM: 622756/3207693, TFC Lich: 9728.

**Distribución:** Europa, N América, Asia, África. La única cita para la Macaronesia hasta el momento se debe a Schumm (2008) para el Archipiélago de Azores, aunque sin citar ninguna localidad, ni siquiera a nivel insular. Nueva cita para las Islas Canarias.

***Candelariella aurella*** (Hoffm.) Zahlbr. *Cat. Lich. Univ.*, 5: 790, 1928  
*Candelariales, Candelariaceae* [*Syn. Candelariella vitellina* var. *Aurella* (Hoffm.) Sm.]

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. Ascospores octosporados. Esporas mayoritariamente simples, hialinas, elipsoidales, 12-16 (18) × 5-6 µm.

Según la literatura, se trata de una especie que se desarrolla principalmente sobre rocas calcáreas (Clauzade & Roux, 1985; 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. Sin embargo existen numerosas especies consideradas “calcícolas” que son capaces de colonizar otros sustratos cuando carecen de éstos.

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Hornitos (1), 340 m s.m., UTM: 622630/320842, TFC Lich: 9551; El Echadero (1), 340 m s.m., UTM: 622756/3207693, TFC Lich: 9707.

**Distribución:** Cosmopolita. Islas Canarias: La Palma, Tenerife y Fuerteventura. Nueva cita para la isla de Lanzarote.

***Catillaria atomarioides*** (Müll.Arg.) H.Kilias *Herzogia* 5(3-4): 327, 1981  
*Rhizocarpaceae, Catillariaceae* [*Syn. Catillaria macrocarpa* R. Sant.]

Especie saxícola de talo inconspicuo, no visible a simple vista. Apotecios lecideinos, negros, en ocasiones brillantes, de pequeño tamaño. Margen propio delgado, persistente.

Disco negro, no pruinoso. Excípulo propio verdoso oscuro. Epitecio pardusco, hipotecio incoloro. Ascospores octosporados. Esporas incoloras, simples, ovoides,  $8-10 \times 2-3 \mu\text{m}$ .

*Catillaria gilbertii* Fryday & Coppins es una especie similar, que se puede diferenciar rápidamente por poseer ésta ascospores con 12-16 espores (Fletcher & Coppins, 2009).

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. Timanfaya: Malpaís al N de Montaña Tremesana (2), 205 m s.m., UTM: 619104/3206853, TFC Lich: 9348, 9441; Hornitos (1), 340 m s.m., UTM: 622630/320842, TFC Lich: 9542; Montaña Timanfaya, 505 m s.m., UTM: 622266/3208429, TFC Lich: 10391.

**Distribución:** Europa, N África. Islas Canarias: La Palma y La Gomera. Nueva cita para Lanzarote.

*Collema subnigrescens* Degel. *Symb. Bot. Upsal.* 13, 2: 413, 1954.

*Peltigerales, Collemataceae* [*Syn. Collema nigrescens* var. *caesium* (Clemente) Colmeiro]

Especie saxícola de talo foliáceo gelatinoso de color negruzco en estado seco y oliváceo cuando se encuentra hidratado. Cara superior pustulada. Isidios y soralias ausentes. Apotecios algo estipitados, con disco de color rojizo y margen talino duradero. Ascospores claviformes, octosporados. Esporas hialinas, fusiformes o aciculares, 4-5 septadas,  $45-50 \times 6-7 \mu\text{m}$ .

*Collema nigrescens* (Huds.) DC. es una especie morfológicamente similar de la que se puede diferenciar por poseer ésta generalmente isidios y por sus esporas ligeramente más estrechas (Schultz *et al.*, 2004).

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Acantilado de El Mojón, 15 m s.m., UTM: 614144/3208506, TFC Lich: 7372; Tabaibal del Mojón (1), 60 m s.m., UTM: 614702/3208039, TFC Lich: 9415, 9425.

**Distribución:** Europa, N África, N y C América, Asia. Islas Canarias: La Palma, La Gomera y Tenerife. Nueva cita para Lanzarote.

*Diploschistes diacapsis* (Ach.) Lumbsch *Lichenologist*, 20: 20, 1988

*Ostropales, Thelotremaaceae* [*Syn. Diploschistes albissimus* (Ach.) Dalla Torre & Sarnth.]

Especie saxícola de talo crustáceo, blanquecino, K+ amarillo, C+ y KC+ rosa carmín. Apotecios urceolados, disco negro, con pruina gris-blanquecina. Epitecio e hipotecio marrón oscuro. Ascospores octosporados claviformes; esporas marrones, murales en la madurez,  $30-34 \times 14-15 \mu\text{m}$ .

*Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant. es una especie similar que se diferencia por poseer ésta ascospores generalmente tetrasporados y un talo más delgado, además de por su sustrato y tipo de hábitat (Lumbsch, 2002).

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: El Taro (2), 306 m s.m., UTM: 623302/3209887, TFC Lich: 9666; Base de la ladera NW de Montaña Bermeja, 100 m s.m., UTM: 620367/3213516, TFC Lich: 9763.

**Distribución:** Subcosmopolita. Islas Canarias: El Hierro, La Palma, Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura. Nueva cita para Lanzarote.

***Dirina paradoxa*** (Fée) Tehler *Lichenologist* 18: 296, 1986.

*Arthoniales, Roccellaceae*

Especie saxícola de talo crustáceo, liso o ligeramente verrucoso, blanquecino amarillento, pruinoso, C+ rojo. Médula blanquecina C-. Soralios ausentes. Apotecios lecanorinos. Disco grisáceo blanquecino. Ascosporas octosporadas. Esporas hialinas fusiformes  $24-26 \times 4-5 \mu\text{m}$ .

Especie morfológicamente variable de la que se han descrito numerosos taxones infraespecíficos (Tehler, 1983). Sin embargo la posición taxonómica de éstos así como su validez es incierta, por lo que hemos preferido realizar un tratamiento general de la especie.

Con frecuencia está corológicamente ligada a las comunidades de orchillas (*Rocella* spp.)

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Tabaibal del Mojón (1), 60 m s.m., UTM: 614702/3208039, TFC Lich: 9411; Islote Halcones (4), 100 m s.m., UTM: 615211/3209139, TFC Lich: 9437.

**Distribución:** NW África, América (Caribe, Galápagos, Perú, S México). Islas Canarias: Tenerife. Nueva cita para Lanzarote.

***Lecanora pseudistera*** Nyl. *Flora*, 55: 354, 1872.

*Lecanorales, Lecanoraceae* [*Syn. Lecanora clauzadei* de Lesd.]

Especie saxícola de talo blanquecino grisáceo, algo verrucoso, K+ amarillo, C-, KC-, Pd+ amarillo. Apotecios pequeños, menores a 1 mm de diámetro, algo constrictos en la base. Disco marrón rojizo, en ocasiones algo oscurecido. Borde talino entero y persistente. Epitecio marrón rojizo, sin cristales POL- (tipo *glabrata*), resto del himenio incoloro. Anfitecio provisto de gruesos cristales POL+ (tipo *pulicaris*). Ascosporas octosporadas; esporas simples, hialinas,  $11-13 \times 6-7 \mu\text{m}$ .

Perteneciente al subgrupo de *Lecanora campestris* se diferencia de otras especies morfológicamente similares debido fundamentalmente a caracteres químicos (Lumbsch, 1998). Al parecer, numeroso material sobre todo extra-europeo etiquetado bajo el nombre de *L. campestris* corresponden realmente a esta especie (Lumbsch & Feige, 1994; Ryan *et al.*, 2004).

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Hornitos (2), 350 m s.m., UTM: 622920/3208095, TFC Lich: 9555; Entre montañas Miradero y Señalo, 395 m s.m., UTM: 624172/3209083, TFC Lich: 9618.

**Distribución:** Subcosmopolita. Islas Canarias: La Palma. Nueva cita para Lanzarote.

***Lecidella anomaloides*** (A. Massal.) Hertel & H. Kiliás [in D. Hawksw. & al.] *Lichenologist*, 12: 107, 1980

*Lecanorales, Lecanoraceae* [*Syn. Lecidella pungens* (Körb.) Korb.]

Especie saxícola de talo crustáceo grisáceo, en general poco desarrollado, K- o casi, C-, KC-. Apotecios lecideinos negros, no pruinosos, planos. Excípulo marrón oscuro. Epitecio azul-verdoso intenso. Ascosporas octosporadas; esporas simples, hialinas, elipsoidales,  $10-11 \times 5-7 \mu\text{m}$

En ocasiones podría confundirse con talos poco desarrollados de *Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert, de la que se puede diferenciar por la coloración del excípulo (Fletcher *et al.*, 2009b).

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Islote antiguo al SW del Islote Halcones, 45 m s.m., UTM: 614660/3208468, TFC Lich: 9508; Islote de arriba de los Be-tancores, 65 m s.m., UTM: 619650/3213886, TFC Lich: 9797.

**Distribución:** Europa, África, N América, Asia. Islas Canarias: Tenerife. Nueva cita para Lanzarote.

*Opegrapha subelevata* (Nyl.) Nyl. *Lich. Nov. Zeland.*: 115, 1888

*Arthoniales, Roccellaceae* [*Syn. Opegrapha varia* var. *subelevata* Nyl.]

Especie saxícola de talo poco aparente, inconspicuo. Ascomas lireliformes, más o menos agrupados. Disco estrecho y en ocasiones pruinoso. Excípulo cerrado. Ascosporas octo-poradas claviformes; esporas hialinas, elipsoidales o algo fusiformes, 3-septadas y provistas de vaina gelatinosa, de  $17-24 \times 6-8 \mu\text{m}$ .

Similar a *Opegrapha herbarum* Mont. de la que se puede diferenciar por el tamaño de sus esporas (Torrente & Egea, 1989)

**Especimen seleccionado:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Islote Halcones (1), P.N. Timanfaya, 85 m s.m., UTM: 615109/3208793, TFC Lich: 9534.

**Distribución:** Región Mediterránea Occidental, W Región Eurosiberiana. Islas Canarias: La Palma. Nueva cita para Lanzarote.

*Polychidium muscicola* (Swartz) Gray *Nat. Arrang. Brit. Pl.* 1: 402, 1821

*Peltigerales, Massalongiaceae* [*Syn. Leptogium muscicolum* (Sw.) Fr.]

Especie muscícola de talo fruticuloso de pequeño tamaño, más o menos filamentosos, ramificado, de color marrón oscuro, algo brillante sobre todo hacia los ápices. Test químicos negativos. Apotecios infrecuentes y muy escasos. Disco rojizo más o menos plano, con el borde más claro.

Suele crecer en el suelo entre briófitos en área húmedas del monteverde, aunque en ocasiones puede desarrollarse, como en este caso, en ambientes mucho más xéricos al amparo de pequeñas oquedades o fisuras donde se acumula la humedad y se crean unas condiciones microclimáticas particulares.

**Especimen seleccionado:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: El Mojón de Mazo (1), 175 m s.m., UTM: 621395/3212280, TFC Lich: 9859.

**Distribución:** Ampliamente distribuida por Europa. También citada de N y E África, N América, Asia. Madeira. Islas Canarias: El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria. Nueva cita para Lanzarote.

*Ramalina nodosa* Krog & Osth. *Norw. J. Bot.* 25: 55, 1978.

*Lecanorales, Ramalinaceae*

Especie saxícola con talo de pequeño tamaño, inferior a 3 cm. Lacinias subcirculares, abundantemente ramificadas, muy estrechas, menores a 1 mm de diámetro, provistas de numerosos y característicos nódulos. Soraliolos y pseudocifelas ausentes. Apotecios no observados en el material estudiado.

En ocasiones puede confundirse con ejemplares poco desarrollados de *Ramalina hamulosa* Krog & Osth. de la que se puede diferenciar, aparte de por su menor tamaño, por las lacinias (sub) cilíndricas y por la composición química (Krog & Østhagen, 1980).

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Montaña Tremesana (2), 320 m s.m., UTM: 618721/3206817, TFC Lich: 7492; Cima de la Caldera Boca del Infierno, 425 m s.m., UTM: 622050/3209016, TFC Lich: 10008.

**Distribución:** Endemismo de las Islas Canarias: La Gomera, Tenerife y Fuerteventura. Nueva cita para la isla de Lanzarote.

*Rinodina capensis* Hampe in A. Massal *Mem. Ist. Ven. Sc., Lett. ed Arti*, 10: 87, 1861. *Teloschistales, Physciaceae* [*Syn. Rinodina corticola* (Arnold) Arnold]

Especie corticícola de talo crustáceo blanquecino, en ocasiones delimitado por una línea hipotalina negra. Apotecios abundantes, sésiles, planos o muy ligeramente convexos en los de mayor desarrollo. Discos negros, no pruinosos. Borde talino grueso, liso y persistente. Talo y borde del apotecio K+ amarillo, C-, Pd+ amarillento. Córtex del apotecio I+ azul. Himenio 80-90 µm. Epitecio marrón oscuro. Paráfisis ligeramente capitadas, hasta 3 µm de diámetro. Ascocitos octosporados. Esporas uniseptadas, marrones, tipo *Physcia*, de 18-23 × 8-11 µm.

*Rinodina exigua* (Ach.) Gray es una especie morfológicamente similar de la que se diferencia por poseer ésta esporas más pequeñas, apotecios que pierden el borde y por la reacción I- del córtex de éste (Giralt, 2001). Asimismo, según Giralt & Mayrhofer, (1994) las citas previas para Canarias de *R. exigua* probablemente deban referirse a *R. capensis*.

**Especímenes seleccionados:** Lanzarote, P.N. de Timanfaya: Malpaís cerca de Caldera Rajada, 180 m s.m., UTM: 618509/3207448, TFC Lich: 7401, 7405.

**Distribución:** Ampliamente distribuida por el centro y sur de Europa. También conocida del Hemisferio Sur. Macaronesia: Cabo Verde. Islas Canarias: La Palma y La Gomera. Nueva cita para Lanzarote.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRODO, I., S.D. SHARNOFF & S. SHARNOFF (2001). *Lichens of North America*. Yale University Press. 795 pp.
- 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.
- EGEA, J.M. & X. LLIMONA (1991). Phytogeography of silicicolous lichens in Mediterranean Europe and NW Africa. *Botanika Chronika*. 10: 179-198.
- ETAYO, J & B. MARBACH (2003). *Hafellia alisioae* and *H. gomerana* (lichenized *Ascomycetes, Physciaceae*), two new species from the Canary Islands, with a key to all known corticolous species. *Lichenologist* 35: 369-375.
- FLETCHER, A., O. W. PURVIS & B. J. COOPINS (2009a). *Aspicilia*. In: C. W. SMITH, A. APTROOT, B. J. COOPINS, A. FLETCHER, O. L. GILBERT, P. W. JAMES & P. A. WOLSELEY (eds.), *The Lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society, London. pp 181-188.

- FLETCHER, A., O. W. PURVIS & P. W. JAMES (2009b). *Lecidella*. In: C. W. SMITH, A. APTROOT, B. J. COPPINS, A. FLETCHER, O. L. GILBERT, P. W. JAMES & P. A. WOLSELEY (eds.), *The Lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society, London. pp 519-525..
- FLETCHER, A. & B. J. COOPINS (2009). *Catillaria*. In: C. W. SMITH, A. APTROOT, B. J. COPPINS, A. FLETCHER, O. L. GILBERT, P. W. JAMES & P. A. WOLSELEY (eds.), *The Lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society, London. pp 282-288.
- FOLLMANN, G. & L. SÁNCHEZ-PINTO (1980). Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln III. *Philippia* 3: 193-200.
- GIRALT, M. (2001). The lichen genera *Rinodina* and *Rinodinella* (lichenized *Ascomycetes*, *Physciaceae*) in the Iberian Peninsula. *Bibliotheca Lichenologica* 79: 1-160.160 pp.
- GIRALT, M. & H. MAYRHOFER (1994). Four corticolous species of the genus *Rinodina* (lichenized *Ascomycetes*, *Physciaceae*) containing atranorin in southern Europe and adjacent regions. *Nova Hedwigia* 59: 129-142.
- HAFELLNER, J. (2005). Additions and Corrections to the Checklist and Bibliography of Lichens and Lichenicolous Fungi of Insular Laurimacaronesia. III. *Fritschiana* 50: 1-13.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C.E., D. SICILIA MARTÍN, I. PÉREZ VARGAS & P.L. PÉREZ DE PAZ (2003). Adiciones a la Biota Liquéunica de las Islas Canarias. *Vieraea* 31: 365-376.
- 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. (ed.), *Flechten Follmann*: 428-439. Geobotanical and Phytotaxonomical Study, Botanical Institute, University of Cologne, Cologne, Germany.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C.E. & I. PÉREZ-VARGAS(2009). *Lichenes, Lichenicolous Fungi*. En: *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres*. 2009. ARRECHAULETA, M., S. RODRÍGUEZ, N. ZURITA & A. GARCÍA (Coord.). Gobierno de Canarias. p: 71-105.
- KIRK, P. M., P. F. CANNON, D. W. MINTER, & J. A. STALPERS (2008). *Dictionary of the Fungi, 10 th Edition*. CABI- Europe- UK. 771 pp.
- KROG, H. & H. ØSTHAGEN (1980). The genus *Ramalina* in the Canary Islands. *Norwegian Journal of Botany* 27: 225-296.
- LUMBSCH, H.T. (1998). The use of metabolic data in lichenology at the species and subspecific levels. *Lichenologist* 30 (4-5): 357-367.
- LUMBSCH, T. (2004). *Diploschistes* In: T.H. NASH, B.D. RYAN, P. DIEDERICH, C. GRIES & F. BUNGARTZ (eds.), *Lichen Flora of the Great Sonoran Desert*. Vol 1. Lichens Unlimited ASU, Tempe. pp 173-178.
- LUMBSCH, H.T. & G. B. FEIGE (1994). Comments on the exsiccata “Lecanoroid Lichens” II. *Mycotaxon*, 52 (2): 429-442.
- PÉREZ-VARGAS, I. & P.L. PÉREZ DE PAZ (2009). *Caloplaca chelyae* (*Theloschistaceae*) a new lichen from the Canary Islands. *The Bryologist* 112: 839-844.

- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN & J.A. ELIX (2007). *Xanthoparmelia perezdepazii*, a new lichen species in the Canary Islands. *Lichenologist* 39(5): 445-449.
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN & P.L. PÉREZ DE PAZ (2009a). Adiciones a la Biota Liguénica de las islas Canarias II. *Vieraea* 37: 1-13.
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN & P.L. PÉREZ DE PAZ (2009b). Contribución al conocimiento de la Biota Liguénica Macaronésica. *Lazaroa* 30: 177-180.
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN, J. ETAYO, P.L. PÉREZ DE PAZ & J.A. ELIX, (2010). New species in the lichen genus *Pertusaria* (Ascomycota: Pertusariaceae) from the Canary Islands. *The Lichenologist* 42 (1): 35-41.
- RYAN, B. D., H. T. LUMBSCH. M. I. MESSUTI, C. PRINTZEN, L. SLIWA & T. H. NASH (2004). *Lecanora* In: T. H. NASH, B. D. RYAN, P. DIEDERICH, C. GRIES & F. BUNGARTZ (eds.), *Lichen Flora of the Great Sonoran Desert*. Vol 2. Lichens Unlimited ASU, Tempe. pp 176-286.
- SCHULTZ, M., B.D. RYAN & T.H. NASH (2004). *Collema* In: T.H. NASH, B.D. RYAN, P. DIEDERICH, C. GRIES & F. BUNGARTZ (eds.), *Lichen Flora of the Great Sonoran Desert*. Vol2. Lichens Unlimited ASU, Tempe. pp 467-502.
- SCHUMM (2008). *Flechten Madeiras, der Kanaren und Azoren*. Gernsey. 294 pp.
- TEHLER, A. (1983). The genera *Dirina* and *Roccellina* (*Roccellaceae*). *Opera Botanica* 70: 1-86.
- TORRENTE, P. & J.M. EGEEA (1989). La familia *Opegraphaceae* en el área Mediterránea de la Península Ibérica y Norte de Africa. *Bibliotheca Lichenologica* 32: 1-282.
- VAN DEN BOOM, P. P. G. & J. ETAYO (2006). New records of lichens and lichenicolous fungi from Fuerteventura (Canary Islands), with descriptions of some new species. *Cryptogamie, Mycologie* 27: 341-374.
- WESTBERG, M. (2004). *Candelariella* In: T. H. NASH, 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. *The Bryologist* 110: 391-419.
- WETMORE, C.M. (1996). The *Caloplaca sideritis* group in North and Central America. *The Bryologist* 99: 22-31.



VIERAEA	Vol. 39	121-131	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Sobre la presencia de *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande (Magnoliophyta: Apiaceae) en Lanzarote, islas Canarias

CARLOS SUÁREZ RODRÍGUEZ<sup>1</sup>, LAURA L. CABRERA VEGA<sup>2</sup>,  
JAIME GIL GONZÁLEZ<sup>3</sup> & LUIS HERNÁNDEZ-CALVENTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección General de Ordenación del Territorio. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias  
csuarod@gobiernodecanarias.org

<sup>2</sup> Grupo de Geografía Física y Medioambiente. Facultad de Geografía. ULPGC  
lauralcvega@gmail.com, lhernandez@dgeo.ulpgc.es

<sup>3</sup> Centro de Agrodiversidad de La Palma. [terrenta@yahoo.es](mailto:terrenta@yahoo.es)

SUÁREZ RODRÍGUEZ, C., L.L. CABRERA VEGA, J. GIL GONZÁLEZ & L. HERNÁNDEZ-CALVENTO (2011). About the presence of *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande (Magnoliophyta: Apiaceae) in Lanzarote, Canary Islands. *VIERAEA* 39: 121-131.

**ABSTRACT:** This article presents an appointment of a new neophyte species found in Lanzarote, *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande, its current distribution, potential expansion and possible introduction ways on the island.

**Keywords:** *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande, Lanzarote, Canary Islands, exotic species.

**RESUMEN:** Este trabajo aporta una nueva cita para la isla de Lanzarote del taxón *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande y se hace referencia a su distribución actual y ámbito potencial de expansión así como a su posible modo de introducción en la isla.

**Palabras clave:** *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande, Lanzarote, islas Canarias, especie exótica.

### INTRODUCCIÓN

El género *Pseudorlaya* (Murb.) Murb. incluye, tanto para «Flora Europaea» (Heywood, 1967 en Tutin *et al.*, 1964-1980) como para «Flora Ibérica» (Rutherford y Jury, 2003 en Castroviejo, 1986-2009) tan solo dos especies: *P. pumila* y *P. minuscula*.

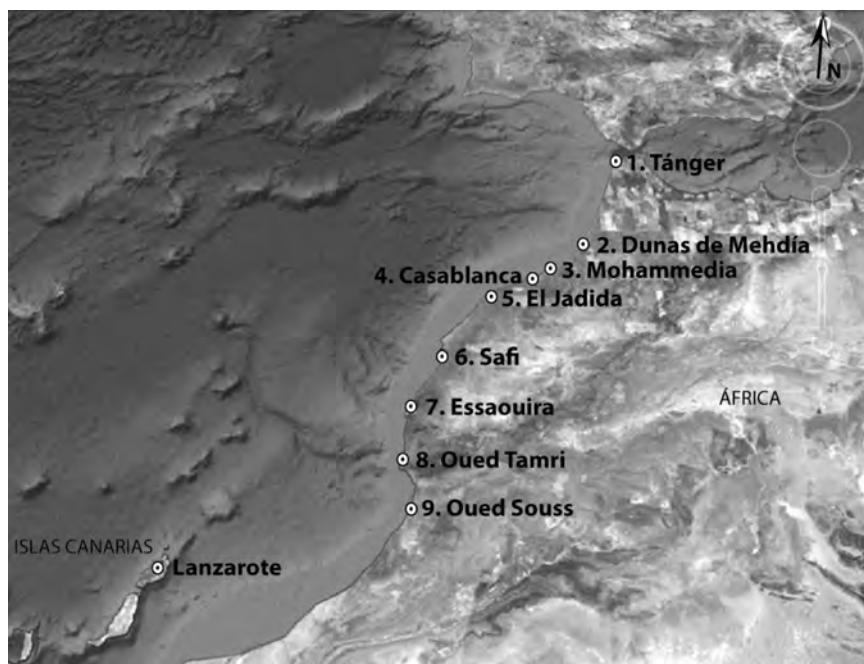
Lindberg (1932) describe *P. pycnacantha*, sobre material recolectado en Casablanca, pero en principio ni «Flora Europaea» –que la recoge como sinonimia de *P. minuscula* (Sáenz de Rivas, 1974)– ni *Flora Ibérica* la reconocen. Sin embargo, con posterioridad Arnold y Jury (1996) consideran que esta especie merece mantenerse.

*P. pumila* es un taxón de distribución circummediterránea que incluye el SO, S y SE de Europa y el N y NO de África –desde Marruecos a Egipto, Palestina, Israel y Jordania (Zohary, 1987)– y que, según *Flora Ibérica* “muestra una considerable variabilidad, especialmente en tamaños, que está relacionada con factores ambientales” por lo que acoge elementos morfológicamente muy diversos cuya determinación suele ser muy conflictiva (Carlón *et al.*, 2010).

En la Península Ibérica se encuentra tanto en el litoral atlántico (Galicia, Portugal y Andalucía Occidental) como en el mediterráneo (Andalucía Oriental, costas de Levante, Cataluña e Islas Baleares).

Del litoral atlántico marroquí (fig. 1), Braun-Blanquet & Maire (1924) la citan como *Orlaya marítima* Koch- en su descripción de la sucesión de la vegetación natural entre los cordones de dunas al este de Essaouira (antiguo Mogador) (entre Ras Hadid y Cap Sim) integrándola dentro de su Ass. *Ononidetum angustissimae* (Rivas-Goday & Rivas-Martínez, 1958).

Entre Essaouira y Casablanca, al Norte, Lindberg (1932) cita *P. pumila* como presente en el litoral arenoso, conviviendo con *P. pycnacantha*, a la que describe con flores de pétalos blancos y espigas valeculares más pequeñas.



**Figura 1.-** Localización de *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande en el litoral atlántico marroquí y en la isla de Lanzarote. **1)** Tánger: Schousboe, 1874; Valdés *et al.*, 2002. **2)** Dunes de Mehdiá: Atbib, 1983. **3)** Mohammedia: Pitard, 1913; Burollet, 1936. **4)** Casablanca: Ball, 1878; Pitard, 1913; Lindberg, 1926. **5)** El Jadida: Ball, 1878. **6)** Safi: Lindberg, 1926. **7)** Essaouira: Ball, 1878; Braun-Blanquet & Maire, 1924. **8)** Oued Tamri: Dobignard *et al.*, 1992. **9)** Oued Souss: [www.herbarium.rdg.ac.uk](http://www.herbarium.rdg.ac.uk), 2011. Modificado de Google Earth.

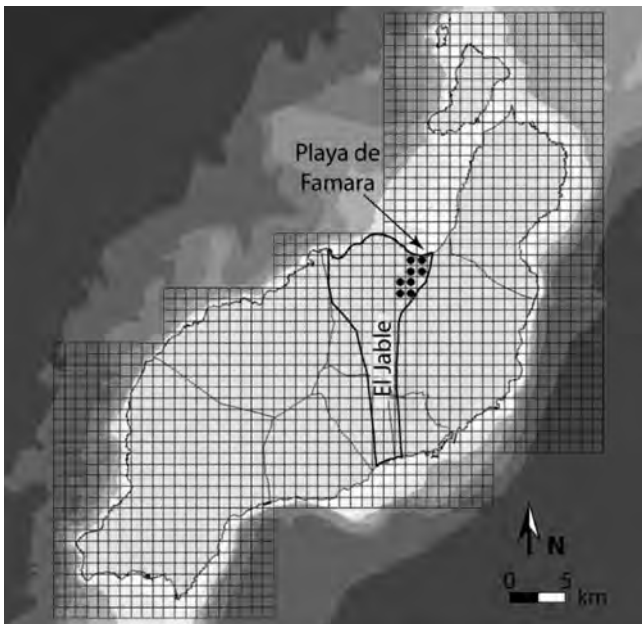
Hacia el Sur de Essaouira, Dobignard *et al.* (1992), la recolectan en la desembocadura del Oued Tamri, 55 km al norte de Agadir. Las citas más al sur en este litoral atlántico marroquí son los pliegos existentes en los herbarios del Real Jardín Botánico de Madrid y Reading –determinados como *P. pycnanantha*– recogidos en 2007 en la desembocadura del Oued Souss, en el Parque Nacional de Souss-Massa, a unos 375 km al NE de las islas Canarias.

## ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

La zona de estudio se localiza al NE de una franja de sedimento eólico de unos 90 km<sup>2</sup>, que atraviesa la isla de Lanzarote de norte a sur, conocida como El Jable (fig.2). Este área se encuentra en la zona de mayor actividad sedimentaria, debido a que la playa de Famara constituye la zona por donde se producen aportes de sedimentos arenosos a este sistema sedimentario eólico.

Con el objetivo de realizar estudios sedimentológicos en El Jable (Cabrera, 2010), se realizaron entre los años 2004 y 2010 varias campañas de recogida de muestras de sedimentos, así como una cartografía general de las especies vegetales que retienen sedimento en la parte activa del sistema de dunas de Famara, anexo a la playa del mismo nombre.

Durante una de estas campañas de campo, realizada en julio de 2010, se adhirieron de forma accidental, tanto en el calzado como en la ropa, unos frutos espinosos que se comportaban como los de *Neurada procumbens* L., (Neuradaceae), la pata de camello, muy extendida en el sistema de dunas de Maspalomas, Gran Canaria.



**Figura 2.-** Mapa de localización de *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande en Lanzarote. (Cuadrículas UTM de 1 km<sup>2</sup>).

Para conseguir identificar correctamente esta especie, una vez detectada, y hacer un seguimiento de la misma, se realizaron 3 campañas posteriores, en septiembre de 2010, abril de 2011 y mayo de 2011.

Para la identificación del taxón se han seguido principalmente las claves genéricas dicotómicas de las floras básicas de Castroviejo (Flora Ibérica, 1986-2009) y de Tutin et al. (Flora Europaea, 1964-1980), si bien se han revisado y utilizado de apoyo los diferentes trabajos específicos del género que se recogen en la bibliografía referenciada.

La determinación se realizó bajo lupa binocular sobre material fresco –tanto en flor como fructificado– el cual, después de prensado, se encuentra depositado en el herbario TFC del Dpto. de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En septiembre de 2010 se encontraban ejemplares completamente secos con abundante número de frutos; ya en abril de 2011 se identificaron plantas con flores y frutos; finalmente, en mayo de 2011 prácticamente ya no quedaban ejemplares con flores, si bien los ejemplares presentaban un gran número de mericarpos (fig. 3).

Se abordan a continuación la descripción de la especie, comentarios florísticos y fitosociológicos, y una explicación sobre su origen y expansión en la isla de Lanzarote.

### 1. Descripción

*Pseudorlaya pumila* (L.) Grande, Nuovo Giorn. Bot. Ital. ser. 2 32: 86 (1925)

= *Caucalis pumila* L., *Syst. Nat.*, ed. 10: 955 (1759)

= *Orlaya maritima* (Gouan) Koch, *Nova Acta Acad. Leop.-Carol.* 12 (1): 79 (1824)

= *Pseudorlaya maritima* (Gouan) Murb., *Lunds Univ. Årsskr.* 1: 33 (12): 86 (1897)

El estudio del material herborizado con flor y frutos ya maduros, recolectados en la localidad de Caleta de Famara, Lanzarote, concluyó que encajaba en el rango de variabilidad de la especie *Pseudorlaya pumila*, revelándose como una nueva cita para la flora de las islas Canarias.

Se une este hallazgo a las numerosas contribuciones realizadas en los últimos años a la flora de la isla, especialmente por parte de los trabajos florísticos de Reyes-Betancort *et al.* (2001), Reyes-Betancort (2005), y Padrón-Mederos *et al.* (2009), que han ampliado considerablemente el listado florístico insular actualmente evaluado en 702 taxones.

Sus características morfológicas más significativas son: hierbas anuales, de porte prostrado, aunque a veces se observan con porte herbáceo erecto, con tallos desde 5-30 cm de altura, pubescentes. Hojas pinnatisectas de hasta 12 cm de largo. Pedúnculos de la inflorescencia desde 3,5-17 cm de largo. Umbelas primarias de 3-4 radios desiguales entre 0,8-2,9 cm. Umbelas de segundo orden de 0,3 mm. Pétalos rosa-violetas.

Frutos (esquizocarpo) de 10,5-12 × 11-13 mm, mericarpo –sin contar espinas– de 7 mm × 3 mm; costillas primarias recorridas por varias líneas de pelos simples de 1 mm; costillas secundarias prolongadas en 1-2-3 hileras de 4-7-10 espinas cada una de ellas (con un



**Figura 3.-** A) Mericarpos de *Pseudorlaya pumila*; B) *Pseudorlaya pumila* con frutos; C) Uno de los modos de dispersión antrozoócora de la especie. Fotografías tomadas en Famara (Lanzarote).



**Figura 4.-** Detalle de flor (A), frutos –eschizocarpos– (B) y mericarpos (C) de *Pseudorlaya pumila*. Fotografías tomadas en 2011 en Famara (Lanzarote).

total entre 15-21); espinas lisas, confluentes en la base al menos las laterales, de 1,5-3,5 mm de largo, ensanchadas en la base entre 1-2 mm; las espinas dorsales (con totales entre 18-27) son más estrechas que las laterales y parecida longitud (1,5-3 mm), no ensanchadas en la base, todas ellas gloquidiadas (fig. 4).

Según la clave de Arenas y García (1993), nuestro material encaja dentro de la forma *pumila* al tener las espinas laterales mayores y más anchas que las dorsales.

**Exsiccata: Islas Canarias. Lanzarote, Tegui, Caleta de Famara:** 1) Hoya de La Abubilla-Mancha Vagal, proximidades de la zona urbana (28RFT 41 21; 28RFT 41 22), 5 m.s.n.m., 14-05-2011, C. Suárez Rodríguez, J. Gil González y L.L. Cabrera Vega (TFC 50.016, 50.017, 50.018, 50.019, 50.020). 2) Barranco de Las Piletas-La Peña de los Bajaires, próxima a una duna en montículo o domo, colonizada por vegetación arbustiva, (28 RFT 41 20) 47 m.s.n.m., 14-05-2011, C. Suárez Rodríguez, J. Gil González y L.L. Cabrera Vega (TFC 50.012, 50.013, 50.014, 50.015).

## 2. Comentarios florísticos y fitosociológicos

En sus localidades litorales mediterráneas, su carácter estacional la asocia a los prados anuales oligotróficos propios de *Helianthemetea guttati* (Rivas-Martínez et al., 1980; Villar et al., 2010), afines a *Malcolmietalia* (Alcaraz et al., 1987; 2008).

En Lanzarote, la especie se extiende por un territorio de aproximadamente 1-2 km<sup>2</sup> –si bien tiene presencia en 8 cuadrículas UTM kilométricas (ver fig. 2)– sobre sustratos arenosos, empobrecidos en nutrientes, dentro del piso bioclimático inframediterráneo árido, integrada en comunidades de terófitos efímeros de los arenales costeros, dentro del ámbito de las dunas fijas (*Polycarpaeo niveae-Lotetum lancerottensis* Esteve *ononidetosum hesperiae* Biondi, Allegrezza, Taffetani y Wildpret 1994 y *Bupleuro semicompositi-Mairetetum microspermae* Reyes-Betancort, Wildpret y León) que se intercalan entre el matorral de quenopodiáceas (*Chenoleoideo tomentosae-Salsoletum vermiculatae* Reyes-Betancort, Wildpret y León) en esta franja litoral (Aguilar et al., 2010).

El sedimento superficial donde se localiza esta planta está formado principalmente por arenas, cuyo contenido en carbonatos principalmente de origen marino es de entre 50-60%. Además, en la zona aparecen depósitos de finos, tanto limos como arcillas, provenientes de las laderas de los Riscos de Famara, que son transportados por escorrentía superficial, laminar y en regueros, que al alcanzar las llanuras de El Jable disminuyen su energía, facilitando la formación de estos depósitos. El material grueso que aflora puntualmente presenta dos orígenes: por un lado se localizan derrubios provenientes de las laderas de los Riscos de Famara, que alcanzan la zona por transporte coluvial y aluvial; por otra parte, también se encuentran coladas de lava pleistocenas y piroclastos, procedentes de la actividad volcánica de la isla (Cabrera, 2010).

De las observaciones realizadas en este trabajo, se deduce que en El Jable de Lanzarote *Pseudorhiza pumila* parece tener preferencia por sustratos arenosos cuya actividad eólica sea limitada, y no parece establecerse sobre los materiales arenosos móviles de la primera línea de dunas, o duna costera (*Traganetum moquini* Sunding 1972; *Euphorbio paraliae-Cyperetum capitati* Sunding 1972).

De esta manera, se encuentra en mayor concentración en sustratos arenosos, siendo escasa o inexistente en zonas con material fino. En áreas pedregosas se desarrollan preferentemente en las colas arenosas que se forman a sotavento de pequeñas especies arbustivas. *Pseudorhiza pumila* comparte hábitat con otros terófitos y pequeñas matas leñosas del litoral como *Lotus glinoides* Delile, *Ononis tournefortii* Coss., *Ononis hesperia* (Maire) H. Forther & D. Podlech, *Erodium laciniatum* (Cav.) Willd., *Silene gracilis* DC. var. *brachypoda*, *Reichardia tingitana* (L.) Roth, *Astragalus solandri* Lowe, *Heliotropium ramosissimum*

(Lehm.) DC., *Polycarpaea nivea* (Aiton) Webb, *Medicago littoralis* Rohde ex Loisel., *Dip-cadi serotinum* (L.) Medik., *Plantago coronopus* L. y *Plantago afra* L.

Entre los arbustos que rodean estas hoyetas se encuentran *Lycium intricatum* Boiss., *Chenoleoides tomentosa* (Lowe) Botsch., *Helianthemum canariense* (Jacq.) Pers., *Launaea arborescens* (Batt.) Murb., *Euphorbia paralias* L., *Cyperus capitatus* Vand., *Astydamia latifolia* (L. f.) Baill., *Cakile maritima* Scop., *Salsola vermiculata* L., *Tetraena fontanesii* (Webb & Berthel.) Beier & Thulin y *Traganum moquinii* Webb ex Moq. in DC.

### 3. Origen y expansión

La localización de esta especie, muy cerca de los núcleos urbanos de esta zona, y el hecho de que no haya sido encontrada ni en la duna costera, al norte de su ubicación actual, ni en otros pequeños sistemas de playa-duna cercanos, hace pensar que el camino de entrada no ha sido desde el mar de forma natural.

La introducción de esta planta se ha podido producir por varias causas, entre las que cabe destacar las siguientes: a) el turismo proveniente desde la costa mediterránea; b) los inmigrantes africanos que han llegado a la isla y que viven y/o trabajan en la zona; c) la entrada de inmigrantes ilegales que arriban a la playa de Famara.

Según los datos del ISTAC entre el año 1998 y 2001 se produce un importante incremento de inmigrantes empadronados en Lanzarote de procedencia marroquí. Este dato coincide con el incremento de empadronamientos de individuos africanos en el municipio de Teguiise, al que pertenece la zona de localización de *Pseudorlaya pumila*. A partir del 2001, el número de inmigrantes africanos empadronados en la isla es variable. Por otro lado, los resultados de una revisión de la hemeroteca digital «Jable» perteneciente a la biblioteca de la ULPGC, revelan que en el año 2000 arribó la primera patera con inmigrantes ilegales a la playa de Famara, y que este hecho se ha repetido en varias ocasiones hasta la actualidad (cuestión que se ha reflejado en distintos periódicos, como La Gaceta de Canarias, Lancelot o La Provincia). Este último dato permite suponer que la entrada de esta especie haya sido originada debido a los diferentes episodios de inmigración ilegal ocurridos en la zona.

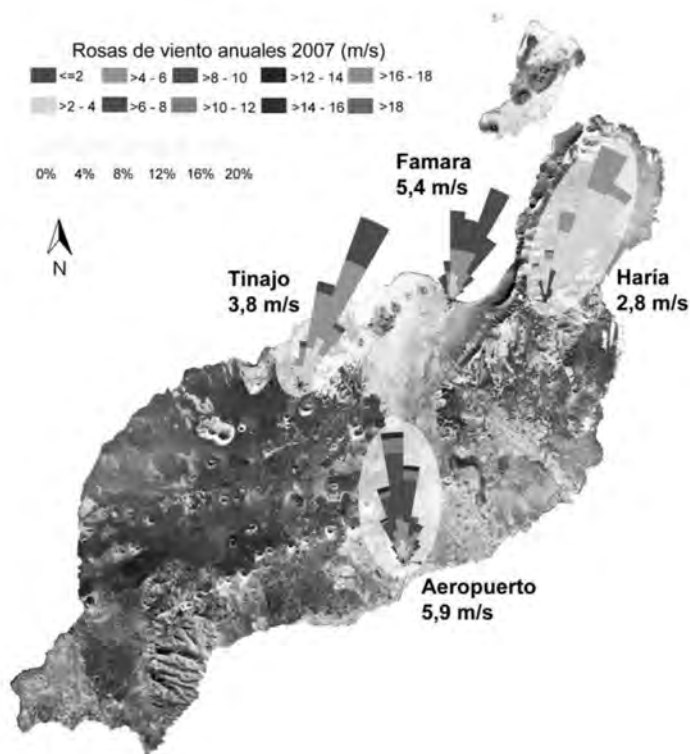
Como añadido, en los últimos años ha aumentado en número de turistas, tanto del resto de España como del extranjero, que van a la playa de Famara a realizar deportes acuáticos. Esto aumenta las probabilidades de introducción de esta especie.

De momento, *Pseudorlaya pumila* parece avanzar desde las poblaciones originariamente descubiertas, en Caleta de Famara, hacia el interior de la isla, sobre una línea de más de tres kilómetros, favorecida por los vientos alisios, que en la zona de estudio son redireccionados, por la presencia de los Riscos de Famara y por la propia topografía de El Jable. Debido a ello, en la mitad norte, el viento dominante presenta una componente NNE, mientras que la mitad sur su componente es N, con una intensidad de viento mayor (fig. 5). Por esta razón cabe suponer que la expansión de *Pseudorlaya pumila* se producirá, desde su posición actual, hacia el SO en la mitad norte de El Jable, si bien será hacia el S en la mitad sur, adaptándose a las diferencias del sustrato, así como a los obstáculos topográficos que encuentre en esta expansión.

Por otro lado, El Jable se encuentra recorrido por una intrincada red de caminos sin asfaltar cuya función es comunicar diversos enclaves que se extienden tanto al este como

al oeste de esta extensa franja de arena eólica, así como comunicar las áreas de cultivos y las zonas de extracciones de áridos que se encuentran en el interior de El Jable. Se trata éste de un hecho que sin duda facilitará el proceso de difusión de esta especie. En este sentido, también cabe señalar la presencia en la zona de vectores de dispersión, como son los rebaños de cabras y ovejas que pastorean en el entorno de este sistema eólico.

Considerando las características autoecológicas (dispersión epizoócora y alta producción de frutos) de esta especie, se puede estimar que su proceso colonizador podrá llevarla a recubrir hábitats similares a lo largo de El Jable en un periodo de tiempo relativamente corto.



**Figura 5.-** Rosas de viento anuales correspondientes al año 2007, de 4 estaciones meteorológicas (Tinajo, Haría, Famara y aeropuerto). Modificado de Cabrera (2010).

Como añadido, cabe señalar el hecho de que este neófito puede alcanzar la zona de extracción de áridos localizada hacia el O de su ubicación actual. Teniendo en cuenta que parte de la arena que de ahí se extrae se utiliza para la regeneración de algunas playas de otras zonas de la isla, no sería de extrañar la posibilidad de una más rápida expansión futura.



## CONCLUSIONES

El descubrimiento de las poblaciones de esta especie en un entorno de continua investigación botánica y el hecho de que al inicio de las exploraciones de campo (primavera de 2004) no se hubiera inventariado, hace pensar en su carácter de reciente introducción insular en claro proceso de expansión.

Las posibilidades de arribada a las islas de diásporas de la especie se incrementaron notablemente entre 2004 y 2009 –con un pico espectacular en 2006– a raíz de la fuerte inmigración irregular proveniente del litoral entre Agadir y Tarfaya que recalaban principalmente en Fuerteventura y Lanzarote (Datos del Ministerio del Interior, Balance Inmigración Ilegal, 2011).

El papel de la inmigración irregular como vector de colonización insular ya ha sido reseñado por otros autores en relación con otras especies norteafricanas de reciente aparición en las islas como *Anastatica hierochuntica* L. (Scholz *et al.*, 2004) o *Echium horridum* Batt. (Navarro-Déniz y Reyes-Betancort, 2008).

También apoya su carácter neófito las analogías territoriales que recuerdan al modelo expansivo e invasor que caracteriza a otra especie de dispersión epizoócora presente en sistemas de dunas en Canarias, *Neurada procumbens* L.

En el proceso colonizador de esta especie invasora, entre los factores que jugarán a favor de su establecimiento, están las grandes afinidades existentes tanto geomorfológicas como geobotánicas (analogías entre sistemas de dunas y comunidades vegetales del litoral sur marroquí, esporádicamente conocido como enclave macaronésico africano, y de las Canarias Orientales, ya puestas de manifiesto por autores como Géhu y Biondi (1996; 1998) o Medail y Quézel (1999).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a Jonay Cámara Pérez, Pilar Hernández Quesada, Esmeralda Estévez Navarro, Carmen Rosa Arrocha Caravallo y Cándida Rodríguez Morales, su ayuda en los trabajos de campo, así como el apoyo del Departamento de Biología Vegetal (Botánica) de la Universidad de La Laguna.

Se agradecen las aportaciones del proyecto de I+D: “Diagnóstico ambiental de los sistemas de dunas de Canarias para la elaboración de modelos sostenibles de gestión territorial” (CSO2010-18150), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y por fondos FEDER.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCARAZ, F., G. MATEO, R. FIGUEROLA, B. DÍEZ-GARRETAS & A. ASENSI (1987). El orden *Malcolmietalia* Rivas Goday 1957 en el litoral mediterráneo ibérico. *Stydia Botanica*, Univ. Salamanca 6: 47-51.
- ALCARAZ, F., J. A. BARREÑA, M. CLEMENTE, A. J. GONZÁLEZ, J. LÓPEZ, D. RIVERA & S. RÍOS (2008). Manual de Interpretación de los Hábitats Naturales y Semi-

- naturales de la Región de Murcia. Tomo 3. Grupo 2. Dunas marítimas y continentales. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio. Región de Murcia.
- ARCO AGUILAR, M. J. Del, R. GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, V. GARZÓN-MACHADO & B. PIZARRO-HERNÁNDEZ (2010). Actual and potential natural vegetation on the Canary Islands and its conservation status. *Biodivers. Conserv.* 19 (11): 3089-3140.
- ARENAS, J. A. & F. GARCÍA (1993). Atlas carpológico y corológico de la Subfamilia *Apoideae* Drude (*Umbelliferae*) en España peninsular y Baleares. *Ruizia* 12: 1-244.
- ARNOLD B. & S. L. JURY (1996). Delimitation of *Pseudorlaya* taxa. *Lagascalia* 18, 2: 285-286.
- ATBIB, M. (1983). Étude phytoécologique de la Réserve Biologique de Mehdiá (Littoral atlantique du Maroc). 2.- La végétation du milieu dunaire. *Bull. Inst. Sci. Rabat, Suppl.* 7: 112 p.
- BALL, J. (1878). Spicilegium Florae Maroccae. *Journal of the Linnaean Society, XVI.*
- BRAUN-BLANQUET, J. & R. MAIRE (1924). Etudes sur la végétation du Maroc. *Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 8: 9-239.
- BUROLLET, P. A. (1936). Les horizons bionomiques supérieurs de la côte Marocaine, au sud de Rabat. (2. partie: L'étage aéro-halin.). *Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, 16, 2: 105-143.
- CABRERA, L.L. (2010). Sedimentología, estratigrafía, dinámica sedimentaria y evolución de El Jable (Lanzarote). Propuesta de gestión. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 252 pp.
- CARLÓN, L., J. M. GONZÁLEZ, M. LAÍNZ, G. MORENO, J. M. RODRÍGUEZ & Ó. SÁNCHEZ (2010). Contribuciones al conocimiento de la flora cantábrica, VIII. *Documentos Jard. Bot. Atlántico (Gijón)* 7: 1-95.
- DOBIGNARD, A., F. JACQUEMOUD & D. JORDAN (1992). Matériaux pour la connaissance floristique du Sahara occidental et de l'Anti-Atlas méridional. II. Leguminosae à Compositae. *Candollea* 47: 397-481.
- GÉHU, J. M. & E. BIONDI (1996). Apport à la connaissance de la végétation du littoral marocain sud occidental. *Bull. Soc. Bot. Centre Ouest France.* 27: 179-214. Royan.
- GÉHU, J. M. & E. BIONDI (1998). Nature et limites de quelques végétations littorales de type Macaronésien sur les côtes Sud occidentales du Maroc. *Acta Botanica Barcinonensis* 45: 439-453.
- HERBARIUM RNG AND PLANT IDENTIFICATION SERVICE (2011): <http://www.herbarium.rdg.ac.uk>. Fecha de acceso: Mayo 2011.
- HEYWOOD, V. H., (1967). «*Pseudorlaya* (Murb.) Murb.». In Tutin *et al.*, 1964-1980 (eds.). *Flora Europaea* vol. 2: 375.
- ISTAC (2011). Instituto Canario de Estadística. <http://www.gobiernodecanarias.org/istac>. Fecha de acceso: Mayo 2011.
- JABLE (2011). Archivo de prensa digital de la ULPGC. <http://jable.ulpgc.es/jable/> Fecha de acceso: Mayo 2011
- LINDBERG, H. (1932). Itinera Mediterranea. *Acta Soc. Scient. Fenn., N.S., B 1(2)*: 178 *pgs.* + 32 *fig.*
- MÉDAIL, F. & P. QUÉZEL (1999). The phytogeographical significance of S. W. Morocco compared to the Canary Islands. *Plant Ecology* 140: 221-244.

- MINISTERIO DEL INTERIOR, GOBIERNO DE ESPAÑA (2011). Balance de la lucha contra la inmigración ilegal 2010:  
[http://www.mir.es/DGRIS/Balances/Balance\\_2010/pdf/bal\\_inm\\_ilegal\\_2010\\_mir.pdf](http://www.mir.es/DGRIS/Balances/Balance_2010/pdf/bal_inm_ilegal_2010_mir.pdf)
- NAVARRO-DÉNIZ, J. & J. A. REYES-BETANCORT, (2008): *Echium horridum* Batt. (*Borraginaceae*), novedad florística para las Islas Canarias. *Bot. Macar.* 27:133-136.
- PADRÓN-MEDEROS, M. A., A. SANTOS-GUERRA, I. R. GUMA & J. A. REYES-BETANCORT (2009). Apuntes florísticos y taxonómicos para la flora de las Islas Canarias. *Acta Botanica Malacitana* 34: 242-251.
- PITARD, J. C. (1913). Exploration scientifique du Maroc. Premier Fascicule. Botanique (1912). Paris, Masson, 187 p.
- REYES-BETANCORT, J. A., W. WILDPRET & M.C. LEÓN, (2001). The vegetation of Lanzarote (Canary Islands). *Phytocoenologia*, 31(2): 185-247.
- REYES-BETANCORT, J.A. (2005). *La flora vascular de la isla de Lanzarote. Algunos problemas por resolver*. Discurso leído en el acto de su recepción como Académico Correspondiente. Discursos Académicos nº 15. Academia de Ciencias e Ingenierías de Lanzarote.
- RIVAS-GODAY, S. & S. RIVAS-MARTÍNEZ, (1958). Acerca de la *Ammophiletea* del este y sur de España. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 16: 549-564. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., M. COSTA, S. CASTROVIEJO & E. VALDÉS (1980). La vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa*. 2: 5-190.
- RUTHERFORD, R. W. & S. L. JURY, (2003). «*Pseudorlaya* (Murb.) Murb.». En G. Nieto Feliner, S. L. Jury & A. Herrero (eds.). *Flora Ibérica* 10: 128-132. Madrid.
- SAENZ, C. (1974). Datos sobre el género *Pseudorlaya* (Murb.) Murb. (*Umbelliferae*). *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 31: 191 - 204.
- SCHOLZ, S., J. A. REYES-BETANCORT, H. SCHOLZ & W. WILDPRET (2004). Adiciones a la Flora Vascular de Fuerteventura (Islas Canarias). *Bot. Macar.* 25: 165-174.
- SCHOUSBOE, P.K.A, (1874). Jagttagelser over vextriget i Marokko. Observations sur le règne végétal au Maroc. Paris, J.-B. Bailliere.
- VALDÉS, B., M. REJDALI, ACHHAL EL KADMIRI, J. L. JURY & J. M. MONTSERRAT (2002). Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc, incluant des clés d'identification. I. Madrid. 491 pp.
- VILLAR, J. L., A. VICENTE, A. DE LA TORRE & M. A. ALONSO (2010). Las comunidades de terófitos sabulícolas en la provincia de Alicante. *Acta Botanica Malacitana* 35: 176-184.
- ZOHARY, M. (1987). Flora Palaestina. Part two – text. 2<sup>nd</sup> Printing. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem. 489 pp.



VIERAEA	Vol. 39	133-138	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

**Una nueva especie del género *Aldisa* Bergh, 1878  
(Mollusca: Nudibranchia) recolectada en La Gomera,  
islas Canarias**

LEOPOLDO MORO<sup>1\*</sup> & JESÚS ORTEA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cm. San Lázaro nº 126 (Rtda-Aeropuerto)  
38206, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias (GRIMA-OCEÁNIDAS)

\*email: lmoraba@gobiernodecanarias.org.

<sup>2</sup> Departamento BOS, Universidad de Oviedo, Asturias, España (GRIMA-OCEÁNIDAS)

Moro, L. & J. Ortea (2011). A new species of *Aldisa* Bergh, 1878 (Mollusca: Nudibranchia) collected in La Gomera, Canary Islands. *VIERAEA* 39: 133-138.

ABSTRACT: A new species of *Aldisa* Bergh, 1878, collected in Puntallana, La Gomera (Canary Islands).

Key words: Mollusca, Opisthobranchia, Nudibranchia, *Aldisa*, new species, Canary Islands.

RESUMEN: Se describe una nueva especie del género *Aldisa* Bergh, 1878, colectada en Puntallana, La Gomera (islas Canarias).

Palabras clave: Mollusca, Opisthobranchia, Nudibranchia, *Aldisa*, especies nuevas, islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los catálogos de los moluscos opisthobranquios de las islas Canarias de Ortea, Moro, Bacallado & Herrera (2001) y Moro, Ortea, Bacallado, Caballer & Acevedo (2003), incorporados al catálogo de opisthobranquios ibéricos de Cervera, Calado, Gavaia, Malaquias, Templado, Ballesteros, García-Gómez & Megina (2004), el número de especies de dóridos con branquias retráctiles que viven en el archipiélago es de 25, y 14 de ellas tienen su localidad tipo en las islas. Cervera *et al.* (2004) sitúan a *Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884 en las islas Canarias de acuerdo con Ballesteros & Valdés (1999), sin embargo, en el material de *B. cinnabarina* estudiado por estos autores no hay ejemplares de Canarias ni hacen referencia a ello, por lo que la cita de Cervera *et al.* (2004) debe ser repudiada. Dos de las especies descritas originalmente en Canarias se incluyen en el género *Aldisa* Bergh, 1878: *Aldisa expleta* Ortea, Pérez & Llera, 1982 y *Aldisa smaragdina* Ortea, Pérez & Llera, 1982, ambas con el manto de color rojo, uniforme en la primera y con dos áreas

circulares granate la segunda. *A. expleta* no ha vuelto a ser recolectada desde su descripción original, mientras que *A. smaragdina* es una especie común que se distribuye desde las islas Canarias a las Azores, mar Cantábrico y Mediterráneo español. Una tercera especie del género recolectada en 1999 en La Gomera, con el cuerpo blanco hialino y muy extensible no había sido descrita anteriormente por existir un solo ejemplar en nuestra colección de estudio; descripción que se realiza ahora a partir del citado ejemplar al no haber obtenido material adicional en los muestreos sucesivos realizados en la zona durante más de 10 años.

## SISTEMÁTICA

Clase GASTROPODA

Subclase OPISTHOBRANCHIA

Orden NUDIBRANCHIA Blainville, 1814

Familia ALDISIDAE Odhner 1929

Género *Aldisa* Bergh, 1878

### *Aldisa puntallanensis* especie nueva

(Láminas 1 y 2)

**Material examinado:** Puntallana, La Gomera, localidad tipo, 7 de noviembre de 1999, un ejemplar de 6 mm (holotipo) de diámetro mayor en reposo, recolectado a un metro de profundidad en bajamar. Depositado en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

**Descripción:** La coloración general del cuerpo es blanca, algo hialina, siendo la misma en el dorso, en la suela del pie y en las branquias. En el manto se aprecian, por transparencia, grandes espículas aisladas, unas organizadas dorsalmente como costillas y otras más pequeñas perpendiculares al borde; pero no existe el entramado de espículas frecuente en otros dóridos. Los tubérculos del manto están espaciados y se pueden contar un máximo de cuatro, desde el borde al centro; en su estructura interna se aprecian por transparencia 2-4 espículas verticales en el eje del tubérculo y otras oblicuas o arqueadas que atraviesan la superficie y le dan un aspecto espiculoso (Lám. 2-A), sobre todo en los tubérculos que rodean a las aberturas rinofóricas y branquial. Los rinóforos (Lám. 2-D) son estilizados y cristalinos, con espículas en el eje como su congénere *Aldisa zetlandica*; tienen seis laminillas muy espaciadas y el ápice redondeado, sin mucrón; rodeando a la abertura hay una vaina con tres tubérculos con espículas muy aparentes y al menos seis en el contorno de la abertura branquial que es muy reducida. La branquia está formada por seis hojas unipinnadas dispuestas en un abanico casi perpendicular al eje principal del cuerpo cuando están extendidas y con el ano por debajo de ellas (Lám. 2-A). Los rinóforos y las hojas branquiales son retráctiles.

Todo el borde del manto esta orlado con gránulos blancos refringentes y de tamaño similar. El pie es lanceolado, más estrecho y corto que el manto, y aguzado hacia atrás en el extremo; su borde anterior es bilabiado y el labio superior tiene una hendidura redondeada en el centro. En la cabeza hay dos gruesas formaciones tentaculares blancas (Lám. 2-B) cuyo tamaño se reduce cuando el labio superior del borde del pie se extiende, como ocurre durante el proceso de ingestión del alimento.

No tiene armadura labial y la rádula tiene al menos 45 filas de dientes aciculares, muy pequeños (25-30 micras de alto), lo que dificulta su conteo. La base de los dientes es triangular y el extremo está dilatado en una cucharilla dentada, con unos 4-5 denticulos en el borde distal y 3-4 en el lateral externo que disminuyen de tamaño hacia abajo (Lám. 2-G).

En reposo el animal adopta una forma ovalada, pero cuando se desplaza su cuerpo se estira hasta duplicar su tamaño, achatándose en el frente a la vez que se comprime algo por detrás de los rinóforos (Lám. 2-A).

**Etimología:** *Aldisa puntallanensis* por la localidad donde fue recolectado el holotipo, Puntallana, en la isla de La Gomera, una de las rasas de marea menos antropizada del archipiélago canario en el momento actual.

## DISCUSIÓN

Por su coloración blanquecina *A. puntallanensis*, especie nueva, puede ser comparada con *A. zetlandica* (Alder & Hancock, 1854), especie tipo del género, cuya localidad tipo se encuentra en las islas Shetland (UK) y que en la Macaronesia ha sido citada en las islas Azores (Bergh, 1899) a partir de un animal grisáceo con la branquia y los rinóforos de color amarillo limón. Odhner (1907) y Malaquias (2001) mantienen dicha cita.

Además de la coloración del manto, algunos caracteres de *A. puntallanensis* la relacionan con *A. zetlandica*, como las espículas en el interior del eje de los rinóforos y de los tubérculos, a las que hace referencia Bergh (1899) en el animal de Azores, pero en conjunto son bien diferentes: *A. zetlandica* tiene el pie tan ancho como el manto y sobresale por detrás de éste; el labio superior del borde anterior del pie es entero y los tubérculos del manto son adyacentes unos a otros, con una densa red de espículas subepidérmicas; el pie de *A. puntallanensis* es más estrecho que el manto, no sobresale por detrás y tiene labio superior hendido; los tubérculos se insertan independientes en el manto, con espacios entre ellos y la red de espículas del manto es muy laxa, con las espículas aisladas dispuestas como “costillas” del armazón del cuerpo; las dos especies tienen tentáculos cónicos en la cabeza, pero en *A. puntallanensis* se unen con el labio superior del borde anterior del pie y disminuyen de tamaño a medida que el borde anterior se dilata (Lám. 2-C).

*Aldisa zetlandica* fue descrita originalmente a partir de un ejemplar recolectado en un dragado profundo en las islas Shetland y ha sido estudiada en detalle por Thompson & Brown (1984), Millen & Gosliner (1985) y Valdés (2002), aunque ninguno de estos autores encuentra o hace referencia a las espinas del pene que cita Bergh (1899 y 1900) y Odhner (1939). En general, las referencias a la especie son de ejemplares aislados, colectados en profundidades que van desde el sublitoral (35 m) hasta los 1900 m, y en localidades dispersas de Suecia, Noruega (Odhner, 1939), Islandia (Lemche, 1938), Irlanda e islas Británicas (Thompson & Brown, 1984; Picton & Morrow, 1994) y Azores (Bergh, 1899; Odhner, 1907); existiendo algunas discrepancias cuando hay estudios anatómicos. Así, el animal de Azores estudiado por Bergh (1899), ilustrado en color (PL II, fig.13) fue capturado a 845 m y era de color gris, con los rinóforos y la branquia amarillo vivo; sus dientes radulares tenían un aspecto similar a los dientes descritos con microscopía óptica por Thompson &

Brown (1984), en animales de las islas Shetland y Galway (UK) de color blanquecino con los rinóforos y las branquias amarillo pálido. Sin embargo, Bergh indica que el número de dientes en cada hilera en un ejemplar de 16 mm fijado sobrepasaba los 100 ( $n \times +100.0.+100$ ), mientras que Thompson & Brown, en una animal de 9 mm, dan una fórmula radular mucho más pequeña,  $25 \times 39.0.39$ . Además, el animal de Bergh presentaba espinas peneales y los de Thompson & Brown carecían de ellas, lo que sugiere la posibilidad de que el nombre *Aldisa zetlandica* (Alder y Hancock, 1845) agrupe a más de una especie. Valdés (2002) ilustra los dientes radulares al SEM de un ejemplar de 15 mm preservado recolectado en Noruega, pero no hace referencia a la presencia de espinas en el pene; también ilustra los tubérculos de la superficie del manto, apretados unos con otros, sin espacios entre ellos, muy diferentes de los de *A. puntallanensis*, especie nueva, cuya manto tiene pocas espículas y es muy extensible, con espacios amplios entre los tubérculos. La posibilidad de que el ejemplar de *A. puntallanensis* fuera un inmaduro albino de una de las dos especies de *Aldisa* descritas en Canarias por Ortea, Pérez y Llera (1982), *A. expleta* y *A. smaragdina*, no puede ser contemplada por presentar tentáculos cefálicos y seis hojas branquiales, entre otros caracteres diferenciales.

#### AGRADECIMIENTOS

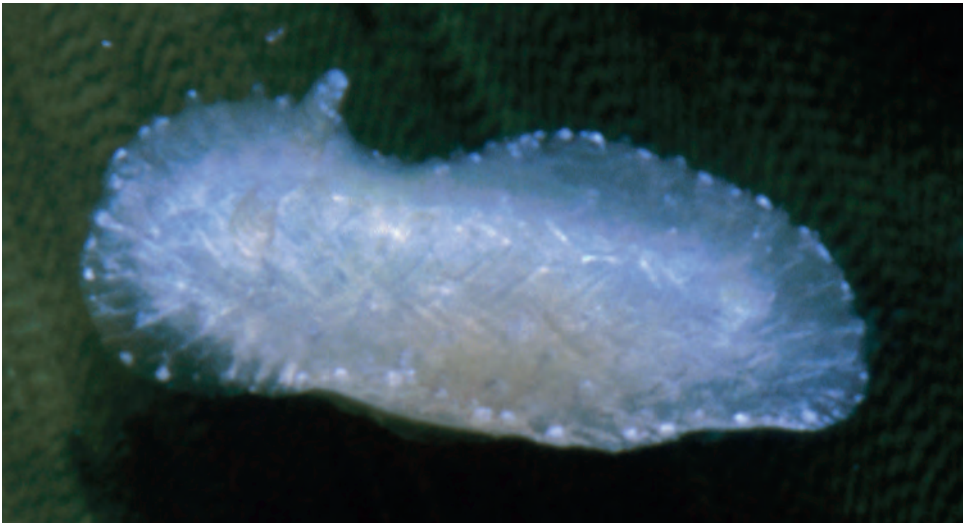
Queremos agradecer al Dr. Juan José Bacallado, Dr. José Espinosa y D. Gustavo Pérez-Dionis la inestimable colaboración en la campaña Avalos-99, durante la cual fue colectada *A. puntallanensis*. Vaya también nuestro agradecimiento para D. Pedro Jerez, fiel custodio de Avalos, por la ayuda logística y su sincera amistad.

#### REFERENCIAS

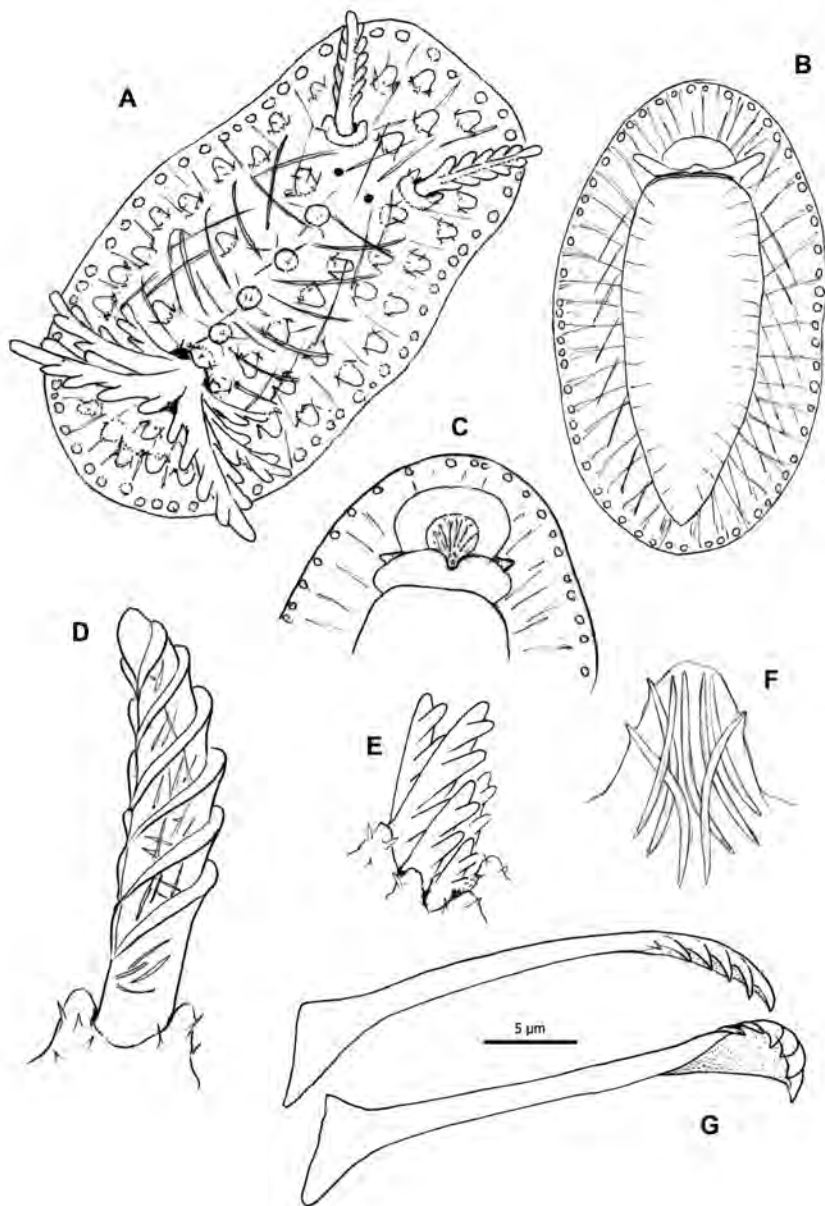
- BALLESTEROS, M. & VALDÉS, A. (1999). Redescipción de *Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884 (Opisthobranchia, Doridina, Platydorididae) y discusión taxonómica de otras especies del género *Baptodoris* Bergh, 1884. *Iberus* 17(2): 27-35.
- BERGH, R. (1899). Nudibranches et Marsenia provenant des campagnes de la Princesse-Alice (1891-1897). *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I. Prince souverain de Monaco*. 14: 1-45, pls. 1-2.
- BERGH, R. (1900). Nudibranchiate Gastropoda. *Danish Ingolf-Expedition*, Copenhagen 2: 1-49.
- CERVERA, L., CALADO, G., GAVAIA, C., MALAQUIAS, M. A., TEMPLADO, J., BALLESTEROS, M., GARCÍA-GÓMEZ, J. C. & MEGINA, C. (2004). An annotated and updated checklist of the opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from Spain and Portugal (including islands and archipelagos). *Boletín Instituto Español de Oceanografía* 20 (1-4): 1-122.
- LEMICHE, H. (1938). Gastropoda Opisthobranchia. *Zoology Iceland* 4(61): 1-54.
- MILLEN, S. & GOSLINER, T. (1985). Four new species of dorid nudibranchs belonging to the genus *Aldisa* (Mollusca: Opisthobranchia) with a revision of the genus. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 84: 195-233.



- MORO, L., ORTEA, J., BACALLADO, J.J., CABALLER, M. & ACEVEDO, I. (2003). Anaspidea, Cephalaspidea, Gymnosomata, Notaspidea, Nudibranchia, Sacoglossa y Thecosomata. In: *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*, Moro, Martín, Garrido e Izquierdo Eds.: 93-98. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.
- ODHNER, N.H. (1907). Northern and Arctic invertebrates in the collection of the Swedish State Museum (Riksmuseum). III Opisthobranchia and Pteropoda. *K. Svenska Vetensk. Handl.* 41 (4): 1-118.
- ODHNER, N.H. (1939). Opisthobranchiate Mollusca from the western and northern coast of Norway. *Det Kongelige Norske Videnskabers-Selskabs Skrifter.* 1: 1-92.
- ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J. J. & HERRERA, R. (2001). Catálogo actualizado de los Moluscos Opistobranquios de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 12(3-4): 105-136.
- ORTEA, J., PÉREZ, J. M. & LLERA, E. (1982). Moluscos Opistobranquios recolectados durante el Plan de Bentos Circuncanario. Doridácea I. *Cuadernos del Crinas* 3: 1-48.
- PICTON, B. & MORROW, C. (1994). *A Field Guide to the Nudibranchs of the British Isles*. Immel Publishing, London, 143 pp.
- THOMPSON, T. E. & BROWN, G. H. (1984). *Biology of Opisthobranch Molluscs. Vol. II*. Ray Society, London, 229 pp.
- VALDÉS, A. (2002). A phylogenetic analysis and systematic revision of the cryptobranch dorids (Mollusca, Nudibranchia, Anthobranchia) *Zoological Journal of the Linnean Society* 136: 535-636.



**Lámina 1.-** *Aldisa puntallanensis* especie nueva (holotipo).



**Lámina 2.-** *Aldisa puntallanensis* especie nueva (holotipo): **A.** Vista dorsal del holotipo de 6 mm; **B.** Vista Ventral; **C.** Aspecto del labio superior del borde del pie cuando se dilata; **D.** Rinóforo; **E.** Vista lateral de las branquias y la vaina braquial; **F.** Detalle de las espículas de los tubérculos del Manto; **G.** Esquema de los dientes radulares.

Fecha de recepción: 29 junio 2011

Fecha de aceptación: 29 junio 2011

VIERAEA	Vol. 39	139-147	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## **Reproductive investment and fecundity of the Red rock crab (*Grapsus adscensionis*) in Tenerife (Canary Islands, Atlantic Ocean) (Decapoda, Grapsidae)**

SHCHERBAKOVA, A.<sup>1,4</sup>, R. RIERA<sup>2</sup>, E. ALMANSA<sup>1\*</sup>, B. FELIPE<sup>1</sup>, C. RODRÍGUEZ<sup>3</sup>,  
D. REIS<sup>4</sup>, J.P. ANDRADE<sup>4</sup> & A.V. SYKES<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Canarias  
Avda. 3 de Mayo 73, 38005 Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain*

\*corresponding author: [eduardo.almansa@oceanografia.es](mailto:eduardo.almansa@oceanografia.es)

<sup>2</sup> *Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)  
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife  
Canary Islands, Spain*

<sup>3</sup> *Departamento de Biología Animal, University of La Laguna  
Avda. Astrofísico Francisco Sánchez, 38206 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife  
Canary Islands, Spain*

<sup>4</sup> *CCMAR-CIMAR L.A., Centro de Ciências do Mar do Algarve  
Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Faro, Portugal*

SHCHERBAKOVA, A., R. RIERA, E. ALMANSA, B. FELIPE, C. RODRÍGUEZ, D. REIS, J.P. ANDRADE & A.V. SYKES (2011). Estrategia reproductiva y fecundidad del cangrejo moro (*Grapsus adscensionis*) en Tenerife (islas Canarias, océano Atlántico) (Decapoda, Grapsidae). *VIERAEA* 39: 139-147.

**RESUMEN:** En el presente estudio se analizó la biología reproductiva del cangrejo moro (*Grapsus adscensionis*) a partir de material recolectado en la isla de Tenerife (islas Canarias, España) a lo largo del período de muestreo, Junio 2010-Mayo 2011. La proporción de machos y hembras capturados varió a lo largo del año de estudio, elevándose la proporción de hembras durante la época de puesta, que coincide con el mayor número de hembras ovígeras. Se observó una alta correlación positiva entre el peso y la talla de las hembras ovígeras y el nº total de huevos. Se calculó la fecundidad de 12 ejemplares, que registraron una media de  $975 \pm 108$  huevos por gramo de hembra y un nº medio total de 69.000 huevos por hembra.

**Palabras clave:** Crustacea, *Grapsus adscensionis*, supramareal, intermareal, Tenerife, islas Canarias, océano Atlántico.

**ABSTRACT:** Red rock crabs (*Grapsus adscensionis*) were collected along the coast of Tenerife (Canary Islands, Spain) throughout the sampling period, June 2010-May 2011, to investigate the breeding cycle and reproductive bi-

ology of this species. Sex ratio varied throughout the study period. The proportion of females raised during the spawning period, when the maximum number of ovigerous females was observed. A high positive correlation was found between the weight and size of ovigerous females and total number of eggs. Fecundity was calculated for 12 individuals, displaying a mean value of  $975 \pm 108$  eggs per g of female, and obtaining a mean value of 69,000 eggs per female.

Keywords: Crustacea, *Grapsus adscensionis*, reproduction, biology, intertidal, Tenerife, Canary Islands, Atlantic Ocean.

## INTRODUCTION

*Grapsus adscensionis* is a poorly studied species of the family Grapsidae inhabiting the eastern and central Atlantic. Only recently this species was established, since up till then it was identified as widely distributed *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758). Manning & Chace (1990) pointed out the existence of a separate old name - *G. adscensionis* (Osbeck, 1765), distributed along the coasts of eastern and central Atlantic, from southern Portugal to Namibia, including Madeira, Azores, Canary Islands, Cape Verde, Ascension and Saint Helena islands. Guerao *et al.* (2001) compared zoeae of *G. grapsus* and *G. adscensionis* and found morphological differences, confirming the distinct taxonomic status of these two species.

The colour pattern of *G. adscensionis* varies according to the habitat. Adults have bright-red chelas with yellow-orange legs, brownish-red or spotted brown carapace, whilst juveniles crabs are dark-brown or almost black and camouflage well in black lava coasts. Individuals spend most of its time out of the water, in the splash zone, and often move up and down the shore with the tide (Burggren & McMahon, 1988). During the low tide animals move down to graze on algae remaining on the shore (Hartnoll, 2009). This species is an omnivorous opportunistic feeder and, apart from algae, it preys on any other available food (worms, mollusks, dead animals, food wastes and other crustaceans).

According to Hartnoll (2009), *G. adscensionis* breeds continuously throughout the year. Females have the ability of storing sperm (in the spermathecae), usually lay their eggs shortly after copulating and ovaries become mature again when eggs have completed incubation. Egg batch is estimated to be laid every 24 days (Hartnoll, 2009), developed to zoeae and released by female directly to the sea.

Despite the low commercial interest as food for human consumption, this species is becoming popular in aquaculture, where *Grapsus* zoeae is being experimentally widely used as life prey for commercially-valued species, such as the octopus (Carro, 2004). Therefore, general biology and specific reproduction related information of the species will support a sustainable use of this fishery resource to avoid overexploitation.

## MATERIAL AND METHODS

### *Specimen capture, transport and culture conditions*

The capture of 217 broodstock individuals was conducted in Tajao (28°06'N/16°28'W SE Tenerife) and in Tacoronte coast (28°30'N/16°25'W N Tenerife) at night, with new moon conditions and during low tide. 95 crabs were captured in 2010 (11<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> June), 48 in 11<sup>th</sup> March 2011 and 74 crabs in 19<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> May 2011. Torches and headlights were used to catch crabs. After being captured, animals were transported to the culture facilities of the Spanish Institute of Oceanography (IEO - Centro Oceanográfico de Canarias) in 30 L containers without water.

All *G. adscensionis* individuals were cultured in 3,000 L cylinder-conical tanks of fibre glass, under natural photoperiod and temperature conditions ( $21.8 \pm 1.2^\circ\text{C}$ ). Water column level was low (~10 cm) and water flow was 6 L/minute. Some refuges (stones, net boxes and pvc tubes) were set in tanks to act as shelters and diminish territorial competition, allowing crabs to stay out of the water. Animals were daily fed *ad libitum* on a diet of frozen mackerel and squid.

### *Data acquisition and analysis*

Sex differentiation was determined after each field trip by checking abdomen; females displayed an abdomen with a round shape, while males presented an abdomen with a narrow triangle. The sex ratio was calculated as the percentage of males by females.

Presence of eggs in the three sets of captured crabs was monthly observed by carefully rising up of abdomen. The first set of crabs was reared in captivity from June 2010 to April 2011. In March 2011, 48 new crabs were taken in a 2<sup>nd</sup> trip, from them only females were measured and the presence of eggs was also checked (2<sup>nd</sup> March bar in Fig. 2). Then these females were placed together with the first individuals. Therefore, data of April corresponds to the mixture of crabs from the 2 first field collections, while data from May 2011 corresponds only to the 3<sup>rd</sup> set.

For body size determination, the carapace width (CW) of all 83 females from 36 to 70 mm was measured. Thirty two females (with a CW of 40 - 70 mm), displayed eggs.

Reproductive investment (RI) was calculated as eggs wet weight/female wet weight  $\times 100$ , in 12 females bearing eggs, with a size range of 46 - 63 mm CW and 41 to 118 g. Egg sampling was accomplished by anaesthetizing females in cold seawater ( $-1^\circ\text{C}$ ) for one minute. Eggs were then carefully removed by scrapping the pleopods with tweezers and scalpel, but taking care not to cause any injury to the animals.

Fecundity (eggs/female) was determined by counting the amount of eggs that existed in 10 - 15 mg and extrapolating this data for the whole egg mass of each female. The mean fecundity weight (eggs/ female weight) was estimated according to weight of female and expressed as the amount of eggs per g of female mass.

Exponential regression were applied to verify the best relationship between female weight and egg number, female size and egg number and, finally, between female size and weight.

## RESULTS

Sex ratio (Fig. 1) varied throughout the studied year, between 68.4% females and 31.6% males in June (1:2.2), 41.7% females and 58.3% males in March (1:0.7) and 45.9% females and 54.1% males in May (1:1.2).

Egg production throughout the year clearly reflected two spawning periods (Fig. 2), one from December to March and another from March to September, with main peaks in June-May (52.3% and 57.5%), when animals were captured, and in February (50%). In October no ovigerous females were observed.

Carapace width (CW) of 83 females varied from 36 mm to 70 mm, with a mean CW of  $53 \pm 8$  mm, where ovigerous females ranged from 40 mm to 70 mm, with a mean of  $55 \pm 6$  mm.

Total number of eggs and reproductive investment (RI%) were estimated for 12 females. RI% ranged from 3.9 - 9.2%, with a mean value of  $6.6 \pm 1.9\%$ , for ovigerous females with a size range of 46 - 63 mm CW ( $54 \pm 6.1$  mm) and weight from 41 to 118 g ( $69.8 \pm 24$  g), respectively. Fecundity was calculated as  $975 \pm 108$  eggs per g of female body mass, with a mean value of 69,000 eggs per female.

Data regarding egg number and female size showed a strong positive correlation (Fig. 5), with the smallest female (46 mm CW) holding 43,000 eggs and the largest one (6.3 cm CW) displaying 135,600 eggs (Fig. 3). A positive correlation between weight of ovigerous females and total number of eggs was found to be exponential ( $R^2 = 0.93$ ; Fig. 4). Moreover, female weight was positively correlated with body size (Fig. 6) showing an exponential pattern ( $R^2 = 0.96$ ).

## DISCUSSION

The relationship among monthly occurrence of mature males and females and the monthly distribution of individuals, according to size classes and sex, has been widely investigated in brachyuran crabs (Pathre & Meena, 2010). In the present study of *G. adscensionis* reproduction biology, it was found a transition of sex ratio throughout the studied period. The proportion of females reached its maximum during the summer months (June-July), while male crabs were more abundant than females (1:0.7) in March. By the beginning of spawning season, the percentage of females increased and, in May, the sex ratio changed to 1:1.2, while in June the amount of females was found to be almost 70% (1:2.2). An increase in the capture of females, which also corresponded to a peak of egg production, indicates that the species is migrating to the spawning areas during this month.

The egg laying pattern was clearly divided into two seasons: December to March and March to September, with maximum values in February and May. Carro (2004) observed the same trend for individuals collected in Gran Canaria (Canary islands), with an increase of ovigerous females in summer (May-August) and Ayza *et al.* (2010), also in the Canary islands, reported the reproductive activity for the species to be from December to September.

In this study, the body size of 83 measured females varied from 36-70 mm. Ayza *et al.* (2010) presented body size data for the species from other Canary islands (803 crabs

from La Gomera and 1,009 from Gran Canaria) differing in the size range (11.7-84.3 mm CW). According to Hartnoll (2009), the size of *G. adscensionis* from Ascension Island (U.K.) is from 28 mm to 74 mm for females and from 25-74 mm for males, which is similar to the results of our study.

The body size of ovigerous females ranged from 40-70 mm with a mean value of 55 ± 6 mm, while Hartnoll (2009) pointed that the onset of sexual maturity of females from Ascension Island starts at 43 mm CW. Ayza *et al.* (2010) reported data of higher sizes for females from La Gomera (50.1 mm) and Gran Canaria (54.6 mm).

The results of this study show that *G. adscensionis* from Tenerife have smaller size and, therefore, maturation occurs in smaller specimens compared to individuals from other islands of the archipelago and of Ascension Island.

Reproductive output per brood for *G. adscensionis* was strongly correlated with body size and weight in this study. Fecundity ranged from 43,000 to 135,600 eggs, with a mean value 69,000 eggs per female. Carro (2004) established very similar data providing a value of 68,000 eggs.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

To the staff of CIMA SL (Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico) for their support and help during night campaigns in the last two years. To Juan Luis Marrero (Tajao) for his encouragement and support in Tajao (S Tenerife). The present study was supported by the research project PRESAPUL "Use of alternative preys for the growth of octopus (*Octopus vulgaris*) paralarvae (2009-2011) cod. PI SolsubC200801000162" funded by the Canarian Government (ACIISI). A.V. Sykes was funded by a FCT grant (SFRH/BPD/36100/2007). We are also grateful to the Environmental Agency of the Canarian Government for providing permissions to catch crabs.

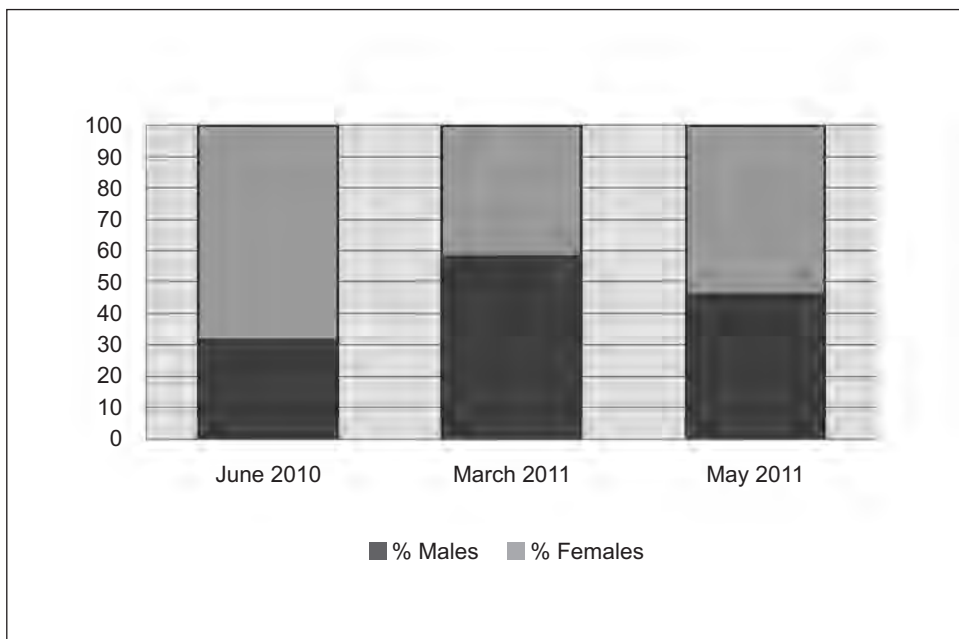
#### REFERENCES

- AYZA, O., A.M. GARCÍA-MEDEROS, M. ARRASATE-LÓPEZ, V.M. TUSET, J.I. SANTANA, B. SANTANA-GONZÁLEZ, V. FERNÁNDEZ-FONTE & J.A. GONZÁLEZ. (2010). Aspectos reproductores de dos cangrejos (Decapoda: Brachyura) de interés marisquero en Canarias: *Grapsus adscensionis* (Grapsidae) y *Plagusia depressa* (Plagusiidae). *Resumen. XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina, Alicante (España)*, 6-10 septiembre 2010.
- BURGGREN, W.W. & B.R. McMAHON. (1988). *Biology of the land crabs*. Cambridge University Press, Cambridge, 479 pp.
- CARRO, M. (2004). Evaluación de la viabilidad del cultivo de zoeas de cangrejo moro (*Grapsus grapsus*), cangrejo blanco (*Plagusia depressa*). Máster de Licenciatura, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 117 pp.
- GUERAO, G., C.D. SCHUBART & J.A. CUESTA. (2001). The first zoeal stages of *Grapsus grapsus* (Linnaeus) and *Geograpsus lividus* (H. Milne Edwards) (Decapoda, Brachyura, Grapsidae) from the western Atlantic. *Nauplius*, 9: 111-121.

HARTNOLL, R.G. (2009). Sexual maturity and reproductive strategy of the rock crab *Grapus adscensionis* (Osbeck, 1765) (Brachyura, Grapsidae) on Ascension Island. *Crustaceana*, 82(3): 275-291.

MANNING, R. & F.A. CHACE. (1990). Decapod and Stomatopod Crustacea from Ascension Island, South Atlantic Ocean. *Smithsonian Contributions to Zoology* 503. 1-91.

PATHRE, R.F. & P. MEENA. (2010). Breeding cycle and fecundity of the freshwater crab, *Barytelphusa cunicularis* (Decapoda, Potamonidae). *World Journal of Zoology* 5(2): 96-102.



**Figure 1.-** Sex ratio of *Grapus adscensionis* individuals throughout the study period.



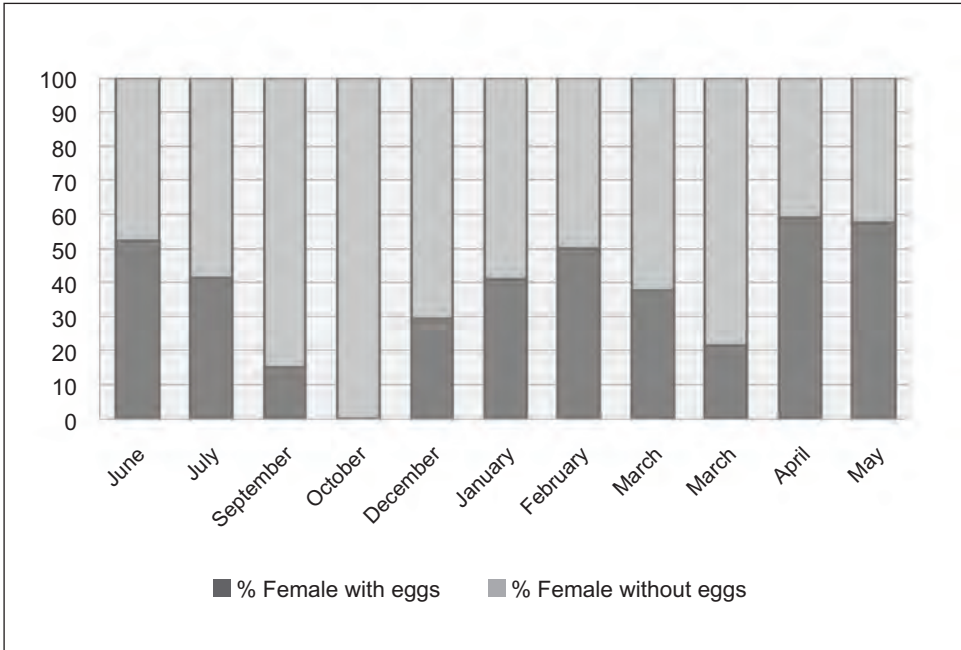


Figure 2.- Ratio of ovigerous and non-ovigerous females throughout the study period.

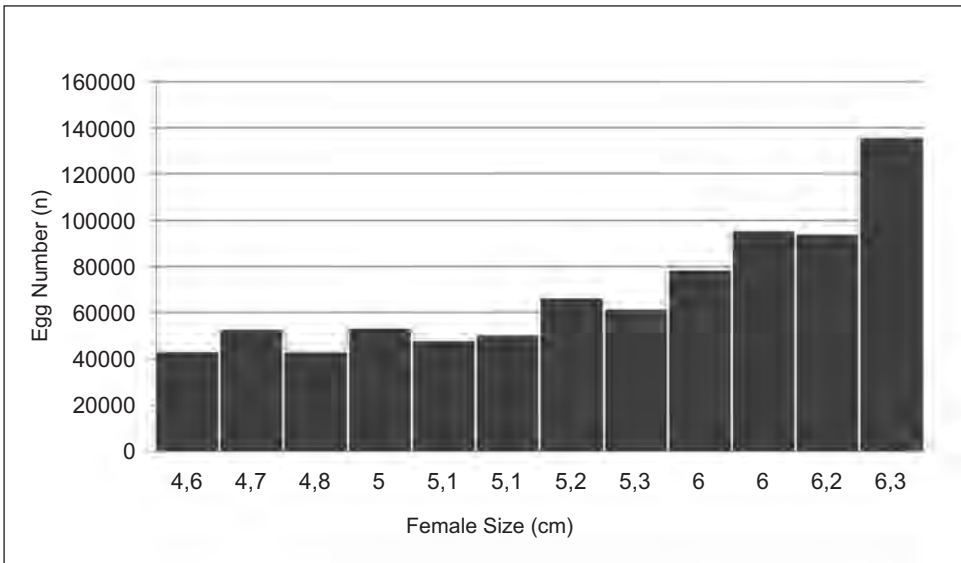
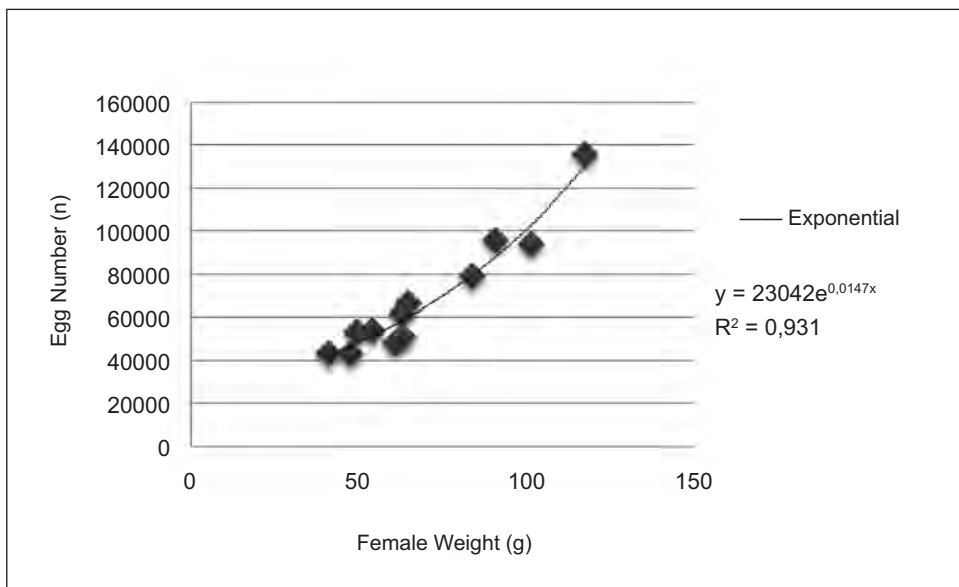
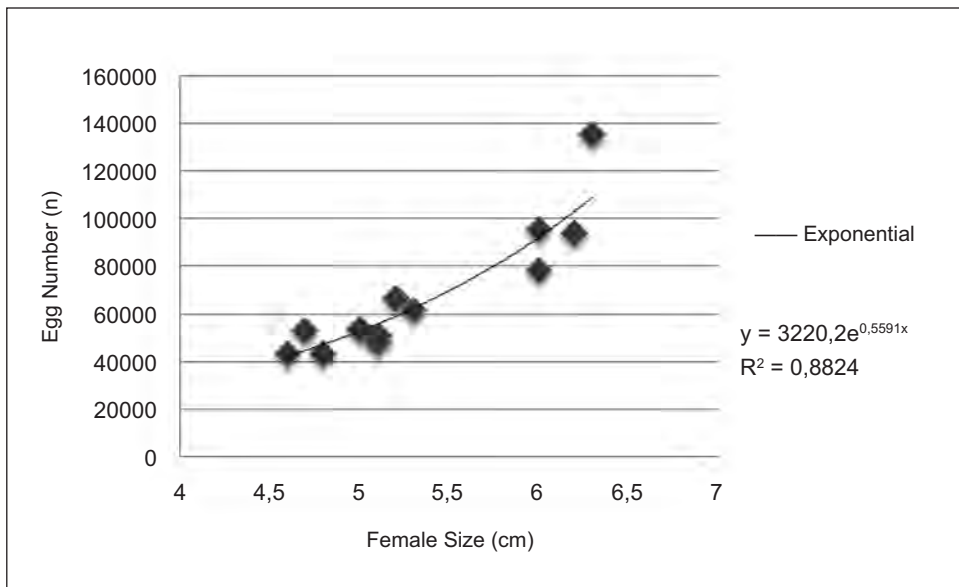


Figure 3.- Total number of eggs and female size (cm).



**Figure 4.-** Correlation between ovigerous female weight and total number of eggs.



**Figure 5.-** Correlation between ovigerous female size and total number of eggs.

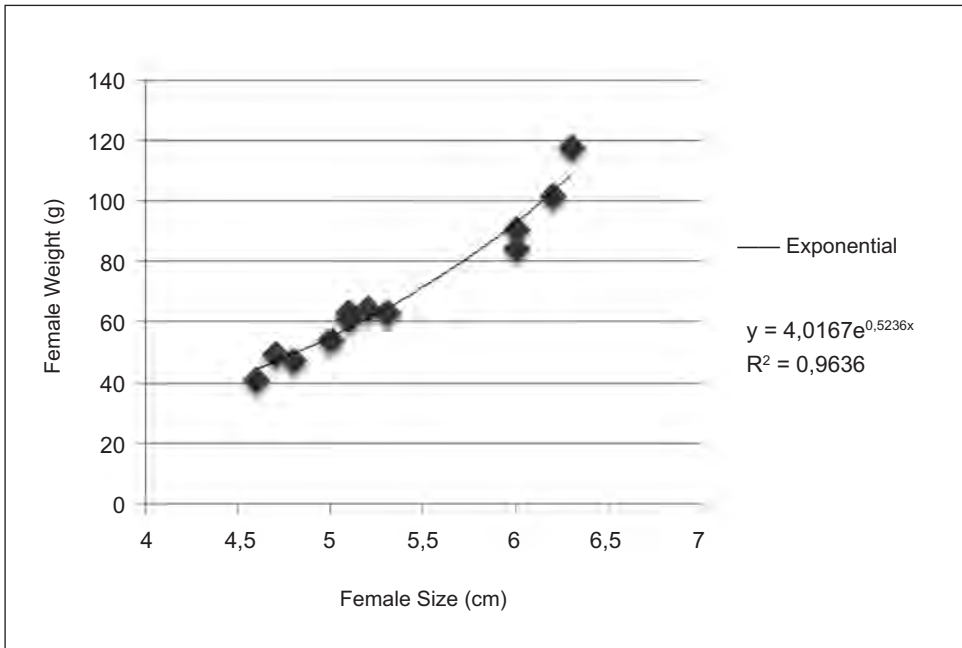


Figure 6.- Correlation between female weight and size.



VIERAEA	Vol. 39	149-160	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## **Estudio tafonómico y paleoecológico de un depósito paleontológico cuaternario en la bahía de San Andrés (Tenerife, islas Canarias)**

LUCÍA B. BERNARDOS CONCEPCIÓN<sup>1</sup>, ESTHER MARTÍN-GONZÁLEZ<sup>2</sup>,  
J. ÁLVAREZ HERRERA & CAROLINA CASTILLO RUIZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dpto. de Biología Animal (Área de Paleontología). Facultad de Biología  
Universidad de La Laguna. Avda. Fco. Sánchez, s/n. 38206, La Laguna, Tenerife  
[ccruiz@ull.es](mailto:ccruiz@ull.es)*

<sup>2</sup> *Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. C/ Fte. Morales, s/n  
38003, Santa Cruz de Tenerife. [mmartin@museosdetenerife.org](mailto:mmartin@museosdetenerife.org)*

BERNARDOS CONCEPCIÓN, L., E. MARTÍN-GONZÁLEZ, J. ÁLVAREZ HERRERA & C. CASTILLO RUIZ (2011). Taphonomic and palaeoecological study of a quaternary outcrop from Bahía de San Andrés (Tenerife, Canary Islands). *VIERAEA* 39: 149-160.

**ABSTRACT:** The mollusc thanatocenosis of Quaternary in San Andrés (Tenerife) is studied, and related taphonomic processes are discussed. The significant abundance of bivalves remains suggests greater intensity of trade winds conditions with a strengthening of the upwelling, which would increase the productivity of the area, and could be related to the last glacial period. The taphonomic attributes indicate low energy deposition in a shallow subtidal environment.

**Key words:** trade wind, upwelling, taphonomy, Tenerife, molluscs, paleoecology

**RESUMEN:** Se estudia la asociación de moluscos que conforma la tanatocenosis del Cuaternario de San Andrés (Tenerife), y se analizan los procesos tafonómicos que han podido afectarla. La importante abundancia de restos de moluscos bivalvos parece indicar condiciones de mayor intensidad de los vientos alisios, con un reforzamiento del afloramiento de aguas profundas, que aumentarían la productividad de la zona, y que podría estar relacionada con el último periodo glacial. Los atributos tafonómicos indican unas condiciones de depósito de baja energía en un medio submareal somero.

**Palabras clave:** alisios, productividad, tafonomía, Tenerife, moluscos, paleoecología

## INTRODUCCIÓN

La isla de Tenerife se encuentra, probablemente, en su «máximo» de construcción volcánica (Carracedo *et al.*, 2002), siendo la edad más antigua del volcanismo subaéreo de 11,6 Ma. No obstante, en Fuerteventura, Lanzarote y Gran Canaria dicha edad se remonta a 20,6 Ma, 15,5 Ma y 14,5 Ma, respectivamente. Esto justifica en gran medida que los estudios sobre los depósitos marinos asociados a los cambios del nivel del mar ocurridos a lo largo del Cuaternario se hayan centrado fundamentalmente en las Canarias orientales, donde existe una mayor posibilidad de encontrar secuencias cuaternarias de terrazas marinas levantadas.

No obstante, Tenerife presenta varios depósitos de este tipo, cuyas primeras referencias se deben a Zeuner (1958), que señala la existencia de tres superficies de erosión marina a las que asignó una cronología cuaternaria basándose en datos altimétricos. Otros trabajos, fundamentalmente de índole paleontológico, han sido realizados por García-Talavera *et al.* (1978) y García-Talavera (1990) en relación con los depósitos marinos situados en la costa de Anaga entre los 0 y los 3 m sobre el nivel del mar. Zazo *et al.* (2003) analizan estos depósitos con el objeto de conocer mejor las tasas de los movimientos verticales ocurridos en las Canarias occidentales a lo largo del Cuaternario. Recientemente, Kröcher *et al.* (2008) profundizan en el estudio morfológico de estos depósitos, tratándolos como potenciales indicadores de los movimientos de levantamiento del bloque insular.

Los afloramientos descritos hasta el momento en Tenerife se depositaron durante el último periodo interglacial, hace unos 130.000 años, y, en algunos casos, contienen fauna cálida como el gasterópodo *Strombus bubonius*. Esta especie, característica de estos yacimientos marinos -como el caso de Las Teresitas (García-Talavera, *op. cit.*) o Iguete de San Andrés (Zazo *et al.*, *op. cit.*)- vive actualmente en aguas tropicales del Golfo de Senegal y Cabo Verde.

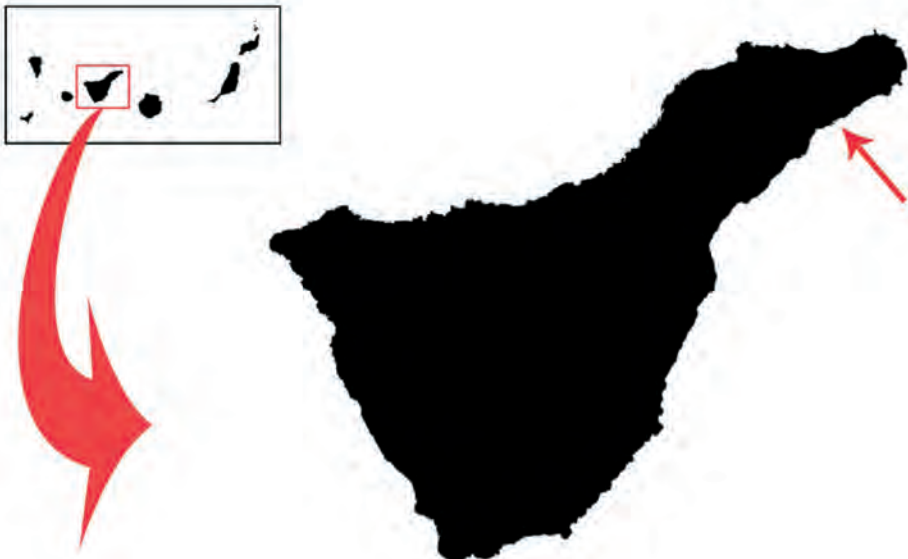
Sin embargo, la variabilidad climática que ha caracterizado al Cuaternario no sólo ha sido hacia condiciones más cálidas, sino que también se han producido intervalos de descenso de las temperaturas. Durante estas épocas se producen rápidos cambios en la extensión de los mantos de hielo del hemisferio norte, que a su vez provocan cambios en la circulación atmosférica y oceánica (Schmittner *et al.*, 2002). Durante los periodos glaciales se produce una intensificación de la circulación atmosférica debido a la mayor extensión de la célula polar y a la aparición de un gradiente térmico más acusado (Grousset *et al.*, 1998). En el caso de Canarias, esta intensificación se traduce en un reforzamiento del régimen de vientos alisios, que desplaza las aguas superficiales costeras hacia el océano, aflorando aguas profundas ricas en nutrientes que originan un aumento de la productividad marina (Moreno *et al.*, 2002).

En las islas occidentales de Canarias, las poblaciones de bivalvos no suelen ser importantes, debido a las reducidas dimensiones de las plataformas insulares, con pocas superficies provistas de fondos móviles y aguas oligotróficas típicamente oceánicas, con escasez de nutrientes. De ahí la importancia de realizar un estudio detallado de una tanatocecnosis de moluscos, dominada por bivalvos, que se encuentra a 10 m de profundidad en la Bahía de San Andrés, con el objeto de conocer los procesos y condiciones ambientales que la originaron mediante un análisis tafonómico y paleoecológico de la misma.

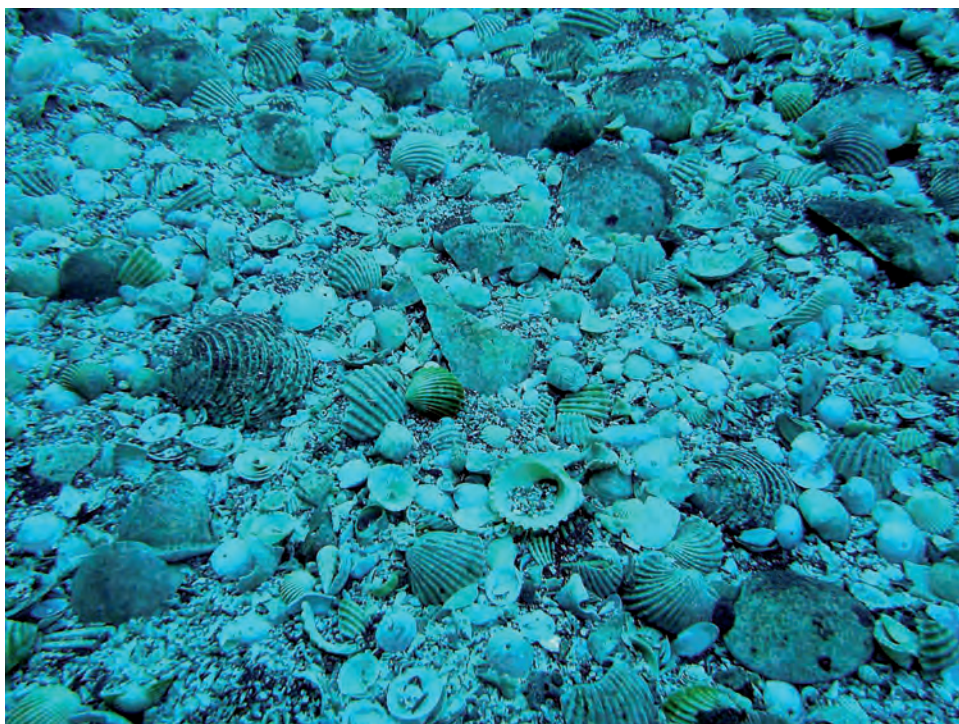
## ÁREA DE ESTUDIO

El depósito estudiado se encuentra en la bahía de San Andrés (Fig. 1), situada en la vertiente este de la península de Anaga (Tenerife), entre unos 12 y 18 m de profundidad. Esta zona se caracteriza por tener una costa abrupta con una amplia plataforma continental, compuesta de fondos planos y bastante regulares. A medida que nos desplazamos hacia el frente marítimo de Santa Cruz de Tenerife, la pendiente de estos fondos va aumentando, destacando en este tramo las zonas deltaicas del Barranco de Iguete de San Andrés y la zona frente a la dársena pesquera del puerto de Santa Cruz de Tenerife, situándose la cota -50 m a menos de 500 m de la línea de costa. Se trata de un fondo detrítico con arenas y parches de fango, en los que se localizan pequeñas extensiones de sebales de *Cymodocea nodosa*, aunque lo predominante son arenas sin cobertura vegetal.

El yacimiento se localiza debajo de un bloque de hormigón de 10x10 m procedente de las obras de la cercana dársena pesquera. Este bloque ha actuado como barrera para las corrientes marinas, generando un microambiente donde la dinámica litoral ha socavado el fondo que se encuentra bajo el mismo. Ello ha provocado que quede al descubierto una trinchera de unos 2 m de potencia, en la que se puede observar una gran acumulación de conchas de moluscos marinos (Fig. 2), englobadas en una matriz arenosa, en una proporción que en ocasiones llega hasta el 80 % de bioclastos.



**Figura 1.-** Mapa de Tenerife (islas Canarias) donde se localiza el yacimiento estudiado en la península de Anaga, situada al este de la isla.



**Figura 2.-** Detalle de la asociación faunística estudiada.

## METODOLOGÍA

El afloramiento fue muestreado en febrero de 2009. Las muestras se tomaron al azar, recogiéndose todo el material de la zona superficial del depósito incluido en un cuadrado de 20x20 cm, realizándose 3 réplicas con pesos de 1.250, 1.530 y 2.300 g. Además se realizaron dos pequeños sondeos de sedimento de 20 cm, obteniendo 2 réplicas de 162 y 197 g. Las muestras fueron tamizadas (diámetro 0,5 cm) para separar los bioclastos del sedimento arenoso. El número de restos analizados fue aproximadamente 10.000, muestra significativa del total colectado.

Dada la gran riqueza de bioclastos de las muestras superficiales, para la identificación sistemática de la fauna y estudios complementarios, se separó una muestra representativa de unos 200 g en cada una de las réplicas para equipararlas con el volumen obtenido en los sondeos. A continuación se cuantificaron diferentes atributos tafonómicos como la fragmentación, bioturbación, pérdida de ornamentación y color, y en el caso de los bivalvos, presencia de articulación y número de valvas derechas e izquierdas. También se realizó una revisión de los requerimientos paleoecológicos de las especies identificadas, considerando la profundidad, el tipo de sustrato y el modo de vida preferentes.



## RESULTADOS

**Sistemática**

A continuación se detalla el conjunto de especies determinadas en el afloramiento estudiado:

## Filo MOLLUSCA

## Clase GASTEROPODA

## Orden ARCHAEOGASTROPODA

## Familia PHASHIANELLIDAE

*Tricolia tenuis* (Michaud, 1828)

## Familia TROCHIDAE

*Jujubinus striatus* (Linnaeus, 1767)

## Familia NERITIDAE

*Smaragdia viridis* (Linnaeus, 1758)

## Orden MESOGASTROPODA

## Familia LITTORINIDAE

*Littorina striata* (King, 1832)

## Familia RISSOIDAE

*Manzonina castanea* Moolenbeek y Faber, 1987

## Familia TURRITELLIDAE

*Turritella turbona* Monterosato, 1877

## Familia CERITHIIDAE

*Bittium reticulatum* (da Costa, 1778)

## Familia NATICIDAE

*Polinices lacteus* (Guilding, 1834)

## Familia CYPRAEIDAE

*Erosaria spurca* (Linnaeus, 1758)

## Familia CASSIDAE

*Phalium undulatum* (Gmelin, 1791)

## Familia RANELLIDAE

*Cymatium* sp.

*Ranella olearia* (Linnaeus, 1758)

## Orden NEOGASTROPODA

## Familia MURICIDAE

*Hexaplex duplex* (Nordsieck, 1975)

## Familia THAIDIDAE

*Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767)

## Familia COLUMBELLIDAE

*Columbella rustica* ((Linnaeus, 1758)

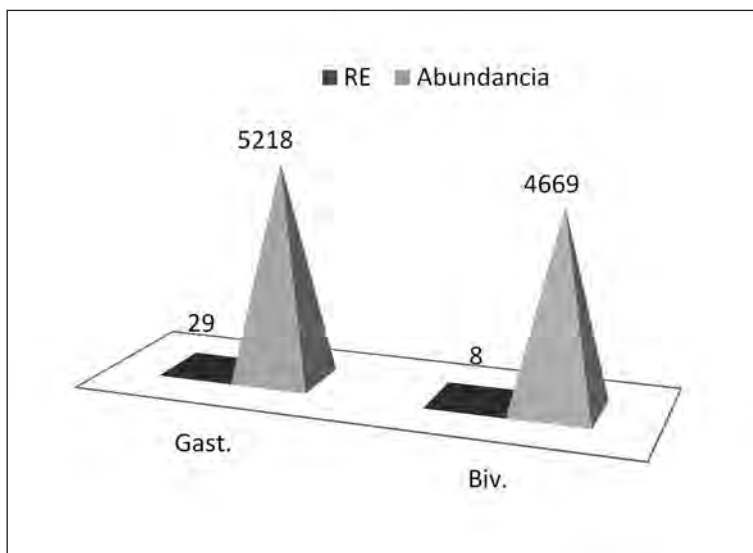
*Mitrella* sp.

*Nitidella ocellata* (Gmelin, 1791)

- Familia NASSARIDAE  
*Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758)
- Familia FASCIOLARIIDAE  
*Latirus* sp.
- Familia MARGINELLIDAE  
*Gibberula miliaria* (Linnaeus, 1758)
- Familia MITRIDAE  
*Mitra fusca* (Gmelin, 1791)
- Familia TURRIDAE  
*Bela laevigata* (Philippi, 1836)
- Orden HETEROGASTROPODA
  - Familia EPITONIIDAE  
*Epitonium pulchellum* (Bivona, 1836)  
*Epitonium* sp.
  - Familia ARCHITECTONIDAE  
*Basisulcata lepida* (Bayer, 1942)  
*Pseudotorinia architae architae* (O. G. Costa, 1841)
- Orden BULLOMORPHA
  - Familia RETUSIDAE  
*Retusa umbilicata* (Montagu, 1803)
  - Familia BULLIDAE  
*Bulla* cf. *striata* Bruguière, 1792
- Clase BIVALVA
  - Orden PTERIOIDA
    - Familia PECTINIDAE  
*Chlamys flexuosa* (Poli, 1795)  
*Pecten* sp.
  - Orden VENEROIDA
    - Familia LUCINIDAE  
*Linga adansoni* (d'Orbigny, 1839)  
*Loripes lacteus* (Lamarck, 1818)  
*Megaxinus appendiculatus* Locard, 1897
    - Familia CARDIIDAE  
*Acanthocardia echinata* (Linnaeus, 1758)
    - Familia VENERIDAE  
*Callista chione* (Linnaeus, 1758)  
*Venus verrucosa* Linnaeus, 1758

### **Análisis paleoecológico y tafonómico**

Los requerimientos paleoecológicos de la comunidad de moluscos gasterópodos y bivalvos hallados en el depósito de San Andrés se resumen en la Tabla 1. Se identificaron un total de 37 taxones, 29 especies de gasterópodos y 8 de bivalvos, si bien estos últimos pre-



**Figura 3.-** Representación de la riqueza específica (RE) y abundancia relativa de los moluscos del depósito de San Andrés.

sentan una mayor abundancia relativa (Fig. 2). Entre los gasterópodos dominan los ejemplares de *Bittium reticulatum* (28 %), *Nassarius reticulatus* (20 %) y *Turritella turbona* (16 %), mientras que entre los bivalvos destacan *Acanthocardia echinata* (41 %) y *Loripes lacteus* (40 %).

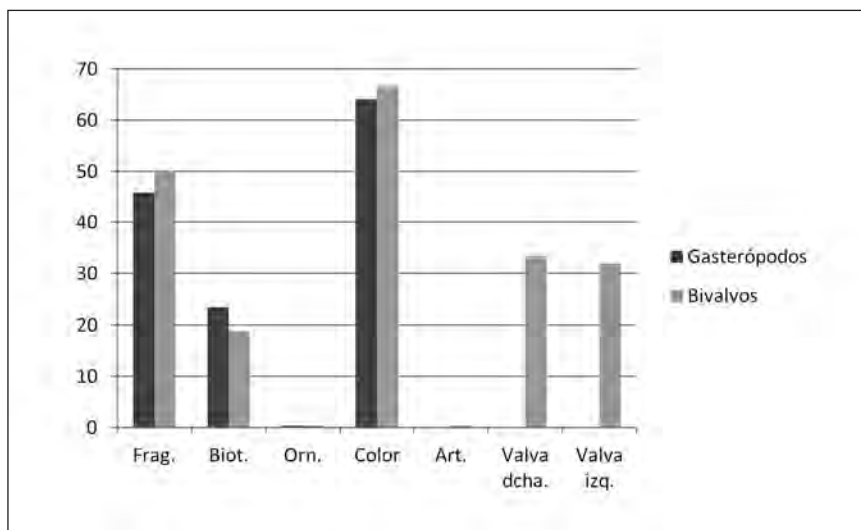
Todas las especies de moluscos citadas en este trabajo se encuentran actualmente en Canarias (Tabla 1), con una amplia representación de diferentes regiones biogeográficas: resto de la región macaronésica, Mediterráneo, Atlántico Norte, costa oeste de África, y Caribe. En ambos grupos de moluscos, la mayoría de especies son típicamente inframareales, siendo las especies típicas de zonas batiales las menos abundantes (*Retusa umbilicata* y *Megaxinus appendiculata*). En cuanto al tipo de sustrato, dominan ampliamente las especies de ambientes arenosos-fangosos (87% de las especies de bivalvos) y de hábitos infáunicos (un 33 % de especies de gasterópodos y la totalidad de las especies de bivalvos estuadiadas).

Todas las conchas analizadas siguen conservando su composición aragonítica, y representan el 80% del volumen total del depósito. Los restos de ambos grupos de moluscos presentan una fragmentación moderada que permite su identificación sistemática, una baja incidencia de procesos de bioturbación (indicios de depredación y de organismos incrustantes) (fig. 4). Asimismo, también se cuantifica un alto porcentaje de restos que han perdido su coloración, tanto entre los gasterópodos como en los bivalvos, y una escasa pérdida de ornamentación con porcentajes casi despreciables. Los bivalvos aparecen desarticulados y la proporción de valva derecha y valva izquierda es similar.



<i>Latirus sp.</i>																							
<i>Gibberula militaria</i>	x		x																	x			
<i>Mitra cornea</i>	x	x														x							x
<i>Bela laevigata</i>											x												x
<i>Epitonium pulchellum</i>	x															x							x
<i>Epitonium sp.</i>																							
<i>Basisulcata lepida</i>											x												x
<i>Retusa sp.</i>																							
<i>Bula cf. striata</i>	x									x													x
<i>Pseudotorinia architae</i>	x													x									x
<b>Bivalvos</b>																							
<i>Chlamys flexuosa</i>	x																						x
<i>Pecten sp.</i>																							
<i>Linga adansonii</i>	x		x																				x
<i>Loripes lacteus</i>	x	x									x												x
<i>Megaxinus appendiculatus</i>	x																						x
<i>Acanthocardia echinata</i>	x																						x
<i>Callista chione</i>	x																						x
<i>Venus verrucosa</i>	x																						x

**Tabla 1.-** Síntesis de los datos de distribución y paleoecológicos de las especies estudiadas. M.: Macaronesia; W Áf.: África occidental; Med.: Mediterráneo; At. N.: Atlántico Norte; Car.: Caribe; Sup.: supralitoral; Mes.: mesolitoral; Inf.: infralitoral; Bat.: batial; B: blando; D: duro; Inf.: infraúnico; Epif.: epífitos; Rocas: sustrato rocoso.



**Figura 4.-** Resultados de los atributos tafonómicos presentes en el depósito de San Andrés, cuantificados en porcentaje de ejemplares que los presentan respecto al total analizado (escala vertical). Frag.= ejemplares fragmentados; Biot.= presencia de procesos de bioturbación; Orn.= pérdida de ornamentación; Color= pérdida de color; Art.= bivalvos articulados; Valva dcha. e izq.= valvas derecha e izquierda.

## DISCUSIÓN

Las fluctuaciones eustáticas del nivel del mar pueden afectar a las comunidades de invertebrados de ambientes someros, de modo que pueden ocasionar extinciones locales (Ávila *et al.*, 2008) o provocar la expansión de las poblaciones de algunas especies (Cuhna *et al.*, 2011). El aumento poblacional relacionado con periodos de descenso del nivel del mar se ha observado en comunidades de bivalvos de islas oceánicas del Pacífico, en conexión con un aumento de productividad de las aguas y de disponibilidad de sustratos adecuados en dichos periodos (Paulay, 1990).

Si bien las aguas marinas de Canarias se han considerado tradicionalmente oligotróficas, existen episodios espacio-temporales donde la productividad aumenta considerablemente. Esta variabilidad mesoescalar está influenciada, principalmente, por la formación de remolinos en determinadas zonas de las islas (“eddies”) y por la llegada de filamentos procedentes del afloramiento de aguas profundas del continente africano hasta las islas (Barton *et al.*, 1998). Asimismo, se ha observado periodos de mayor productividad durante los últimos 250.000 años, concretamente durante la terminación de los periodos glaciales y el inicio de los interglaciales (Moreno *et al.*, *op. cit.*). Esta paleoproduktividad está asociada a una intensificación del régimen de vientos alisios y, consecuentemente, del afloramiento de aguas profundas cargada de nutrientes.

El análisis de la asociación faunística que conforma la tanatocenosis de San Andrés nos indica que es muy similar a la asociación faunística que puebla actualmente los fondos de Canarias. Sin embargo, en este depósito destaca la enorme abundancia relativa de las diferentes especies de bivalvos (Fig. 2). No obstante, estas poblaciones en las islas occidentales del Archipiélago canario son, en la actualidad, poco numerosas. En este sentido, es posible que la alta abundancia de este grupo en el depósito estudiado esté relacionada con un periodo de alta productividad ocurrido durante el último periodo glacial.

El estudio tafonómico de los materiales colectados indica que fueron depositados en un ambiente de baja energía y con una tasa de sedimentación de baja a intermedia, dados los altos valores de desarticulación y la ausencia de selección por tamaños de las conchas. Esto concuerda también con una fragmentación moderada y un bajo índice de abrasión. Estos atributos tafonómicos son característicos de ambientes submareales de entre 4 y 10 m de profundidad (Meldahl & Flessa, 1990), por lo que el depósito debe encontrarse *in situ*, es decir, en el área donde se formó originalmente.

#### AGRADECIMIENTOS

Al profesor Alberto Brito, de la Universidad de La Laguna, por sus comentarios acerca de los datos bionómicos de la zona de estudio. A la empresa CIMA, especialmente a Óscar Monterroso, por darnos a conocer su trabajo de investigación en la zona.

#### REFERENCIAS

- BARTON E. D., J. ARISTEGUI, P. TETT, M. CANTON, J. A. GARCIA BRAUN, S. HERNANDEZ LEON, L. NYKJAER, C. ALMEIDA, J. ALMUNIA, S. BALLESTEROS, G. BASTERRETXEA, J. ESCANEZ, L. GARCIA WEILL, A. HERNANDEZ-GUERRA, F. LOPEZ LAATZEN, R. MOLINA, M.F. MONTERO, E. NAVARRO PEREZ, J.M. RODRIGUEZ PEREZ, K. VAN LENNING, H. VELEZ & K. WILD (1998). The transition zone of the Canary Current upwelling region. *Prog. Oceanogr.* 41(4): 455-504.
- ÁVILA, S., P. MADEIRA, C. MARQUES DA SILVA, M. CACHÃO, B. LANDAU, R. QUARTAU & A.M. DE FRIAS MARTINS (2008). Local disappearance of bivalves in the Azores during the last glaciacion. *Journal of Quaternary Science* DOI: 10.1002/jqs.1165.
- CARRACEDO, J. C., J. PÉREZ TORRADO, E. ANCOCHEA, J. MECO, F. HERNÁN, C.R. CUBAS, R. CASILLAS, E. RODRÍGUEZ BADIOLA & A. AHÍJADO (2002). Cenozoic volcanism 11: The Canary of Spain, pp. 439-472. In: W. Gibbons y T. Moreno (eds.), *The Geology of Spain*. Geological Society of London.
- CUNHA, R.L., E.P. LOPES, D.M. REIS & R. CASTILHO (2011). Genetic structure of *Brachidontes puniceus* populations in Cape Verde archipelago shows signature of expansion during the last glacial maximum. *Journal of Molluscan Studies* 77: 175-181.

- GARCÍA-TALAVERA, F. (1990). Sobre la presencia de *Strombus latus* Gmel. (*Mollusca, Mesogastropoda*) en el Cuaternario marino de Tenerife, pp. 375-382. In: Instituto de Estudios Canarios (ed.), *Homenaje al Profesor Dr. Telesforo Bravo*. La Laguna.
- GARCÍA-TALAVERA, F., S.J. KARDAS & H.G. RICHARDS. (1978). Quaternary marine mollusks from Tenerife, Canary Islands. *The Nautilus* 92: 97-102.
- GROUSSET, F.E., C. PUJOL, L. LABEYRIE, L., G. AUFFRET & A. BOELAERT (1998). Were the North Atlantic Heinrich events triggered by the behavior of the European ice sheets?. *Geology*, 28 (2): 123-126.
- KRÖCHERT, J., H. MAURER & E. BUCHNER (2008). Fossil beaches as evidence for significant uplift of Tenerife, Canary Islands. *Journal of African Earth Sciences*, 51: 220-234.
- MELDAHL, K.H. & K.W. FLESSA (1990). Taphonomic pathways and comparative biofacies and taphofacies in a recent intertidal/shallow shelf environment. *Lethaia* 23 (1): 43-60.
- MORENO, A., S. NAVE, H. KUHLMANN, M. CANALS, J. TARGARONA, T. FREUDENTHAL & F. ABRANTES (2002). Productivity response in the North Canary Basin to climate changes during the last 250,000 yr: a multi-proxy approach. *Earth and Planetary Science Letters*, 196: 147-159.
- PAULAY, G. (1990). Effects of Late Cenozoic sea-level fluctuations on the bivalve faunas of tropical oceanic islands. *Paleobiology*, 16: 415-434.
- SCHMITTNER, A., M. YOSHIMORI & A.J. WEAVER (2002). Instability of glacial climate in a model of the ocean-atmosphere-cryosphere system. *Science*, 295: 1489-1493.
- ZAZO, C., J.L. GOY, C. HILLAIRE-MARCEL, J.A. GONZÁLEZ DELGADO, V. SOLER, B. GHALEB & C.J. DABRIO (2003). Registro de los cambios de nivel del mar durante el Cuaternario en las Islas Canarias occidentales (Tenerife y La Palma). *Estudios Geológicos* 59: 133-144.
- ZEUNER, F. E. (1958). Líneas costeras del Pleistoceno en las Islas Canarias. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 4: 9-16.



VIERAEA	Vol. 39	161-166	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

***Chromodoris luteorosea* (Rapp, 1827) y *Chromodoris luteopunctata* (Gantes, 1962) dos especies de Chromodorididae (Mollusca: Nudibranchia) citadas erróneamente en las islas Canarias**

JESÚS ORTEA<sup>1-5</sup>, LEOPOLDO MORO<sup>2-5</sup>, MANUEL CABALLER<sup>3-5</sup>  
& JUAN JOSÉ BACALLADO<sup>4-5</sup>

<sup>1</sup> Departamento BOS, Universidad de Oviedo, Asturias, España

<sup>2</sup> Cm. San Lázaro nº 126 (Rtda-Aeropuerto), 38206, La Laguna  
Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias, España (email: [lmoraba2@gmail.com](mailto:lmoraba2@gmail.com))

<sup>3</sup> Muséum National d'Histoire Naturelle, 55 rue de Buffon, 75005 Paris, France

<sup>4</sup> Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, Ap. Correos 853. S/C de Tenerife  
Islas Canarias, España

<sup>5</sup> GRIMA-OCEÁNIDAS, Grupo de Investigación en Moluscos del Atlántico  
Calle de La Libertad nº 8 -33180- Noreña, Asturias, España

ORTEA, J., MORO, L., CABALLER, M. & J. J. BACALLADO (2011). *Chromodoris luteorosea* (Rapp, 1827) and *Chromodoris luteopunctata* (Gantes, 1962) two species of Chromodorididae (Mollusca: Nudibranchia) erroneously recorded from Canary Islands. *VIERAEA* 39: 161-166.

**ABSTRACT:** The evolve of the chromatic pattern in the mantle of *Chromodoris rodomaculata* Ortea & Valdés, 1992 is described and studied based on samples from eastern Canary islands (Gran Canaria, Fuerteventura and Lanzarote). Juveniles and adults of *C. rodomaculata* in Canary Islands have been misidentified with *C. luteorosea* and *C. luteopunctata* respectively; thus, their records for the archipelago are rejected.

**Key words:** Mollusca, Opisthobranchia, Nudibranchia, *Chromodoris*, Canary islands.

**RESUMEN:** A partir de ejemplares colectados en las islas Canarias orientales (Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote) se describe e ilustra la evolución del diseño del manto en *Chromodoris rodomaculata* Ortea y Valdés, 1992, cuyos individuos juveniles y adultos han sido confundidos con *C. luteorosea* y *C. luteopunctata*, respectivamente, repudiando las citas de estas especies en las islas Canarias.

**Palabras clave:** Mollusca, Opisthobranchia, Nudibranchia, *Chromodoris*, islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

La fauna de moluscos opisthobranchios de las islas Canarias, cuyo número supera las 275 especies, parece estar cerca de su inventario total, sin embargo, la sorprendente diversidad de este grupo en las islas ha vuelto a incrementarse en recientes publicaciones que incluyen varios registros y especies nuevas (Caballer, Ortea & Moro, 2006; Caballer, Ortea & Moro, 2009; Moro & Ortea, 2011; Ortea & Moro, 2009; Ortea, Moro & Bacallado, 2006; Ortea, Moro & Bacallado, 2008; Ortea *et al.*, 2006; Ortea *et al.*, 2009; Ortea, Moro & Espinosa, 2009; Ortea, Moro & Martín, 2010).

Para alcanzar la síntesis se ha realizado una profunda revisión de la literatura, cuyo resultado ha sido la detección de algunas citas erróneas y de sinonimias que han sido propuestas sin fundamentación. En este trabajo se aborda el caso de dos citas a repudiar; *C. luteorosea* y *C. luteopunctata*, cuyas diferencias cromáticas con *C. rodomaculata* han sido el origen de controversia y se discuten en este trabajo.

Abreviaturas: MNHN: Museo de Historia Natural de Paris, 55 rue Buffon, 75005 Paris.

## SISTEMÁTICA

Clase GASTROPODA

Subclase OPISTHOBRANCHIA

Orden NUDIBRANCHIA Blainville, 1814

CHROMODORIDIDAE Bergh, 1891

Género *Chromodoris* (Alder & Hancock, 1855)

***Chromodoris rodomaculata* Ortea & Valdés, 1992**

(Lámina 1 c-g)

**Material estudiado:** *C. rodomaculata*: Más de 50 ejemplares colectados o examinados, con tallas entre 6 y 30 mm de longitud, desde la zona de mareas hasta los 14 m de profundidad en las islas de Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria.

**Material complementario:** *C. luteopunctata*: tres ejemplares, 2 ejemplares de Ceuta de 20 y 22 mm y 1 de Isla de Gorée, Dakar (Senegal), de 6 mm fijado (leg. P. Bouchet, MNHNIM200913225); *C. luteorosea*: más de 100 ejemplares de 3 a 35 mm de longitud, colectados en distintos puntos de su área de distribución, desde el norte de España hasta Ghana y en el Mediterráneo hasta Sicilia.

**Descripción:** ver Ortea & Valdés (1992).

## DISCUSIÓN

La primera referencia a *Chromodoris luteorosea* (Rapp, 1827) en las islas Canarias la encontramos en Pérez & Moreno (1990) que citan la especie dentro del texto de *Chromodoris purpurea* (Laurillard, 1831) sin indicar localidad y sin aportar ilustraciones. Esta cita se recoge y mantiene en los catálogos de Ortea, Moro, Bacallado & Herrera (2001), Moro, Ortea, Bacallado, Caballer & Acevedo (2003) y Cervera, Calado, Gavaia, Malaquias, Templado, Ballesteros, García-Gómez & Megina (2004), que tampoco aportan datos anatómicos ni ilustraciones que justifiquen su presencia en el Archipiélago.

*Chromodoris luteopunctata* (Gantes, 1962) descrita originalmente a partir de animales de Temara (Marruecos) y redescrita por Cervera, García-Gómez & Ortea (1989) a partir de 9 ejemplares de 3, 5, 6, 13, 15, 17, 18, 23 y 24 mm procedentes del área del estrecho de Gibraltar (Cádiz y Ceuta) es citada en Canarias por Cervera *et al.* (2004) al considerar como sinónima a *Chromodoris rodomaculata* Ortea & Valdés, 1992, porque "...The colour differences used to establish the species are very weak...". Apoyan la sinonimia con una comunicación personal de uno de los autores de la especie (Ángel Valdés), vertida en Sea Slug Forum<sup>1</sup> sin tener en cuenta que en la descripción original de *C. rodomaculata* se trata, en conjunto y de forma comparada, el grupo cromático "*luteorosea*" en el Atlántico, que incluye cuatro especies: *C. luteorosea*, *C. luteopunctata*, *Chromodoris rolandi* Ortea, 1988 y *C. rodomaculata*, aportando descripciones de las rádulas y de la anatomía interna, que muestran las diferencias entre las cuatro especies. En dicho trabajo se aprecia, por ejemplo, que *C. rodomaculata* tiene un receptáculo seminal grueso y aplanado, más largo que el diámetro de la bolsa copulatriz, estructura que en *C. luteopunctata* es corta y delgada, mucho menor que el diámetro de la bolsa, diferencia que bastaría para separar las dos especies, tal y como se ha hecho con el par *Glossodoris ghanensis* Edmunds, 1968 - *Glossodoris edmundsi* Cervera, García y Ortea, 1989.

Se muestran a continuación las diferencias de coloración más importantes existentes entre *C. rodomaculata* y *C. luteopunctata* que permiten separarlas claramente, tal y como lo hace su anatomía interna (Ortea & Valdés, 1992):

*C. luteopunctata*: la variación del diseño del cuerpo con el aumento de talla respeta la organización cromática de los juveniles (3-6 mm), en los que aparecen pequeñas manchitas amarillas sobre un fondo azul violáceo, manchitas que suelen ser mayores en las cercanías del borde del manto y cuya disposición se puede ver en la Lámina 1-H, correspondiente a un ejemplar de Senegal de 6 mm fijado. En general, las manchitas más pequeñas son blancas y las mayores amarillas, pero existen estados intermedios en las que prima el blanco o el amarillo (Gantes, 1962; Cervera *et al.* 1989). A medida que crecen los ejemplares aumenta el número y tamaño de manchas, sobre todo las cercanas al borde del manto, pero nunca hay manchas grandes en la región dorsal como en *C. luteorosea*, ni manchas fragmentadas como en *C. rodomaculata*.

*C. rodomaculata*: con el aumento de talla, el diseño cromático dorsal de los ejemplares (lámina 1-C) se diferencia del modelo "*luteorosea*" inicial que aparece en animales de 3 a 6 mm, que consiste en grandes manchas más o menos circulares de color amarillo orladas

<sup>1</sup> <http://www.seaslugforum.net/find/3654>

de blanco. Estas manchas se hacen más grandes y más amarillas a medida que crecen los animales, apareciendo entre ellas algunas más pequeñas y de un amarillo más intenso. A partir de los 15 mm (lámina 1-D) y hasta los 45 mm las grandes manchas se fragmentan y se transforman en nubes de manchitas amarillas, con aspecto de manchas roídas (lámina 1-G), origen del nombre de la especie, pero nunca aparece el diseño de *C. luteopunctata*, tal y como se ilustra en García-Gómez (2002: Foto 50, Pág. 215) y en Cervera *et al.* (2004: Lám. 2, pág. 109), por lo que su cita en Canarias debe ser repudiada.

A simple vista, los juveniles de *C. rodomaculata* parecen ejemplares de *C. luteorosea* (Lámina 1 A-B.), hecho que dio lugar a la primera cita en Canarias de esta especie (Pérez & Moreno, 1990). Comprobado el error de determinación a partir de medio centenar de ejemplares de *C. rodomaculata* estudiados, la cita de *C. luteorosea* debe ser también repudiada. Por tanto, todas las citas de *C. luteorosea* y *C. luteopunctata*, deben ser atribuidas a *C. rodomaculata*, endemismo canario, cuya distribución actual se limita a las islas Canarias orientales.

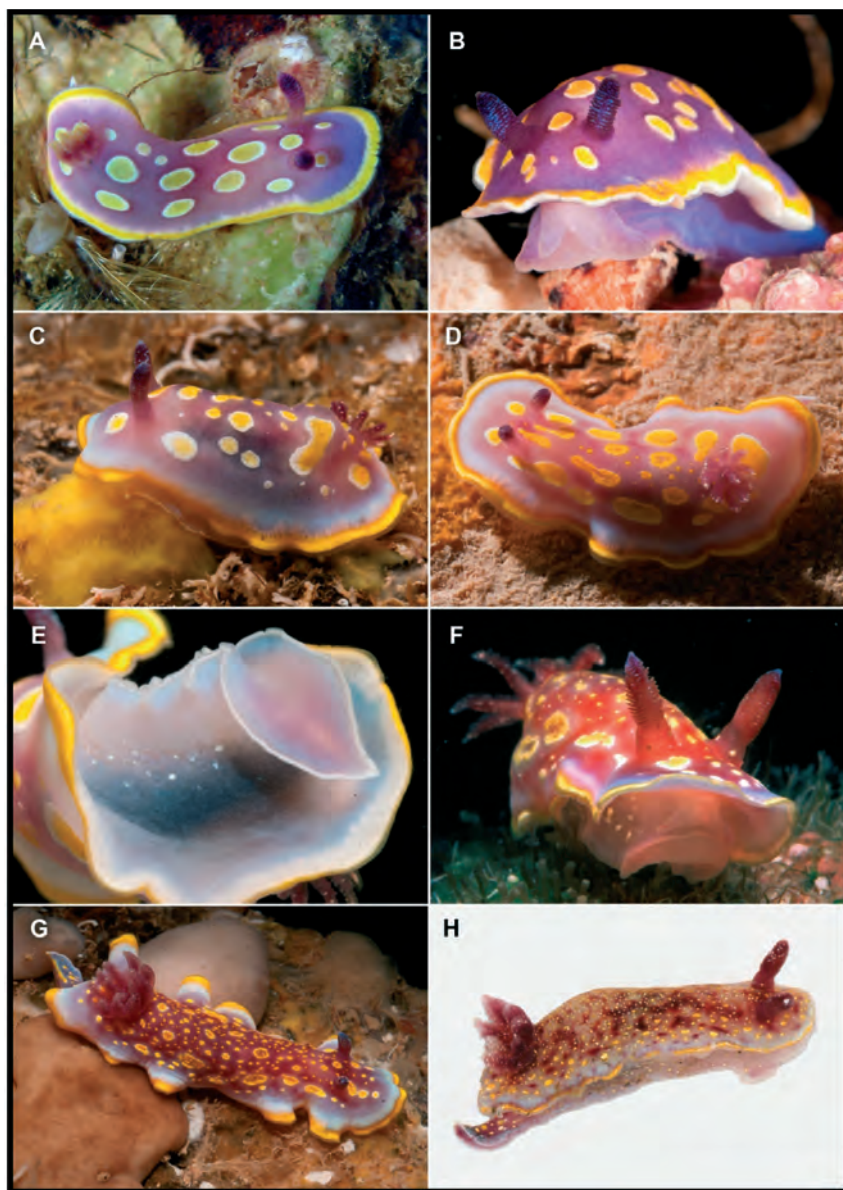
#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Philippe Bouchet y a Barbara Buge, del Museo Nacional de Historia Natural de Paris, por la cesión del ejemplar y las ilustraciones de *C. luteopunctata* procedente de Isla de Gorée, Dakar, Senegal.

#### BIBLIOGRAFÍA

- GANTES, H. (1962). *Glossodoris luteopunctata*, une nouvelle espèce de mollusque nudibranche. *Comptes Rendues de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*, 7: 133-135.
- CABALLER, M., J. ORTEA & MORO, L. (2006). Redescipción y reubicación genérica de *Hermaea dakariensis* Pruvot-Fol, 1953 (Mollusca: Sacoglossa) a partir de ejemplares de las islas Canarias. *Vieraea* 34: 59-63.
- CABALLER, M., ORTEA, J. & MORO, L. (2009). Descripción de una nueva especie de *Stiliger* Ehreberg, 1831 (Mollusca: Sacoglossa) de las islas Canarias. *Vieraea*, 37: 85-90.
- CERVERA, J. L., CALADO, G., GAVAIA, C., MALAQUIAS, M. A. E., TEMPLADO, J., BALLESTEROS, M., GARCÍA-GÓMEZ, J. C. & MEGINA, C. (2006). An annotated and updated checklist of the opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from Spain and Portugal (including islands and archipelagos). *Boletín Instituto Español de Oceanografía* 20: 1-122
- CERVERA, L., GARCÍA-GÓMEZ, J. C. & ORTEA, J. (1989). On two rare Chromodorid Nudibranchs (Opisthobranchia: Chromodorididae) from the Eastern Atlantic, with the description of a new species of *Glossodoris*. *Journal of Molluscan Studies* 55: 445-453.
- GARCÍA-GÓMEZ, J. C. (2002). *Paradigmas de una fauna insólita. Los moluscos opisthobranchios del estrecho de Gibraltar* (Serie Ciencias) 20: 397 pp. Instituto de Estudios Gibraltareños. Algeciras, Cádiz, Spain

- MORO, L. & ORTEA, J. (2011). Una nueva especie del género *Aldisa* Bergh, 1878 (Mollusca: Nudibranchia) recolectada en La Gomera, islas Canarias. *Vieraea* 39: 133-138.
- ORTEA, J. & MORO, L. (2009). Descripción de una nueva especie del género *Elysia* Risso, 1818 (Mollusca: Sacoglossa) recolectada en las islas Canarias, nombrada en honor de Cesar Manrique. *Vieraea*, 37: 91-98.
- ORTEA, J., L. MORO & BACALLADO, J. J. (2006). Ubicación de *Baptodoris perezii* Llera & Ortea, 1982 en el género *Gargamella* Bergh, 1894 (Mollusca: Nudibranchia). *Vieraea* 34: 55-58.
- ORTEA, J., MORO, L. & BACALLADO, J.J. (2008). Nuevas aportaciones a la fauna de opistobranquios (Mollusca: Gastropoda) de las islas Canarias. *Vieraea*, 36: 129-138.
- ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J. J. & HERRERA, R. (2001). Catálogo actualizado de los Moluscos Opistobranquios de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 12(3-4): 105-136.
- ORTEA, J., L. MORO, J. J. BACALLADO & J. J. SÁNCHEZ. (2006). Nuevas aportaciones a la fauna de opistobranquios (Mollusca: Gasteropoda) de las islas Canarias. *Vieraea* 36: 129-136.
- ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J. J., SANCHEZ, J. J., TELLE, A. & HERRERO, R. (2009). Nuevas aportaciones al inventario de las babosas marinas del archipiélago canario (Mollusca: Opisthobranchia y Sacoglossa). *Vieraea*, 37: 105-117.
- ORTEA, J., MORO, L. & ESPINOSA, J. (2009). El género *Okenia* Menke, 1830 (Mollusca: Nudibranchia) en las islas Canarias con notas sobre *Okenia zoobotryon* (Smallwood, 1910) una especie en controversia permanente. *Vieraea*, 37: 75-83.
- ORTEA, J., MORO, L. & MARTÍN, J. (2010). Nota sobre tres moluscos recolectados en aguas profundas del archipiélago canario. *Vieraea*, 38: 106-115.
- ORTEA, J. & VALDÉS, A. (1992). Descripción de una nueva especie de *Chromodoris* Alder & Hancock, 1855 (Mollusca: Opisthobranchia) de las islas Canarias. Estudio comparado con otras especies atlánticas del grupo cromático "*luteorosea*". *Revista de la Academia canaria de Ciencias*, 3: 69-85.



**Lámina 1.-** A. *C. luteorosea* de 14 mm del sur de Portugal; B. *C. luteorosea* de 18 mm de Ceuta, donde se observa que carece de manchas en el flanco del pie; C. *C. rodomaculata* de 6 mm de Lanzarote; D. *C. rodomaculata* de 15 mm de Lanzarote; E-F. Detalle del punteado disperso de los flancos del pie de *C. rodomaculata*; G. *C. rodomaculata* de 45 mm de Lanzarote; H. *C. luteopunctata* de 6 mm (fijado) de Isla de Gorée (Senegal) (Foto Barbara Buge, MNHN).

Fecha de recepción: 21 julio 2011

Fecha de aceptación: 21 julio 2011

VIERAEA	Vol. 39	167-182	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## La vegetación sublitoral de sustratos rocosos en El Hierro (islas Canarias): relación entre variables ambientales y estructura de las comunidades de macroalgas

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

<sup>1</sup>Área de Biodiversidad, Consorcio Insular de la Reserva Mundial de la Biosfera La Palma

Av. Marítima 3, 38700 Santa Cruz de La Palma, La Palma, Islas Canarias  
casangil@lapalmabiosfera.es

<sup>2</sup>Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna  
38071 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias

SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2011). The sublittoral vegetation of rocky substrates in El Hierro (Canary Islands): relationship between environmental variables and structure of seaweed assemblages. *VIERAEA* 39: 167-182.

**ABSTRACT:** In the present paper, the sublittoral vegetation of rocky substrates (5-20 m depth) in El Hierro and its relationship with environmental parameters are studied. *Lobophora variegata* is the dominant species, with an average cover close to 70%. Another abundant taxa are crustose corallinales, *Canistrocarpus cervicornis*, cyanophytes and *Pseudotetraspora marina*. Sedimentation and wave exposure prevent of monopolization by *Lobophora variegata*, favouring the development of alternative assemblages characterized by a higher diversity. Density of the sea urchin *Diadema* aff. *antillarum* is the factor which less affect the structure of macroalgae assemblages in this island.

**Key words:** sublittoral macroalgae assemblages, sedimentation, exposition, *Diadema* aff. *antillarum*, *Lobophora variegata*, El Hierro, Canary Islands.

**RESUMEN:** En el presente trabajo se estudia la vegetación de los sustratos rocosos sublitorales (5-20 m de profundidad) de El Hierro y su relación con diferentes parámetros ambientales. *Lobophora variegata* es la especie dominante, con una cobertura media próxima al 70%. Otros taxones abundantes son corallinales costrosas, *Canistrocarpus cervicornis*, cianofitas y *Pseudotetraspora marina*. La sedimentación y el oleaje impiden la monopolización de *Lobophora variegata*, favoreciendo el desarrollo de comunidades alternativas caracterizadas por una mayor diversidad. La densidad del erizo *Diadema*

aff. *antillarum* es la variable que menos influye en la estructura de las comunidades de la isla.

Palabras clave: comunidades sublitorales de macroalgas, sedimentación, exposición al oleaje, *Diadema* aff. *antillarum*, *Lobophora variegata*, El Hierro, islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

La vegetación submarina de sustratos rocosos de la isla de El Hierro es de las menos conocidas del Archipiélago Canario, puesto que los estudios dirigidos a la caracterización de sus comunidades han sido escasos. Afonso-Carrillo (1980) describió los patrones de distribución vertical de las comunidades desde el intermareal a los primeros metros del sublitoral y Wildpret *et al.* (1987) realizaron una cartografía de las comunidades dominantes en el sublitoral somero. Ambos estudios aportaron datos sobre la distribución y abundancia de poblaciones y comunidades de macroalgas. Sin embargo, su flora marina ha sido algo más documentada (Gil-Rodríguez & Wildpret de la Torre, 1980; Audiffred 1985; Reyes & San-són, 1991; Díaz-Villa *et al.*, 2004).

La vegetación de sustratos rocosos sublitorales de El Hierro tiene particular interés por tres razones fundamentales:

1) Ocupar la isla la posición más alejada dentro del archipiélago canario respecto al afloramiento de aguas frías de la costa africana, lo que proporciona a sus costas unas condiciones oceanográficas singulares. Las aguas de El Hierro, respecto al resto de las islas, son más cálidas y pobres en nutrientes (Braun & Molina, 1988; Barton *et al.*, 1998), por lo que su biota marina muestra afinidad con la de ecosistemas tropicales (Brito *et al.*, 2001; Sangil *et al.*, 2007a, 2011).

2) El predominio en sus fondos de sustratos rocosos frente a los arenosos. La reciente naturaleza geológica de la isla, la más joven del archipiélago ( $\approx 700$  mil años) (Carracedo *et al.*, 2001), hace que la línea de costa y los primeros metros del sublitoral estén escasamente remodelados (Yanes, 1990). Las fuertes pendientes de los fondos someros dificultan los procesos de sedimentación y los lechos de arena a poca profundidad son limitados. Estos fondos suelen ser inestables, y en pocas localidades de la isla se dan las condiciones favorables para permitir el desarrollo de poblaciones de macrófitos (Reyes *et al.*, 1995; Moreira & Acuña, 2009).

3) El buen estado de conservación de sus fondos. La menor densidad de población, el menor número de actividades en el litoral y el empleo de artes de pesca selectivas han permitido la supervivencia de poblaciones de especies clave (determinadas especies de peces) implicadas en el mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas (Fernández-Palacios & Martín-Esquivel, 2001; Clemente *et al.*, 2010). Debido a esto, El Hierro ha quedado preservado del impacto de las poblaciones del herbívoro *Diadema* aff. *antillarum*, y a diferencia de las otras islas las densidades de este erizo son reducidas, su impacto es localizado y los fondos desprovistos de macroalgas erectas (blanquizales) son poco extensos (Hernández *et al.*, 2008a,b).



El presente trabajo tiene como objetivo documentar la composición y estructura de las principales comunidades de macroalgas en el sublitoral de la isla de El Hierro, donde se encuentra los ecosistemas marinos en mejor estado de conservación de Canarias, mediante un enfoque multivariante para determinar las principales variables ambientales que influyen en la distribución de las comunidades de macroalgas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

El Hierro es la isla más occidental del archipiélago canario, tiene una extensión de 269 km<sup>2</sup> y su longitud de costa es de aproximadamente 106 km. Su costa es acantilada y abrupta, y las plataformas litorales y playas están poco representadas. La plataforma sublitoral tiene limitada extensión y comunica rápidamente con el talud insular. Los fondos son fundamentalmente rocosos y poseen una notable pendiente (Yanes, 1990; Carracedo *et al.*, 2001). Las condiciones oceanográficas de las aguas de la isla se sitúan en el extremo de un gradiente longitudinal oeste-este a lo largo del archipiélago. La temperatura de sus aguas es de media 1,5 a 2°C superior a la de las islas orientales, más afectadas por el afloramiento de la costa africana. Las aguas son oligotróficas y las temperaturas varían entre 18°C de marzo-abril y los 25°C de septiembre-octubre (Braun & Molina, 1988; Barton *et al.*, 1998). El oleaje predominante es de componente norte-nordeste, componente que sólo se ve alterado en los meses invernales, cuando se aproximan a la isla las borrascas atlánticas que provocan mar de fondo de dirección noroeste y oeste (Braun & Molina, 1988).

### *Muestreos*

Los muestreos fueron realizados en septiembre de 2005 en 14 localidades repartidas por el litoral de la isla (Fig. 1), entre 5 y 20 m de profundidad, repartiendo los muestreos equitativamente en tres niveles de profundidad (5-10 m, 10-15 m, 15-20 m). En cada nivel, la cobertura de las especies de macroalgas fue estimada a partir de 6 muestras usando una cuadrícula de 25x25 cm (subdividida en cuadrículas de 5x5 cm). En total se obtuvieron 252 muestras. Las especies de cada muestra fueron identificadas *in situ*, y el porcentaje de cobertura fue posteriormente estimado a partir del estudio de una fotografía de cada una de las cuadrículas. Muchas coralinales costrosas, rodófitas filamentosas (pequeñas ceramiáceas), y cianofitas no fueron identificadas *in situ* por lo que se consideraron como grupo en los descriptivos y análisis. Simultáneamente se tomaron datos de las principales variables ambientales. Para la estimación de la densidad de *Diadema* aff. *antillarum* se utilizaron tres transectos de 10x2 m de ancho para cada uno de los niveles de profundidad (Hernández *et al.*, 2008a,b). Sedimentación (porcentaje de roca cubierta por arena), pendiente del sustrato (porcentaje de inclinación) y rugosidad de la roca (estimada siguiendo el método de 'rope and chain' y expresada como porcentaje; Sangil, 2011) fueron estimadas *in situ*, de acuerdo con una escala de 5 valores [1=muy pequeña (< 5%), 2=pequeña (5-25 %), 3=moderada (25-50%), 4=alta (50-75%) y 5=muy alta (75-100%)]. El sustrato rocoso se separó en cinco tipos [1=plataforma rocosa, 2=bloques y piedras de >2 m de diámetro,



**Figura 1.-** Situación de las localidades estudiadas en El Hierro. 1. Roque de la Bonanza; 2. Roque de los Joraditos; 3. La Herradura; 4. Cueva de los Frailes; 5. Punta de los Frailes; 6. La Gabarra; 7. Roque Chico; 8. Las Cañas; 9. Las Lapillas; 10. Tacorón; 11. Punta de la Palometa; 12. Laja de Orchilla, 13. Baja de Anacón; 14. Punta Grande.

3=piedras de 2-0,5 m, 4=piedras 0,5-0,25 m y 5=piedras <0,25 m]. La exposición al oleaje se clasificó en cinco tipos [1=protegido, 2=semiprotectido, 3=semiexpuesto, 4=expuesto y 5=muy expuesto].

#### *Análisis de datos*

La relación entre la cobertura de las diferentes especies y las variables ambientales fue analizada mediante CCA (Análisis canónico de correspondencias). Previo a la utilización de este método, los datos fueron explorados inicialmente mediante DCA (Análisis de correspondencias sin tendencias) (Ter Braak & Šmilauer, 1998), con el objeto de estimar la longitud de los gradientes. El CCA puede ser utilizado cuando la desviación estándar del gradiente principal del DCA es superior a 3. Valores superiores a 3 confirman la relación lineal o unimodal entre las variables ambientales y la mayoría de las especies (Hill & Gauch, 1980). En nuestro caso, la desviación estándar del gradiente fue de 3,93, permitiendo la aplicación del CCA a los datos. Además, se realizaron correlaciones de Spearman (Sokal & Rolf, 1995) para estudiar la relación entre las variables ambientales y las diez especies de macroalgas de mayores coberturas.

El análisis multivariante clúster fue utilizado para la identificación de grupos de muestras, usando el índice de similaridad de Bray-Curtis entre las muestras. Para la clasificación

de muestras se utilizaron métodos jerárquicos mediante la opción de linajes de grupos de medias (Sokal & Rohlf, 1995; Clarke & Gorley, 2006). Para cada uno de los clúster identificados se estimó el perfil de diversidad utilizando las curvas de k-dominancia (Lambshead *et al.*, 1983). El propósito de esta representación es la de extraer información sobre los patrones de abundancia y dominancia relativa de especies.

## RESULTADOS

Un total de 39 taxones de macroalgas bentónicas fue reconocido en este trabajo. La cobertura media y la frecuencia de cada uno de ellos se recoge en la Tabla 1. *Lobophora variegata* fue la especie más abundante, con una cobertura media de 69,72% y una frecuencia de aparición en las muestras de 85,71%. Tras esta especie los taxones más abundantes fueron coralinales costrosas (8,24% cobertura media; 79,36% frecuencia), *Canistrocarpus cervicornis* (2,51% y 49,90%), cianofitas (1,49% y 61,90%) y *Pseudotetraspora marina* (1,40% y 35,31%). El resto de las especies presentaron coberturas inferiores al 1% (Tabla 1).

Los resultados del CCA muestran como las variables ambientales consideradas influyen de forma diferente sobre las especies estudiadas (Fig. 2). El punto donde se localizan las especies y su relación con las variables ambientales refleja la influencia relativa de cada una de ellas. El resumen del análisis, con la varianza explicada para cada uno de los ejes y la acumulada, se muestra en la Tabla 2. La sedimentación es la variable más importante en el modelo, llegando a explicar el 34,6% de la variación de los datos, seguida del tipo de sustrato (13,9%) y la exposición al oleaje (11,1%). Menor influencia presentan la pendiente (8,8%) y la rugosidad del sustrato (8,8%), mientras que la profundidad en las cotas estudiadas (5,3%) y las densidades de *Diadema* aff. *antillarum* (3,2%) son las variables de menor importancia (Tabla 3). El análisis canónico de correspondencias (Fig. 2), muestra que las especies *Pseudotetraspora marina*, *Halopteris scoparia*, *Corallina elongata*, *Gelidiopsis intricata*, *Acrosymphyton purpuriferum* y *Liagora ceranoides* alcanzan mayor desarrollo en condiciones de elevada sedimentación. Otras especies, como *Canistrocarpus cervicornis*, *Amphiroa* spp., *Jania adhaerens*, *Padina pavonica*, *Cystoseira compressa*, *Ernodesmis verticillata*, *Hydroclathrus clathratus* y *Dictyota pfaffii*, muestran elevadas coberturas en los sustratos inestables (piedras de menor tamaño). Las coberturas de *Cystoseira abies-marina*, *Stypopodium zonale*, *Dictyota* sp. y *Pseudochlorodesmis furcellata* se relacionan con la mayor exposición al oleaje. *Lobophora variegata*, cianofitas, *Dasya baillouviana* y *Dictyota dichotoma*, entre otras, son abundantes en ambientes de poca sedimentación y baja exposición al oleaje, así como en sustratos estables (plataformas rocosas) (Fig. 2).

Las correlaciones de Spearman (Tabla 4) reflejan la relación de los diez taxones más abundantes con las variables de estudio. La cobertura de *Lobophora variegata* presenta correlación negativa con el incremento de la sedimentación, la inestabilidad del sustrato, y el aumento de exposición; mientras que la correlación es positiva con los incrementos de pendiente y rugosidad. Coralinales costrosas incrementa su cobertura al aumentar la sedimentación, la inestabilidad del sustrato, la exposición y la pendiente; disminuyendo su cobertura con la rugosidad. *Canistrocarpus cervicornis* evidencia correlación positiva con sedimen-

**Tabla 1.-** Porcentaje de cobertura media ( $\pm$  desviación estándar) y frecuencia de los taxones identificados en este trabajo.

Especies	% Cobertura	Frecuencia
<b>Cyanophyta</b>		
Cianofitas	1,49 $\pm$ 2,79	61,90
<b>Rhodophyta</b>		
<i>Acrosymplyton purpuriferum</i>	0,003 $\pm$ 0,06	0,39
<i>Amphiroa</i> spp.	0,30 $\pm$ 0,86	19,84
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0,26 $\pm$ 1,65	8,73
Coralinales costrosas	8,24 $\pm$ 13,49	79,36
<i>Corallina elongata</i>	0,01 $\pm$ 0,05	5,15
<i>Cottoniella filamentosa</i>	0,37 $\pm$ 2,05	11,90
<i>Dasya baillouviana</i>	0,05 $\pm$ 0,60	1,19
Filamentosas	0,29 $\pm$ 1,08	36,90
<i>Gelidiopsis intricata</i>	0,05 $\pm$ 0,35	6,34
<i>Hypnea spinella</i>	0,0003 $\pm$ 0,006	0,39
<i>Jania adhaerens</i>	0,88 $\pm$ 2,49	61,11
<i>Jania pumila</i>	0,04 $\pm$ 0,35	3,96
<i>Laurencia</i> sp.	0,0003 $\pm$ 0,006	0,39
<i>Liagora ceranoides</i>	0,001 $\pm$ 0,031	0,39
<i>Liagora tetrasporifera</i>	0,005 $\pm$ 0,04	2,77
<i>Lophocladia trichoclados</i>	0,06 $\pm$ 0,69	2,38
<i>Mesophyllum canariense</i>	0,003 $\pm$ 0,06	0,39
<i>Wrangelia penicillata</i>	0,01 $\pm$ 0,19	3,17
<b>Phaeophyceae</b>		
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>	2,51 $\pm$ 5,90	49,20
<i>Cystoseira abies-marina</i>	0,03 $\pm$ 0,17	4,76
<i>Cystoseira compressa</i>	0,04 $\pm$ 0,27	5,55
<i>Dictyota crenulata</i>	0,04 $\pm$ 0,25	3,17
<i>Dictyota dichotoma</i>	0,008 $\pm$ 0,06	1,98
<i>Dictyota paffii</i>	0,18 $\pm$ 0,67	18,65
<i>Dictyota</i> sp.	0,007 $\pm$ 0,07	2,38
<i>Halopteris scoparia</i>	0,005 $\pm$ 0,07	0,79
<i>Hydroclathrus clathratus</i>	0,01 $\pm$ 0,08	1,98
<i>Lobophora variegata</i>	69,72 $\pm$ 37,83	85,71
<i>Padina pavonica</i>	0,005 $\pm$ 0,03	2,77
<i>Sargassum</i> sp1.	0,18 $\pm$ 0,50	23,80
<i>Sargassum</i> sp2.	0,0009 $\pm$ 0,01	0,39
<i>Styopodium zonale</i>	0,23 $\pm$ 1,48	3,57
<b>Chlorophyta</b>		
<i>Caulerpa racemosa</i>	0,001 $\pm$ 0,03	0,39
<i>Cladophora liebetruthii</i>	0,003 $\pm$ 0,03	1,58
<i>Ernodesmis verticillata</i>	0,002 $\pm$ 0,03	0,79
<i>Microdictyon calodictyon</i>	0,0009 $\pm$ 0,01	0,39
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	0,01 $\pm$ 0,07	13,49
<i>Pseudotetraspora marina</i>	1,40 $\pm$ 4,01	35,31

**Tabla 2.-** Resumen del análisis canónico de correspondencia (CCA). Autovalores y correlación entre especies y variables ambientales para los cuatro primeros ejes del análisis.

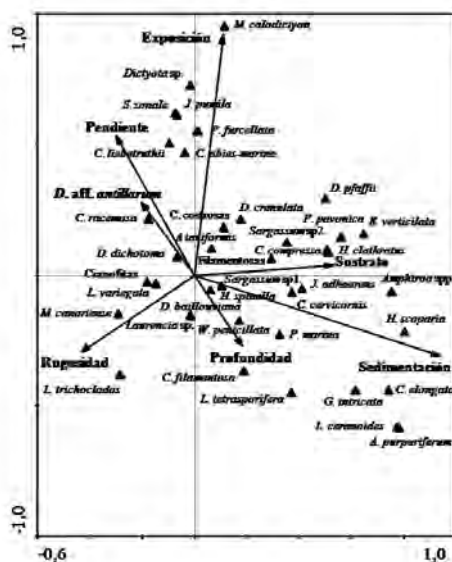
Ejes	1	2	3	4
Autovalores	0,376	0,117	0,061	0,036
Correlación especies-variables	0,889	0,760	0,637	0,532
Porcentaje variación explicado:				
especies	13,5	17,7	19,9	21,2
relación especies-variables	59,8	78,4	88,0	93,7

**Tabla 3.-** Estadísticos de la relación entre especies y conjunto de variables de estudio obtenidos a partir del test de permutación de Monte Carlo.

Variables	Lambda A	P-valor	F-ratio
Sedimentación	0,346	0,002	35,483
Sustrato	0,139	0,002	13,145
Exposición	0,111	0,002	10,348
Pendiente	0,088	0,002	8,188
Rugosidad	0,088	0,002	8,828
Profundidad	0,053	0,002	4,882
<i>D. aff. antillarum</i>	0,032	0,016	2,915

**Tabla 4.-** Correlaciones de Spearman entre variables ambientales y los 10 taxones más abundantes en el estudio. (\*\* =  $p < 0,01$ , \* =  $p < 0,05$ ).

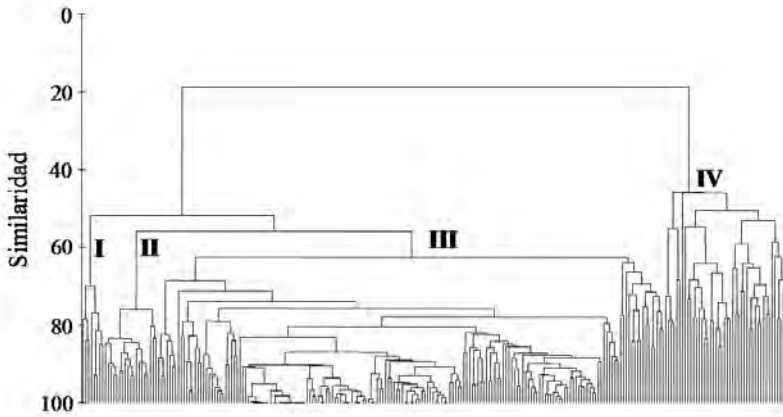
	Sedimentación	Sustrato	Exposición	Pendiente	Rugosidad	Profundidad	<i>Diadema aff. antillarum</i>
<i>Lobophora variegata</i>	-0,60**	-0,37**	-0,39**	0,17**	0,49**	-0,04	0,17
Coralinales costrosas	0,14*	0,15*	0,49**	0,11	-0,31**	0,03	-0,06
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>	0,63**	0,44**	-0,03	-0,36**	-0,32**	-0,02	-0,21**
Cianofitas	-0,30**	-0,29**	-0,10	0,19**	0,05	-0,04	-0,07
<i>Pseudotetraspora marina</i>	0,58**	-0,08	-0,14*	-0,20**	-0,17**	0,26**	-0,33**
<i>Jania adhaerens</i>	0,62**	0,36**	0,29**	-0,21**	-0,49**	0,10	-0,16**
<i>Cottoniella filamentosa</i>	0,34**	-0,01	-0,18**	-0,22**	-0,05	0,19**	-0,19**
<i>Amphiroa</i> spp.	0,74**	0,51**	0,01	-0,32**	-0,39**	0,03	-0,28**
Filamentosas	0,35**	0,15*	0,35**	-0,12	-0,27**	0,14	0,030
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-0,005	-0,05	0,17**	-0,03	-0,01	0,01	0,08



**Figura 2.-** Análisis de correspondencia canónica (CCA) del conjunto de los 39 taxones identificados en las comunidades sublitorales de El Hierro y su relación con las variables ambientales consideradas en este estudio.

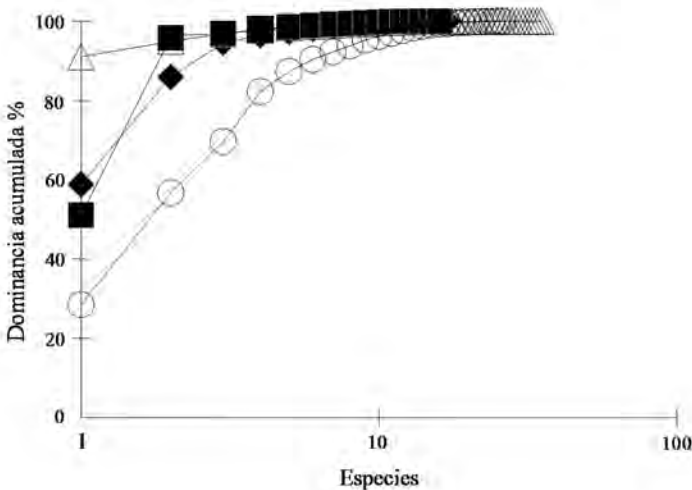
tación e inestabilidad del sustrato, y negativa con pendiente, rugosidad y densidad de *Diadema aff. antillarum*. Cianofitas muestran correlación negativa con sedimentación y sustrato, y positiva con pendiente. *Pseudotetraspora marina* registra correlación positiva con sedimentación y profundidad, y negativa con exposición, pendiente, rugosidad, profundidad y densidad de *Diadema aff. antillarum*. Para *Jania adhaerens* se registra correlación positiva con sedimentación, sustrato y exposición, y negativa con pendiente, rugosidad y densidad de erizo. *Cottoniella filamentosa* presenta correlación positiva con sedimentación y profundidad, y negativa con exposición, pendiente y densidad de erizo. *Amphiroa* spp. se correlaciona positivamente con sedimentación y sustrato, y negativamente con pendiente, rugosidad y densidad de erizo. Filamentosas tiene correlación positiva con sedimentación, sustrato y exposición, y negativa con rugosidad. Finalmente, *Asparagopsis taxiformis* muestra correlación positiva con exposición (Tabla 4).

El análisis clúster (Fig. 3) reconoce cuatro grupos de muestras, con una similaridad entre ellas superior al 50%. El grupo I lo constituyen muestras de ambientes someros (<15 m de profundidad), con sustratos estables (plataformas rocosas y grandes bloques), semi-protegidos del oleaje y con reducida sedimentación, pendiente, rugosidad y densidades de *Diadema aff. antillarum*. Las especies dominantes son *Lobophora variegata*, *Canistrocarpus cervicornis*, coralinales costrosas y *Dasya baillouviana* (Tabla 5). El grupo II está constituido por muestras de plataformas y rocas de moderada a elevada exposición al oleaje y pendiente, con poca sedimentación y baja rugosidad. Las especies representativas son coralinales costrosas, *Lobophora variegata*, cianofitas y *Dictyota pfaflfii*. El grupo III agrupa



**Figura 3.-** Resultados del análisis multivariante clúster, utilizando el índice de similitud de Bray-Curtis entre las muestras.

a muestras de ambientes de semiprotectidos a expuestos, de baja a media sedimentación, y de moderada pendiente y rugosidad. En estos ambientes *Lobophora variegata* alcanza su mayor desarrollo. Otros taxones importantes son coralinales costrosas y cianofitas. El grupo IV reúne los ambientes de mayor sedimentación, incluye plataformas y rocas semiprotectidas y semiexpuestas al oleaje, de pendiente moderada y baja rugosidad. Las especies dominantes son coralinales costrosas, *Canistrocarpus cervicornis*, *Pseudotetraspora marina*, *Jania adhaerens*, *Amphiroa* spp. y filamentosas (Tabla 5). Las curvas de k-dominancia (Fig. 4), que



**Figura 4.-** Resultados de las curvas de k-dominancia: ♦ grupo I, ■ grupo II, Δ grupo III, ○ grupo IV.

**Tabla 5.-** Cobertura media ( $\pm$  desviación estándar) de los taxones en cada uno de los grupos y valores de las variables ambientales.

Variables	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Sedimentación	5-50 %	0-25%	0-50%	50-100%
Tipo de sustrato	Plataforma, bloques,	Plataforma, piedras	Plataforma, bloques, piedras	Plataforma, piedras
Exposición	Semiprotegido	Muy expuesto Semiexpuesto	Semiprotegido Semiexpuesto Expuesto	Semiprotegido Semiexpuesto
Pendiente	0-25%	25-75%	5-50%	0-50%
Rugosidad	5-25%	5-25%	0-75%	0-25%
Profundidad	5-10 10-15 m	5-10 10-15 15-20 m	5-10 10-15 15-20 m	5-10 10-15 15-20 m
<i>Diadema antillarum</i> .m <sup>2</sup>	0,06 $\pm$ 0,07	0,12 $\pm$ 0,10	0,19 $\pm$ 0,37	0,06 $\pm$ 0,05
<b>Especies</b>				
<b>Cyanophyta</b>				
Cianofitas	0,03 $\pm$ 0,04	1,02 $\pm$ 0,91	1,94 $\pm$ 3,16	0,16 $\pm$ 0,31
<b>Rhodophyta</b>				
<i>Acrosymphyton purpuriferum</i>	...	...	...	0,02 $\pm$ 0,15
<i>Amphiroa</i> spp.	0,44 $\pm$ 0,65	...	0,001 $\pm$ 0,01	1,68 $\pm$ 1,40
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0,19 $\pm$ 0,53	0,55 $\pm$ 1,64	0,24 $\pm$ 1,73	0,30 $\pm$ 1,47
Coralinales costrosas	4,88 $\pm$ 4,67	48,17 $\pm$ 9,38	3,92 $\pm$ 5,10	9,42 $\pm$ 11,25
<i>Corallina elongata</i>	0,03 $\pm$ 0,04	...	0,001 $\pm$ 0,07	0,06 $\pm$ 0,13
<i>Cottoniella filamentosa</i>	0,03 $\pm$ 0,08	...	0,40 $\pm$ 2,26	0,48 $\pm$ 1,77
<i>Dasya baillouviana</i>	1,13 $\pm$ 3,18	...	0,02 $\pm$ 0,22	0,05 $\pm$ 0,30
Filamentosas	0,04 $\pm$ 0,05	0,20 $\pm$ 0,34	0,14 $\pm$ 0,79	1,01 $\pm$ 1,87
<i>Gelidiopsis intricata</i>	0,01 $\pm$ 0,03	0,01 $\pm$ 0,02	0,01 $\pm$ 0,15	0,26 $\pm$ 0,77
<i>Hypnea spinella</i>	...	...	0,001 $\pm$ 0,007	...
<i>Jania adhaerens</i>	0,49 $\pm$ 0,64	0,24 $\pm$ 0,45	0,17 $\pm$ 0,45	4,17 $\pm$ 4,67
<i>Jania pumila</i>	...	...	0,07 $\pm$ 0,41	...
<i>Laurencia</i> sp.	...	...	0,001 $\pm$ 0,007	...
<i>Liagora ceranoides</i>	...	...	...	0,01 $\pm$ 0,07
<i>Liagora tetrasporifera</i>	...	...	0,004 $\pm$ 0,04	0,01 $\pm$ 0,05
<i>Lophocladia trichoclados</i>	...	...	0,10 $\pm$ 0,81	...



Especies	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
<i>Mesophyllum canariense</i>	...	...	0,01 ± 0,07	...
<i>Wrangelia penicillata</i>	...	...	0,02 ± 0,22	0,01 ± 0,05
<b>Phaeophyceae</b>				
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>	15,50 ± 5,29	0,17 ± 0,68	0,54 ± 1,29	9,34 ± 9,70
<i>Cystoseira abies-marina</i>	...	0,12 ± 0,25	0,03 ± 0,19	...
<i>Cystoseira compressa</i>	0,06 ± 0,11	...	0,01 ± 0,05	0,21 ± 0,62
<i>Dictyota crenulata</i>	...	...	0,03 ± 0,19	0,13 ± 0,47
<i>Dictyota dichotoma</i>	0,13 ± 0,23	...	0,01 ± 0,05	...
<i>Dictyota pfaffii</i>	0,04 ± 0,05	1,01 ± 1,16	0,001 ± 0,01	0,64 ± 1,20
<i>Dictyota</i> sp.	...	0,02 ± 0,03	0,01 ± 0,08	...
<i>Halopteris scoparia</i>	...	...	...	0,03 ± 0,16
<i>Hydroclathrus clathratus</i>	...	...	0,01 ± 0,07	0,05 ± 0,14
<i>Lobophora variegata</i>	33,63 ± 19,91	42,16 ± 12,25	91,11 ± 13,66	0,23 ± 0,66
<i>Padina pavonica</i>	...	...	0,001 ± 0,007	0,03 ± 0,07
<i>Sargassum</i> sp1.	0,42 ± 0,30	0,39 ± 0,34	0,08 ± 0,32	0,50 ± 0,91
<i>Sargassum</i> sp2.	...	...	0,001 ± 0,019	...
<i>Styopodium zonale</i>	...	...	0,33 ± 1,74	...
<b>Chlorophyta</b>				
<i>Caulerpa racemosa</i>	...	...	0,001 ± 0,03	...
<i>Cladophora liebetruthii</i>	...	0,01 ± 0,03	0,001 ± 0,04	...
<i>Ernodesmis verticillata</i>	...	...	0,001 ± 0,007	0,01 ± 0,07
<i>Microdictyon calodictyon</i>	...	0,01 ± 0,05	...	...
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	...	0,14 ± 0,22	0,01 ± 0,02	0,01 ± 0,02
<i>Pseudotetraspora marina</i>	0,15 ± 0,34	0,06 ± 0,10	0,91 ± 3,43	4,26 ± 5,86
<b>Total</b>	57,16 ± 20,25	94,28 ± 6,09	100,13 ± 10,94	33,06 ± 12,79

representan los niveles de dominancia en los grupos obtenidos del análisis clúster, muestran que la curva correspondiente al grupo IV es pronunciada, lo que refleja la mayor diversidad de la comunidad. Las curvas que muestran los grupos I y II son intermedias, mientras que la del grupo III es poco pronunciada, lo que refleja la dominancia de las comunidades por una o muy pocas especies, en nuestro caso la monopolización por *Lobophora variegata* (Figs. 4 y 5).



**Figura 5.-** Aspecto general de poblaciones de *Lobophora variegata*.

## DISCUSIÓN

La vegetación de fondos rocosos sublitorales someros (5-20 m de profundidad) de la isla de El Hierro se caracteriza por estar dominada y en muchas ocasiones prácticamente monopolizada por *Lobophora variegata* (Dictyotales, Dictyotaceae). Esta especie presenta una cobertura media cercana al 70%, y en ocasiones puede superar el 90%. Los demás taxones muestran coberturas significativamente inferiores y sólo coralinales costrosas, *Cannistropus cervicornis*, cianofitas y *Pseudotetraspora marina* superan valores medios del 1%.

Las comunidades de macroalgas del sublitoral somero de El Hierro difieren significativamente de las de las otras islas del archipiélago canario (Sangil *et al.*, 2011). Estas diferencias están basadas fundamentalmente en la mayor cobertura de *Lobophora variegata* y en la menor cobertura de coralinales costrosas. Las mayores coberturas de *L. variegata* en El Hierro pueden ser debidas a que las aguas de esta isla son las más cálidas del archipiélago. *L. variegata* es una especie de distribución tropical y subtropical (Guiry & Guiry, 2011), alcanzando sus poblaciones en los trópicos un gran desarrollo (Ruyter van Steveninck & Breeman, 1987; Vroom & Page, 2006). No obstante, la mayor cobertura

de esta especie junto con la menor mostrada por coralinales costrosas también está relacionado con la escasa presión ejercida por las bajas densidades de *Diadema* aff. *antillarum*. Grandes extensiones de roca cubiertas por *Lobophora variegata* están presentes también en otros lugares del archipiélago, como sucede en el sur de la isla de La Palma (Sangil *et al.*, 2007b, 2010).

Mientras que en el resto de las islas del archipiélago canario la densidad de *Diadema* aff. *antillarum* constituye el principal factor que determina la variación en la estructura de las comunidades de macroalgas (Sangil *et al.*, 2011), en El Hierro el principal factor es la sedimentación. Las densidades medias de este herbívoro en El Hierro son muy inferiores a 2,5 erizos.m<sup>-2</sup>, cifra a partir de la cual las comunidades de macroalgas erectas comienzan su transformación hacia comunidades de macroalgas costrosas, conocidas como blanquiales (Hernández *et al.*, 2008b; Sangil *et al.*, 2011).

En condiciones de reducida sedimentación, baja exposición al oleaje, y sustratos rocosos como plataformas y bloques (estabilidad ambiental), las poblaciones de *Lobophora variegata* alcanzan su máximo desarrollo constituyendo comunidades de reducida diversidad. La mayor parte de las muestras estudiadas presentan estas características y están agrupadas en el Grupo III (ver Fig. 3, Tabla 5). Sin embargo, ha sido bien documentado que incrementos en la sedimentación y exposición, así como cambios en la estabilidad del sustrato, generan heterogeneidad ambiental, provocando la reducción de la cobertura de las especies dominantes y el aumento de la diversidad por la intervención de otras especies (Davis & Wilce, 1987; Airolidi, 2003; Golberg & Kendrick, 2004).

En los ambientes con elevada sedimentación (>50% de la roca cubierta por la arena), y coincidiendo en ocasiones con los sustratos menos estables (piedras y callaos), se alcanza la mayor diversidad. Estas muestras, que constituyen el Grupo IV (Fig. 3, Tabla 5), reúnen comunidades en las que intervienen numerosas especies, entre las que destacan por su cobertura coralinales costrosas, *Canistrocarpus cervicornis*, *Pseudotetraspora marina*, *Jania adhaerens*, *Amphiroa* spp., filamentosas, *Halopteris scoparia*, *Gelidiopsis intricata* y *Pardina pavonica*. Aunque *Lobophora variegata* está presente en estos ambientes, su cobertura es muy baja y no supera el 1%.

Los ambientes de mayor exposición al oleaje en los que la sedimentación es reducida y la pendiente es relativamente alta, quedan reunidos en el Grupo II (Fig. 3, Tabla 5). En estas muestras dominan coralinales costrosas con coberturas medias cercanas al 50%. *Lobophora variegata* también es abundante y presenta coberturas medias ligeramente superiores al 40%. Además son frecuentes cianofitas y especies de *Dictyota*, así como algunos elementos típicos de ambientes expuestos como *Cystoseira abies-marina*, *Styopodium zonale*, *Asparagopsis taxiformis* y *Pseudochlorodesmis furcellata* (Sangil *et al.*, 2011).

Finalmente, un reducido número de muestras (Grupo I) representan ambientes poco profundos con escasa exposición, en los que los sustratos estables tienen escasa pendiente y valores medios de sedimentación (Fig. 3, Tabla 5). En estos ambientes someros, la cobertura de *Lobophora variegata* no es muy elevada (~30%), y otra dictyotacea, *Canistrocarpus cervicornis*, interviene de forma notable, junto a coralinales costrosas, *Dasya baillouviana*, *Jania adhaerens*, *Sargassum* sp1., y *Amphiroa* spp.

En conclusión, los fondos rocosos de la isla de El Hierro han permitido examinar y determinar la variación de la estructura de las comunidades de macroalgas en ausencia de

presión de herbívoros. En esta isla, a diferencia de lo que sucede en el resto del archipiélago canario, las bajas densidades del erizo *Diadema* aff. *antillarum* están relacionadas con la abundancia de sus peces predadores (Clemente *et al.*, 2011). En estas circunstancias, la sedimentación es el principal factor que explica la variación en las comunidades de macroalgas, y en menor medida otras variables como sustrato, exposición, pendiente y rugosidad. Las cotas de profundidad estudiadas (5-20 m) han mostrado escasa influencia en esta variación.

## AGRADECIMIENTOS

Los muestreos de este estudio se realizaron en el contexto de la campaña de seguimiento de la Reserva Marina Mar de Las Calmas-Punta Restinga (año 2005), proyecto financiado por la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias. Agradecemos a Alberto Brito la invitación a participar en esta campaña de investigación. Reconocemos también la estimable ayuda que nos prestaron Sabrina Clemente, Adriana Rodríguez, Kilian Toledo, Gustavo González, Jesús Falcón y Óscar Monterroso durante el desarrollo de los muestreos.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO-CARRILLO, J. (1980). Algunas observaciones sobre la distribución vertical de las algas en la isla de El Hierro (Canarias). *Vieraea* 10: 3-16.
- AIROLDI, L. (2003). The effects of sedimentation on rocky coast assemblages. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 41: 161-236.
- AUDIFFRED, P.A.J. (1985). Marine algae of El Hierro (Canary Islands). *Vieraea* 14: 157-183.
- BARTON, E.D., J. ARISTEGUI, P. TETT, M. CANTON, J. GARCÍA-BRAUN, S. HERNÁNDEZ-LEÓN, L. NYKJAER, C. ALMEIDA, J. ALMMUNIA, S. BALLESTEROS, G. BASTERRETxea, J. ESCANÉZ, L. GARCÍA-WEILL, A. HERNÁNDEZ-GUERRA, F. LÓPEZ-LAATZEN, R. MOLINA, M.F. MONTERO, E. NAVARRO-PÉREZ, J.M. RODRÍGUEZ, K. VAN LENNING, H. VELEZA & K. WILDA (1998). The transition zone of the Canary Current upwelling region. *Progress in Oceanography* 41: 455-504.
- BRAUN, J. & R. MOLINA (1988). El mar, el Atlántico en el área de Canarias. In: vv.aa., *Geografía de Canarias* (2ª Ed). Vol I. Editorial Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife, pp. 18-28.
- BRITO, A., J. FALCÓN, N. AGUIAR & P. PASCUAL (2001). Fauna vertebrada marina. In: Fernández-Palacios, J.M., & J.L. Martín-Esquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias: ecología y conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, pp. 219-229.
- CARRACEDO, J.C., E. RODRÍGUEZ BADIOLA, H. GUILLOU, J. DE LA NUEZ & F.J. PÉREZ TORRADO (2001). Geology and volcanology of La Palma and El Hierro, Western Canary Islands. *Estudios Geológicos* 57: 175-273.

- CLARKE, K.R. & R.N. GORLEY (2006). *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*.-PRIMER-E, Plymouth, 190 pp.
- CLEMENTE, S., J.C. HERNÁNDEZ, A. RODRÍGUEZ & A. BRITO (2010). Identifying keystone predators and the importance of preserving functional diversity in sublittoral rocky-bottom areas. *Marine Ecology Progress Series* 413: 55-67.
- DAVIS, A.N. & R.T. WILCE (1987). Algal diversity in relation to physical disturbance: a mosaic of successional stages in a subtidal cobble habitat (Plum Cove, Cap Ann, Massachusetts, USA). *Marine Ecology Progress Series* 37: 229-237.
- DÍAZ-VILLA, T., A. TRONHOLM, J. AFONSO-CARRILLO & M. SANSÓN (2004). Adiciones a la flora de algas marinas bentónicas de El Hierro (islas Canarias). *Vieraea* 32: 167-176.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS, J.M. & J.L. MARTÍN-ESQUIVEL (2001). *Naturaleza de las Islas Canarias: ecología y conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 474 pp.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & W. WILDPRET DE LA TORRE (1980). Contribución a la fitología de la isla de El Hierro. *Vieraea* 8: 245-260.
- GOLDBERG, N.A. & G.A. KENDRICK (2004). Effects of island groups, depth and wave exposure to ocean waves on macroalgal assemblages in the Recherche Archipelago, Western Australia. *Journal of Phycology* 40: 631-641.
- GUIRY, M.D. & G.M. GUIRY (2011). *AlgaeBase. World-wide electronic publication*. National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org> (consultada en julio 2011).
- HERNÁNDEZ, J.C., S. CLEMENTE, C. SANGIL & A. BRITO (2008a). Actual status of the sea urchin *Diadema* aff. *antillarum* populations and macroalgal cover in the Marine Protected Areas comparing to a Highly Fished Area (Canary Islands - Easter Atlantic Ocean). *Aquatic Conservation* 18: 1091-1108.
- HERNÁNDEZ, J.C., S. CLEMENTE, C. SANGIL & A. BRITO (2008b). The key role of *Diadema* aff. *antillarum* (Echinoidea: Diadematidae) throughout the Canary Islands (eastern subtropical Atlantic) in controlling macroalgae assemblages: an spatio-temporal approach. *Marine Environmental Research* 66: 259-270.
- HILL, M.O. & H.G. GAUCH (1980). Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.
- LAMBSHEAD, P.J.D., H.M. PLATT & K.M. SHAW (1983). The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on assessment of dominance and diversity. *Journal of Natural History* 17: 859-874.
- MOREIRA-REYES, A. & D. ACUÑA (2009). Caracterización del sebadal de La Caleta, El Hierro. In: Sangil, C., L. Concepción, L. Martín & R. Fernández de León (Eds.), *I Workshop de estrategias para la planificación y conservación de los recursos marinos de Canarias (libro de resúmenes)*. Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, Santa Cruz de La Palma, pp. 40.
- REYES, J. & M. SANSÓN (1991). Adiciones a la flora marina de la isla de El Hierro (Islas Canarias). *Vieraea* 20: 71-81.
- REYES, J., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (1995). Distribution and reproductive phenology of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Canary Islands. *Aquatic Botany* 50: 171-180.

- RUYTER VAN STEVENINCK, E.D. & A.M. BREEMAN (1987). Deep water populations of *Lobophora variegata* (Phaeophyceae) on the coral reef of Curaçao: influence of grazing and dispersal on distribution patterns. *Marine Ecology Progress Series* 38: 241-250.
- SANGIL, C., J. AFONSO-CARRILLO & M. SANSÓN (2007a). Biodiversidad y biogeografía de las macroalgas bentónicas de la isla de La Palma. *Revista de Estudios Generales de La Palma* 3: 457-479.
- SANGIL, C., S. CLEMENTE, J.C. HÉRNÁNDEZ, L. MARTÍN-GARCÍA, A. RODRÍGUEZ, M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2007b). Structure and composition of subtidal seaweed assemblages in the Marine Reserves from Canary Islands: spatial variation and environmental factors. In: Pérez-Ruzafa, A., E. Hoffmann, J. Boncoeur, J.A. García-Charton, C. Marcos, F. Salas, T.K. Sorensen & O. Vestergaard (Eds.), *European Symposium on Marine Protected Areas as a tool for Fisheries Management and Ecosystem Conservation. Emerging Science and Interdisciplinary approaches*. Empafish and Protect projects, Murcia, pp. 272.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2010). Comunidades de macroalgas bentónicas de la isla de La Palma (Islas Canarias): distribución vertical y longitudinal. *Proceedings III Congreso de estudios sobre La Palma*, Santa Cruz de La Palma, 26-31 de julio.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2011). Spatial variation patterns of subtidal seaweed assemblages along a subtropical oceanic archipelago: thermal gradient vs. herbivore pressure. *Estuarine Coastal Shelfish Science* 94: 322-333.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROLF (1995). *Biometry*. 3<sup>rd</sup> edition. W.H. Freeman & Company, New York, 563 pp.
- TER BRAAK, C.J.F. & P. ŠMILAUER (1998). *CANOCO Reference Manual and User's Guide for Windows. Software for Canonical Community Ordination*. Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA, 351 pp.
- VROOM, P.S. & K.N. PAGE (2006). Relative abundance of macroalgae (RAM) on Northwestern Hawaiian Island reefs. *Atoll Research Bulletin* 543: 533-548.
- WILDPRET, W., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & J. AFONSO-CARRILLO (1987). *Cartografía de los campos de algas y praderas de fanerógamas marinas del piso infralitoral del Archipiélago Canario*. Consejería de Agricultura y Pesca, Gobierno de Canarias, La Laguna, 534 pp.
- YANES, A. (1990). *Morfología litoral de las islas Canarias occidentales*. Secretariado Publicaciones Universidad de La Laguna, La Laguna, 208 pp.

VIERAEA	Vol. 39	183-201	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Comunidades de macroalgas en ambientes rocosos sublitorales de Lanzarote y archipiélago Chinijo (islas Canarias)

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

<sup>1</sup>*Área de Biodiversidad, Consorcio Insular de la Reserva Mundial de la Biosfera La Palma*

*Av. Marítima 3, 38700 Santa Cruz de La Palma, La Palma, Islas Canarias*  
*casangil@lapalmabiosfera.es*

<sup>2</sup>*Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna*  
*38071 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias*

SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2011). Seaweed assemblages in sublittoral rocky substrata from Lanzarote and Chinijo Archipelago (Canary Islands). *VIERAEA* 39: 183-201.

**ABSTRACT:** Sublittoral macroalgae assemblages in rocky substrata (5-20 m depth) in Lanzarote Island and Chinijo Archipelago are significantly conditioned by high densities of the sea urchin *Diadema* aff. *antillarum*, and in a lesser degree by sedimentation and wave exposure. The crustose macroalgae assemblages (crustose corallines, *Pseudolithoderma adriaticum*) dominate in most of the studied localities. Annual macroalgae assemblages (*Dictyota* spp., *Canistrocarpus cervicornis*, *Jania adhaerens*, filamentous rhodophytes) are dominant in habitats with high sedimentation, and perennial macroalgae assemblages (*Lobophora variegata*, *Cystoseira* sp., *Sargassum* spp.) in habitats with high wave exposure.

**Key words:** sublittoral macroalgae assemblages, sedimentation, wave exposure, *Diadema* aff. *antillarum*, crustose corallines, Lanzarote, Chinijo Archipelago, Canary Islands.

**RESUMEN:** Las comunidades sublitorales de macroalgas de sustratos rocosos (5-20 m de profundidad) en la isla de Lanzarote y archipiélago Chinijo están significativamente condicionadas por las elevadas densidades del erizo *Diadema* aff. *antillarum*, y en menor medida por la sedimentación y la exposición al oleaje. Las comunidades de macroalgas costrosas (coralinales costrosas, *Pseudolithoderma adriaticum*) dominan en la mayoría de las localidades estudiadas. En ambientes con elevada sedimentación dominan comunidades de macroalgas anuales (*Dictyota* spp., *Canistrocarpus cervicornis*, *Jania adhaerens*, rodofitas filamentosas), y en ambientes muy expuestos al

oleaje, comunidades de macroalgas perennes erectas (*Lobophora variegata*, *Cystoseira* sp., *Sargassum* spp.).

Palabras clave: comunidades de macroalgas sublitorales, sedimentación, exposición al oleaje, *Diadema* aff. *antillarum*, coralinales costrosas, Lanzarote, archipiélago Chinijo, islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

Con respecto a los hábitats marinos, Lanzarote y archipiélago Chinijo constituyen un área compleja debido a la fragmentación del territorio, a las diferentes exposiciones al oleaje de sus costas y a la variabilidad de sus sustratos (Díaz-Reyes & Espino, 1998). Desde el punto de vista biogeográfico, es un enclave singular dentro del archipiélago canario, ya que sus aguas están situadas en un extremo del gradiente oceanográfico que ocurre en las aguas de Canarias, debido a la proximidad al afloramiento de la costa africana (Braun & Molina, 1988; Barton *et al.*, 1998). En este área las aguas son más frías y productivas que en el resto de las islas. Esta circunstancia condiciona que la biota de sus fondos presente afinidad con la de ecosistemas templados, y que algunas de las especies tengan en este enclave sus únicas poblaciones conocidas en las islas Canarias (Brito *et al.*, 2001; Sansón *et al.*, 2001; Brito & Ocaña, 2004; Sangil *et al.*, 2007a).

Los estudios de la vegetación submarina de Lanzarote y archipiélago Chinijo comenzaron con Viera & Wildpret (1986) quienes realizaron una descripción de las comunidades del intermareal y sublitoral somero de La Graciosa. Wildpret *et al.* (1987), en el contexto de la primera cartografía de la vegetación ficológica de Canarias, aportaron datos de la distribución de las principales poblaciones y comunidades de este área. Carrillo & Cruz (1992) reseñaron las poblaciones de macroalgas al estudiar las comunidades marinas del litoral del Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote). Ballesteros (1993) estudió las comunidades de macroalgas de profundidad (30-60 m) incluyendo localidades de Lanzarote y archipiélago Chinijo. Guadalupe-González *et al.* (1994) realizaron un estudio florístico en Arrecife (Lanzarote), en el que también recogieron algunos aspectos de la distribución vertical de los macrofitos. Bianchi *et al.* (2000) determinaron la composición y estructura de las comunidades bentónicas de Puerto del Carmen (Lanzarote), aportando datos cuantitativos de la distribución vertical de las macroalgas entre 0 y 50 m de profundidad. Finalmente, Reyes *et al.* (2000) y Cruz-Reyes *et al.* (2004) describieron las comunidades bentónicas, en especial las de macroalgas, en diferentes localidades del archipiélago Chinijo.

El presente trabajo fue diseñado con el propósito de determinar estadísticamente las principales variables que influyen en la composición y estructura de las comunidades de macroalgas del sublitoral de sustratos rocosos en la isla de Lanzarote y archipiélago Chinijo. Además, como segundo objetivo de este estudio, se muestrearon localidades en el archipiélago Chinijo previamente estudiadas en los años 1995 y 1996 por Reyes *et al.* (2000), con el fin de determinar los cambios ocurridos en la vegetación tras un periodo de 10 años.



## MATERIAL Y MÉTODOS

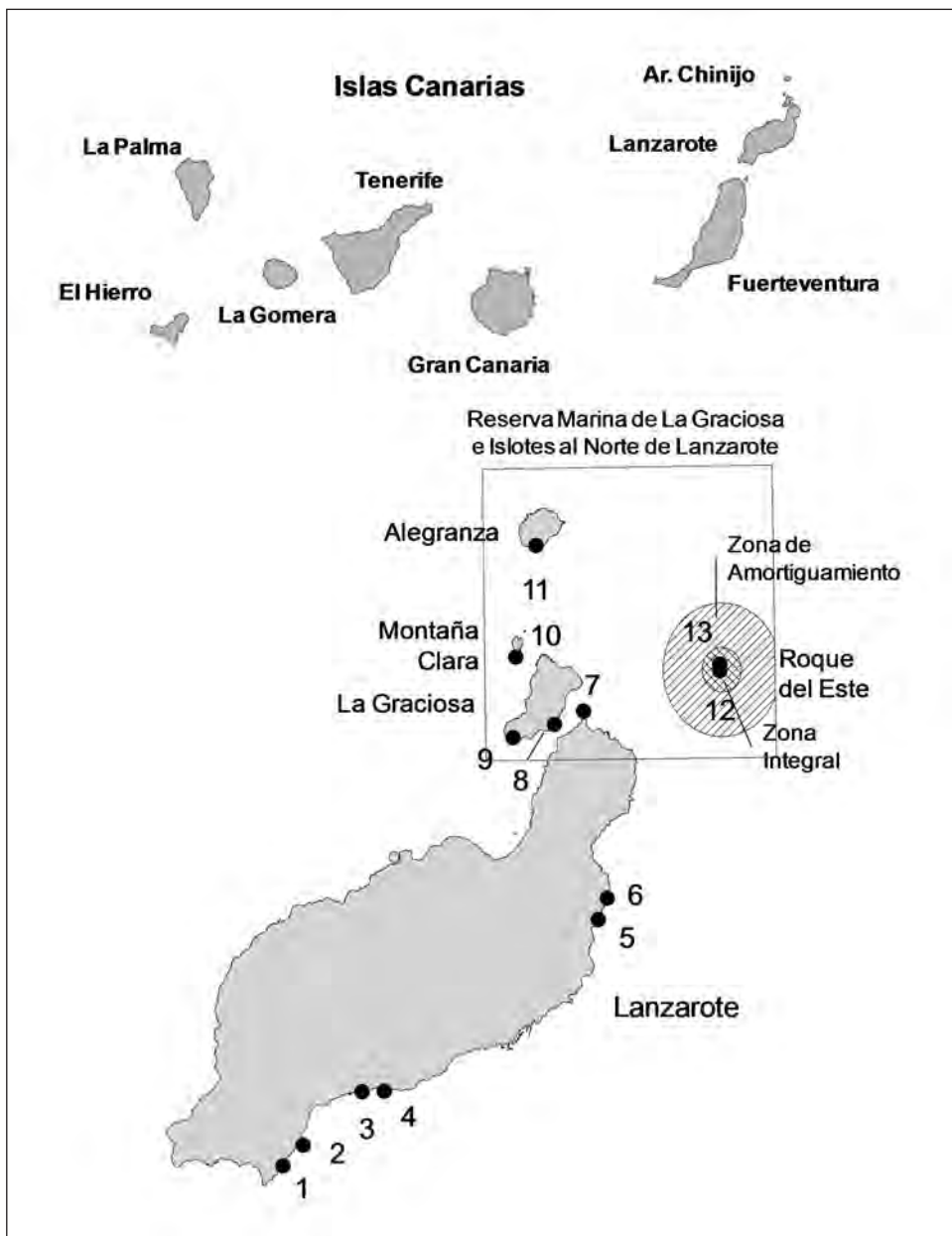
### *Área de estudio*

La isla de Lanzarote y el archipiélago Chinijo se localizan en el extremo oriental de las islas Canarias. Lanzarote presenta una superficie de aproximadamente 823 km<sup>2</sup>, mientras que el archipiélago Chinijo presenta 39 km<sup>2</sup>, repartidos en sus diferentes islotes y roques, La Graciosa (27 km<sup>2</sup>), Alegranza (10 km<sup>2</sup>), Montaña Clara (1 km<sup>2</sup>), Roque del Oeste (<1 km<sup>2</sup>) y Roque del Este (<1 km<sup>2</sup>). Geológicamente es un territorio complejo con coladas de episodios eruptivos muy distantes en el tiempo (Carracedo *et al.*, 1988). Su morfología litoral es variada, alternando acantilados con plataformas y playas, y su plataforma submarina es amplia en relación con otras islas del archipiélago, predominando los sustratos blandos frente a la roca (Díaz-Reyes & Espino, 1998).

Sus aguas son frías y con relativa cantidad de nutrientes al estar muy próximas al afloramiento africano, oscilando entre 17°C (marzo-abril) y 23°C (septiembre-octubre), con temperaturas medias 1,5-2°C inferiores a las del extremo occidental del archipiélago canario (Braun & Molina, 1988; Barton *et al.*, 1998). El oleaje, principalmente de componente norte-nordeste, afecta de forma diferente a lo largo de este territorio debido a la orientación y configuración de la costa, permitiendo un amplio rango de ambientes, desde semiprotectidos a muy expuestos al oleaje.

### *Muestreos*

Los muestreos fueron realizados en noviembre de 2005 en 13 localidades del litoral de Lanzarote y archipiélago Chinijo (Fig. 1), entre 5 y 20 m de profundidad, repartiendo los muestreos equitativamente en tres niveles de profundidad (5-10 m, 10-15 m, 15-20 m). En cada nivel, la cobertura de las especies de macroalgas fue estimada a partir de 6 muestras utilizando una cuadrícula de 25x25 cm (subdividida en subcuadrículas de 5x5 cm). En total se obtuvieron 234 muestras. Las especies de cada muestra fueron identificadas *in situ*, y el porcentaje de cobertura fue posteriormente estimado a partir del estudio de una fotografía de cada una de las cuadrículas. Muchas de las coralinales costrosas, rodofitas filamentosas (pequeñas ceramiáceas) y cianofitas no fueron identificadas *in situ* por lo que se consideraron como grupo en los descriptivos y análisis. Simultáneamente se tomaron datos de las principales variables ambientales. Para la estimación de la densidad del erizo *Diadema* aff. *antillarum* se utilizaron tres transectos de 10x2 m de ancho para cada uno de los niveles de profundidad (Hernández *et al.*, 2008). Sedimentación (porcentaje de roca cubierta por arena), pendiente del sustrato (porcentaje de inclinación) y rugosidad de la roca (estimada siguiendo el método de 'rope and chain' y expresada como porcentaje; Sangil, 2011) fueron estimadas *in situ*, de acuerdo con una escala de 5 valores [1=muy pequeña (< 5%), 2=pequeña (5-25 %), 3=moderada (25-50%), 4=alta (50-75%) y 5=muy alta (75-100%)]. El sustrato rocoso se separó en cinco tipos [1=plataforma rocosa, 2=bloques y piedras de >2 m de diámetro, 3=piedras de 2-0,5 m, 4=piedras 0,5-0,25 m y 5=piedras <0,25 m]. La exposición al oleaje se clasificó en cinco tipos [1=protegido, 2=semiprotectido, 3=semiexpuesto, 4=expuesto y 5=muy expuesto].



**Figura 1.-** Situación de las localidades estudiadas. Lanzarote: 1. Caleta Larga; 2. Punta Gorda; 3. Risco Prieto; 4. Bajón de Puerto del Carmen; 5. Los Cocoteros; 6. Charco del Palo; 7. Punta Fariones. Archipiélago Chinijo: 8. Caleta del Sebo; 9. Montaña Amarilla; 10. Cuevas Coloradas; 11. La Mareta; 12. Roque del Este (Sur); 13. Roque del Este (Norte). Localidades 7-13 incluidas en la Reserva Marina de La Graciosa e Islotes al Norte de Lanzarote.

### Análisis de datos

La técnica multivariante DistLM (distance-based linear model routine) (Legendre & Anderson, 1999) fue empleada para estudiar la relación entre la cobertura de las especies de cada una de las muestras y las variables ambientales. Previa a la realización de estos análisis, se exploró la relación entre las variables mediante el método ‘draftsman plot’, obteniendo los correspondientes coeficientes de correlación de Pearson (Clarke & Gorley, 2006). Este test se realizó para detectar la posible relación entre las variables, descartando aquellas que estuvieran fuertemente correlacionadas. La correlación entre variables resultó baja por lo que ninguna variable fue excluida. El procedimiento y criterio de selección empleado en el DistLM fue ‘step-wise’ y  $R^2$ , y se emplearon 9999 permutaciones. Siguiendo la recomendación de Clarke & Gorley (2006), los datos de cobertura fueron transformados mediante raíz cuadrada, mientras que las variables ambientales fueron normalizadas. Además, se utilizó el análisis de ordenación dbRDA (distance-based redundancy analysis, McArdle & Anderson, 2001) para visualizar la relación entre las variables ambientales de acuerdo con el modelo de regresión multivariante generado por el DistLM.

Para analizar la similitud de la estructura y composición de las comunidades de macroalgas entre las localidades estudiadas se utilizó el análisis de ordenación nMDS (non-metric Multi-Dimensional Scaling), basado en el empleo del índice de similitud de Bray-Curtis (Clarke & Gorley, 2006) y partiendo de una matriz de coberturas medias de especies por localidad.

## RESULTADOS

En este estudio fueron identificados 36 taxones (Tabla 1). Coralinales costrosas fue el más abundante, presente prácticamente en todas las muestras, con una cobertura media de  $25,63 \pm 1,31\%$ , y contribuyendo con el  $69,70\%$  a la cobertura total. Los siguientes taxones en abundancia fueron: *Lobophora variegata* con una cobertura media de  $3,27 \pm 0,77\%$  y  $8,90\%$  de la cobertura total, *Cystoseira* sp. ( $3,23 \pm 0,78\%$  y  $8,80\%$ ), *Pseudolithoderma adriaticum* ( $1,64 \pm 0,10\%$  y  $4,48\%$ ), *Jania adhaerens* ( $0,69 \pm 0,12\%$  y  $1,89\%$ ), *Dictyota pfaflii* ( $0,38 \pm 0,11\%$  y  $1,04\%$ ), *Canistrocarpus cervicornis* ( $0,33 \pm 0,12\%$  y  $0,90\%$ ) y filamentosas ( $0,28 \pm 0,06\%$  y  $0,78\%$ ). El resto de taxones presentaron coberturas muy inferiores.

Los resultados del análisis DistLM reflejaron la existencia de relación significativa entre la cobertura de las especies y todas las variables ambientales consideradas como predictores (Tabla 2). El mayor porcentaje de variación de las comunidades es explicado por las densidades de *Diadema* aff. *antillarum* ( $22,88\%$ ), seguido por la sedimentación ( $20,42\%$ ), y la exposición al oleaje ( $9,44\%$ ). Sustrato y profundidad sólo explicaron el  $3,32\%$  y  $2,57\%$ , respectivamente (Tabla 2A). Considerando conjuntamente todas las variables, y construyendo un modelo secuencial multivariante, se observó un resultado similar al encontrado al considerar cada variable por separado. Todas las variables fueron significativas, aunque la variación explicada por algunas de ellas disminuyó sensiblemente (Tabla 2B). En conjunto, el modelo de cinco variables considerado explicó un  $41,84\%$  de la variación total de los datos (Tabla 2).

**Tabla 1.-** Porcentaje de cobertura media ( $\pm$ error estándar) y contribución a la cobertura total de los taxones identificados en este estudio.

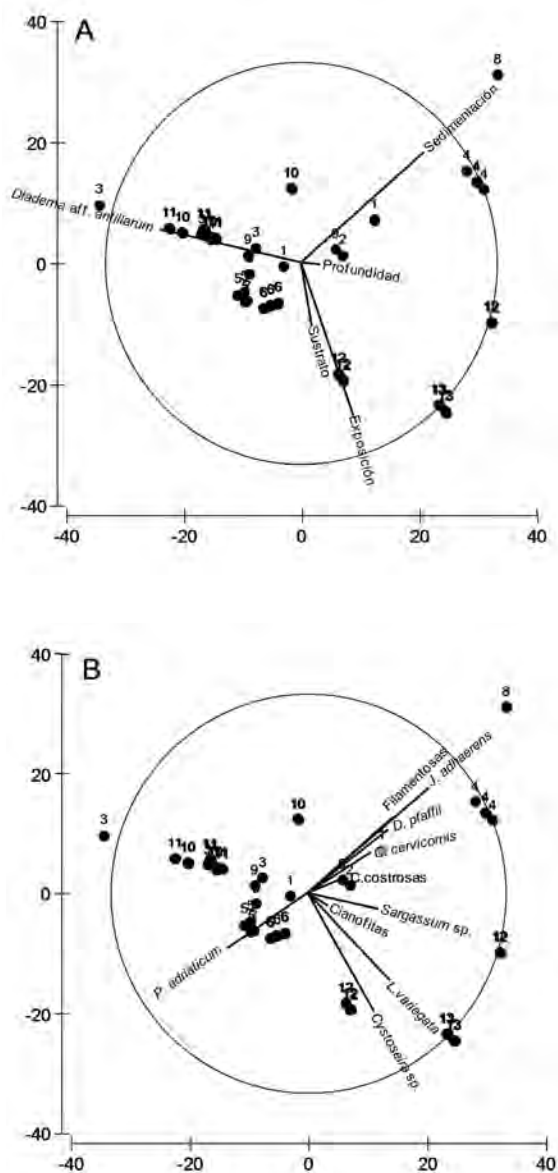
<b>Especies</b>	<b>Media (<math>\pm</math> e.s.)</b>	<b>% contribución</b>
Coralinales costrosas	25,63 $\pm$ 1,31	69,70
<i>Lobophora variegata</i>	3,27 $\pm$ 0,77	8,90
<i>Cystoseira</i> sp.	3,23 $\pm$ 0,78	8,80
<i>Pseudolithoderma adriaticum</i>	1,64 $\pm$ 0,10	4,48
<i>Jania adhaerens</i>	0,69 $\pm$ 0,12	1,89
<i>Dictyota pfaflii</i>	0,38 $\pm$ 0,11	1,04
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>	0,33 $\pm$ 0,12	0,90
Filamentosas	0,28 $\pm$ 0,06	0,78
<i>Sargassum</i> sp.	0,24 $\pm$ 0,08	0,65
Cianofitas	0,21 $\pm$ 0,07	0,59
<i>Cladophora liebethuthii</i>	0,16 $\pm$ 0,09	0,43
<i>Galaxaura rugosa</i>	0,12 $\pm$ 0,07	0,33
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	0,07 $\pm$ 0,006	0,19
<i>Cystoseira foeniculacea</i>	0,07 $\pm$ 0,04	0,19
<i>Halopteris scoparia</i>	0,07 $\pm$ 0,04	0,19
<i>Spyridia hypnoides</i>	0,05 $\pm$ 0,02	0,15
<i>Amphiroa</i> spp.	0,04 $\pm$ 0,01	0,12
<i>Gelidiopsis intricata</i>	0,02 $\pm$ 0,006	0,07
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	0,02 $\pm$ 0,01	0,07
<i>Dasya hutchinsiae</i>	0,02 $\pm$ 0,01	0,06
<i>Cottoniella filamentosa</i>	0,01 $\pm$ 0,01	0,05
<i>Phymatolithon calcareum</i>	0,01 $\pm$ 0,008	0,04
<i>Lophocladia trichoclados</i>	0,01 $\pm$ 0,01	0,04
<i>Styopodium zonale</i>	0,01 $\pm$ 0,006	0,03
<i>Asparagopsis</i> sp. (esporofito)	0,01 $\pm$ 0,003	0,03
<i>Pterosiphonia pennata</i>	0,01 $\pm$ 0,01	0,03
<i>Corallina elongata</i>	0,01 $\pm$ 0,005	0,02
<i>Hypnea spinella</i>	0,009 $\pm$ 0,004	0,02
<i>Padina pavonica</i>	0,007 $\pm$ 0,002	0,01
<i>Cystoseira abies-marina</i>	0,006 $\pm$ 0,003	0,01
<i>Cystoseira compressa</i>	0,005 $\pm$ 0,005	0,01
<i>Ceramium echionotum</i>	0,003 $\pm$ 0,002	0,01
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0,003 $\pm$ 0,002	0,01
<i>Herposiphonia secunda</i>	0,001 $\pm$ 0,0008	0,004
<i>Laurencia</i> spp.	0,001 $\pm$ 0,0007	0,002
<i>Caulerpa webbiana</i>	0,0005 $\pm$ 0,0005	0,001

**Tabla 2.-** Resultados del análisis DistLM (distance-based linear model routine). (A) Relación entre variables ambientales consideradas por separado y el conjunto de los datos de cobertura de las especies. (B) Relación entre variables ambientales y el conjunto de los datos de cobertura de las especies integrados en un modelo de regresión múltiple.

<b>(A) Test marginal</b>			
<b>Variable</b>	<b>Pseudo-F</b>	<b>p</b>	<b>% var.</b>
Profundidad	5,01	0,002	2,57
Exposición	19,81	0,0001	9,44
Sedimentación	48,76	0,0001	20,42
Sustrato	6,53	0,0005	3,32
<i>Diadema aff. antillarum</i>	56,39	0,0001	22,88

<b>(B) Test secuencial</b>				
<b>Variable</b>	<b>Pseudo-F</b>	<b>p</b>	<b>% var.</b>	<b>com. % var</b>
<i>Diadema aff. antillarum</i>	56,39	0,0001	22,88	22,88
Sedimentación	26,91	0,0001	9,61	32,49
Exposición	19,28	0,0001	6,27	38,77
Sustrato	6,88	0,0006	2,16	40,94
Profundidad	2,86	0,025	0,89	41,84

El análisis de ordenación dbRDA (Fig. 2) mostró la relación entre las variables ambientales y la cobertura de los diferentes taxones con cada una de las muestras. La densidad de *Diadema aff. antillarum* se correlacionó negativamente con el primer eje, mientras que profundidad lo hizo positivamente. Por otro lado, exposición y sustrato aparecieron correlacionados negativamente con el segundo eje. Sedimentación presentó correlación parcial y positiva con ambos ejes. Con respecto a las muestras, muchas aparecieron relacionadas con la densidad de *Diadema aff. antillarum*. Las muestras de las localidades 4 y 8 estuvieron correlacionadas con sedimentación, mientras que las de las localidades 12 y 13, con exposición (Fig. 2A). Con respecto a la ordenación de los taxones, se observó que todos ellos (los 10 de mayor cobertura, con la excepción de *Pseudolithoderma adriaticum*) se ordenaron positivamente con el primer eje, oponiéndose su abundancia a la densidad del erizo. Coralinales costrosas, *Jania adhaerens*, *Dictyota pfaflii*, *Canistrocarpus cervicornis* y filamentosas aparecieron relacionadas positivamente con el segundo eje, en el mismo sentido que



**Figura 2.-** Resultados del análisis de ordenación dbRDA (Distance-based redundancy analysis). **A.** Relación entre las muestras y las variables ambientales basada en la cobertura de las especies. **B.** Dirección del incremento de la cobertura de los 10 taxones más abundantes en las comunidades sublitorales estudiadas. Eje I explicó el 66,5% de la variación del modelo y el 27,8% de la variación total. Eje II explicó el 27,3% de la variación del modelo y el 11,4% de la variación total. Localidades (1-13) según figura 1.

sedimentación. *Lobophora variegata*, *Cystoseira* sp., *Sargassum* sp. y cianofitas aparecieron negativamente relacionadas con este eje, siguiendo el incremento de exposición al oleaje (Fig. 2B). La mayor parte de las muestras estuvieron correlacionadas negativamente con la cobertura de los principales taxones. Comunidades con coralinales costrosas, *Jania adhaerens*, *Dictyota pfaflii*, *Canistrocarpus cervicornis* y filamentosas se observaron principalmente en las localidades 4 y 8; y comunidades de *Lobophora variegata*, *Cystoseira* sp. y *Sargassum* sp. en las localidades 12 y 13 (Fig. 2B).

La cobertura media de los taxones reconocidos en cada una de las localidades estudiadas mostró la existencia de grandes diferencias espaciales (Tabla 3). Las coberturas medias de coralinales costrosas oscilaron entre mínimos de 3,90% (localidad 7) y máximos de 58,50% (localidad 10). *Lobophora variegata* estuvo ausente en las localidades 7 y 11 y presentó sus mayores coberturas en las localidades 12 (16,38%) y 13 (24,91%). *Cystoseira* sp. únicamente se registró en las localidades 12 y 13 (8,16% y 39,58%, respectivamente). *Pseudolithoderma adriaticum* no apareció en las localidades 4 y 8, y los valores más elevados de cobertura con 2,91% y 2,68% se obtuvieron en las localidades 7 y 11. *Jania adhaerens* presentó su valor mínimo de 0,01%, (localidad 3) y máximo de 5,02% (localidad 4). *Dictyota pfaflii* no se registró en diferentes localidades, y sus valores más altos de cobertura (4,33%) aparecieron en la localidad 8. *Canistrocarpus cervicornis* sólo fue identificada en la localidad 4 (3,55%). Filamentosas osciló entre 0,01% (localidades 1 y 5), y 2,26% (localidad 8) (Tabla 3, Figs. 3, 4).

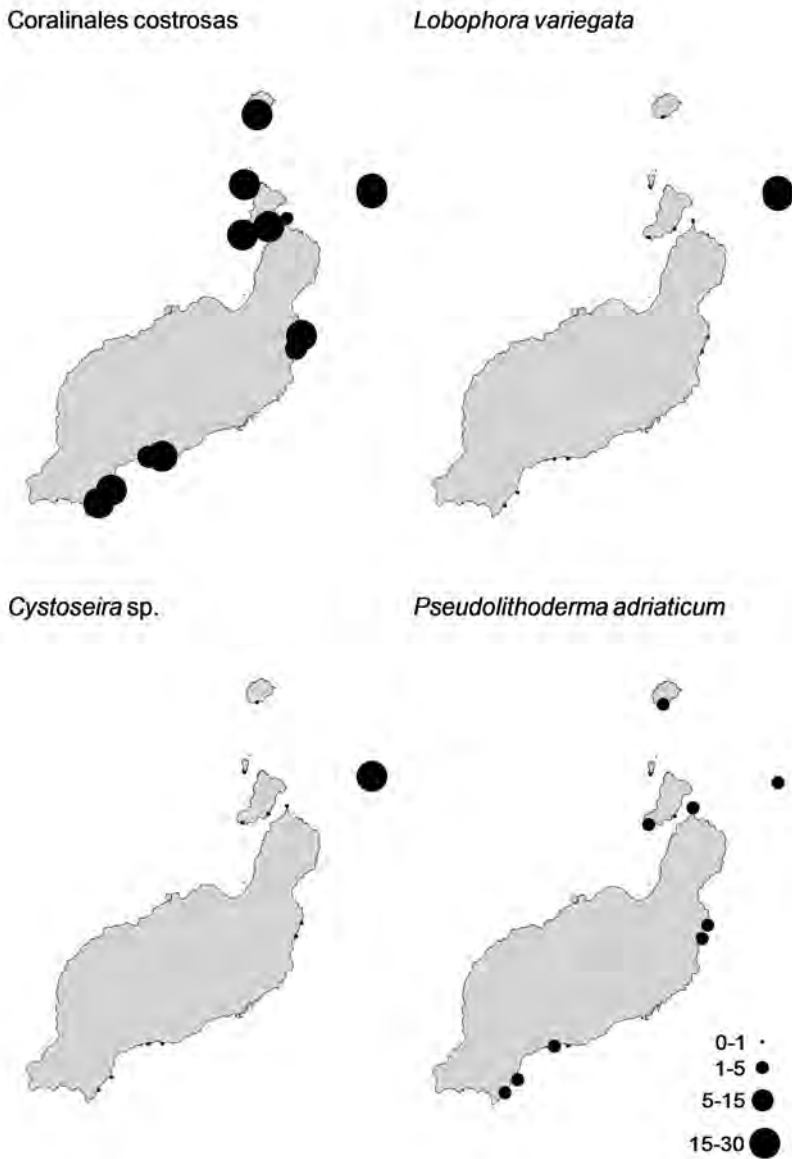
También se observaron diferencias entre localidades con relación a la riqueza total, que presentó un valor mínimo de 6 taxones en las localidades 6 y 11, y máximo de 22 en la localidad 4.

Los resultados del nMDS (Fig. 5) reflejaron una clara ordenación de las localidades de muestreo. La mayor parte de las localidades resultaron agrupadas, excepto las localidades 4 y 8, y las localidades 12 y 13, que formaron grupos separados. El primero, y más numeroso de los grupos, está caracterizado por el dominio de macroalgas con talos costrosos (coralinales costrosas y *Pseudolithoderma adriaticum*), muy escasa presencia de macroalgas erectas y elevada densidad del herbívoro *Diadema* aff. *antillarum*, constituyendo fondos de macroalgas costrosas habitualmente conocidos como blanquizales (Fig. 6). El segundo grupo, localidades 4 y 8, está caracterizado por presentar comunidades donde intervienen numerosas especies, muchas de ellas anuales (*Dictyota* spp., *Canistrocarpus cervicornis*, *Jania adhaerens*, rodofitas filamentosas), en ambientes con una elevada sedimentación (Fig. 7). Finalmente, el tercer grupo (localidades 12 y 13) cuenta con comunidades dominadas por especies perennes (*Lobophora variegata*, *Cystoseira* sp., *Sargassum* sp.) en ambientes con elevada exposición al oleaje (Fig. 8).





<i>Gelidiopsis intricata</i>	0,008	...	0,01	0,10	0,005	...	0,29	0,03	0,03	...	...	...
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,29	...
<i>Dasya hutchinsiae</i>	...	...	...	0,23	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Cottoniella filamentosa</i>	...	...	...	0,13	...	...	0,23	...	...	...	...	...
<i>Phymatolithon calcareum</i>	...	...	...	...	0,01	...	0,25	...	0,02	...	0,05	...
<i>Lophocladia trichoclados</i>	...	...	...	0,16	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Styopodium zonale</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,22
<i>Asparagopsis</i> sp. (esporofito)	...	...	0,005	...	...	0,005	...	...	0,03	...	0,04	0,05
<i>Pterosiphonia pennata</i>	...	...	...	...	...	...	0,36	...	...	...	...	...
<i>Corallina elongata</i>	...	...	...	0,08	...	...	0,08	...	0,005	...	...	...
<i>Hypnea spinella</i>	...	...	...	0,02	...	...	0,20	...	...	...	...	...
<i>Padina pavonica</i>	...	...	...	0,07	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Cystoseira abies-marina</i>	...	...	...	...	...	...	0,08	...	...	...	0,01	0,04
<i>Cystoseira compressa</i>	...	...	...	0,05	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ceramium echionotum</i>	...	...	...	...	...	...	0,12	...	...	...	...	...
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	...	...	...	0,04	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Herposiphonia secunda</i>	...	...	...	...	...	...	0,05	...	...	...	...	...
<i>Laurencia</i> spp.	...	...	0,005	...	...	...	0,01	...	...	...	...	...
<i>Caulerpa webbiana</i>	...	...	...	...	...	0,005	...	...	...	...	...	...



**Figura 3.-** Representación del porcentaje de cobertura media de coralinales costrosas, *Lobophora variegata*, *Cystoseira sp.* y *Pseudolithoderma adriaticum* en las localidades estudiadas.

*Jania adhaerens*



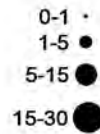
*Dictyota pfaflii*



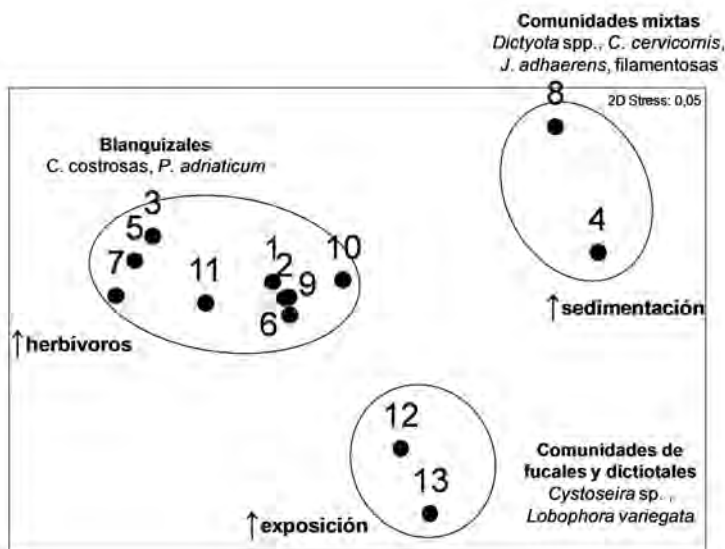
*Canistrocarpus cervicornis*



Filamentosas



**Figura 4.-** Representación del porcentaje de cobertura media de *Jania adhaerens*, *Dictyota pfaflii*, *Canistrocarpus cervicornis* y filamentosas en las localidades estudiadas.

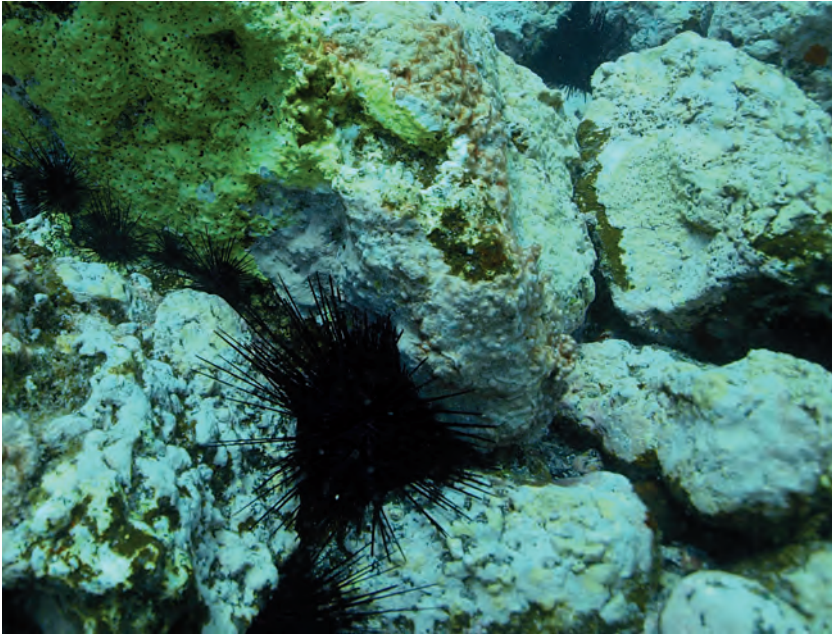


**Figura 5.-** Resultados del análisis de ordenación nMDS (non-metric Multi-Dimensional Scaling) basado en coberturas medias de los taxones en cada una de las localidades de estudio (ver figura 1). Se indica el tipo de comunidad de macroalga y la variable ambiental que explica en mayor medida cada grupo de localidades.

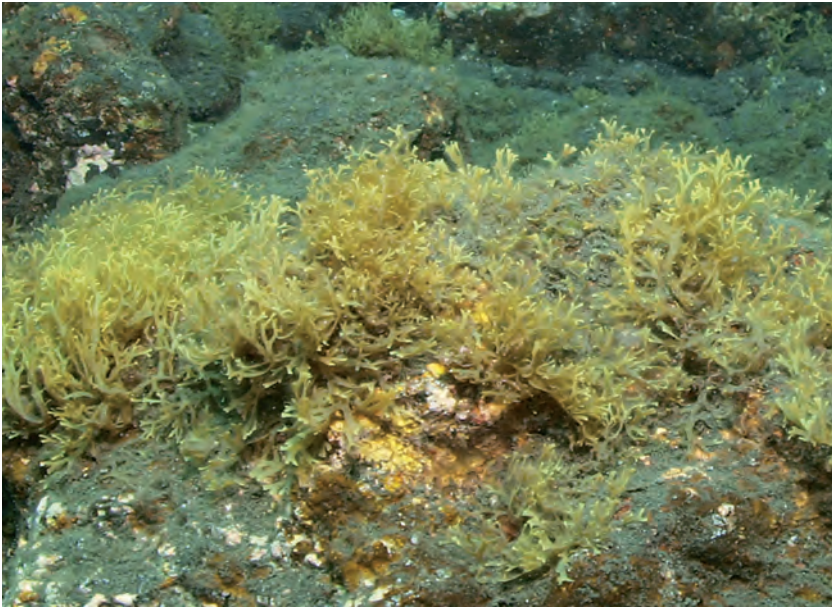
## DISCUSIÓN

La vegetación del sublitoral (5-20 m) de sustratos rocosos de Lanzarote y archipiélago Chinijo está caracterizada por un reducido número de especies de macroalgas. Las macroalgas costrosas (donde se incluyen varias especies de coralinales no identificadas y algunas fofíceas) son los elementos más abundantes, mientras que las formas erectas presentan una limitada cobertura. De los 36 taxones reconocidos en este estudio, coralinales costrosas presenta los porcentajes de cobertura más elevados con aproximadamente el 25% y una contribución a la cobertura total cercana al 70%, y sólo unas pocas especies superan el 1% de cobertura media (*Lobophora variegata*, *Cystoseira* sp., *Pseudolithoderma adriaticum*, *Jania adhaerens* y *Dictyota pfaffii*).

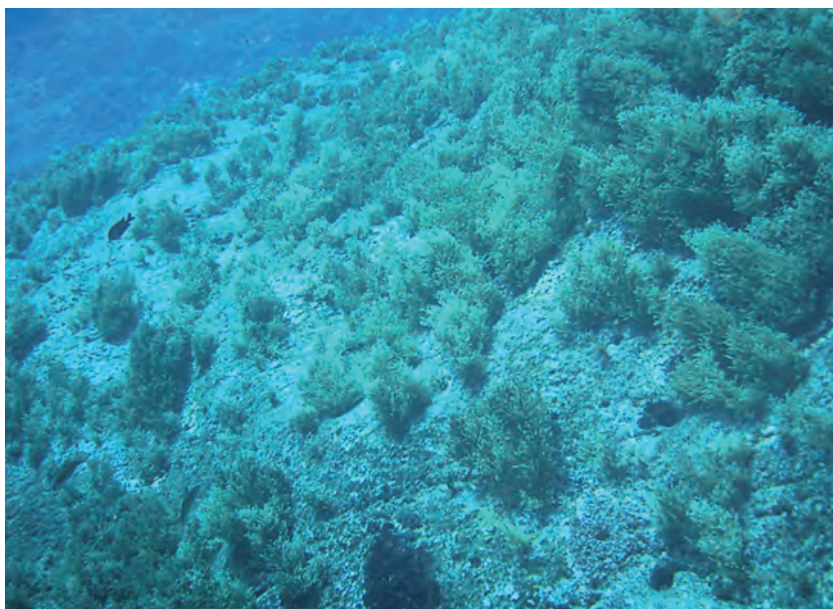
Entre las variables consideradas, la densidad de *Diadema* aff. *antillarum* muestra la mayor influencia sobre la variabilidad de los datos, seguida por sedimentación y exposición al oleaje, mientras que sustrato y profundidad (en los rangos examinados) resultan factores menos influyentes. Cuando las poblaciones de *Diadema* aff. *antillarum* son elevadas (>2-2,5 erizos/m<sup>2</sup>) la cobertura de las macroalgas erectas y la riqueza se reducen y los fondos pasan a estar dominados por macroalgas costrosas (coralinales costrosas y *Pseudolithoderma adriaticum*), constituyendo los denominados blanquizaes (Hernández *et al.*, 2008a,b;



**Figura 6.-** Comunidades de macroalgas costrosas dominando en ambientes con elevadas densidades de *Diadema* aff. *antillarum*.



**Figura 7.-** Comunidades de especies anuales creciendo en ambientes de elevada sedimentación.



**Figura 8.-** Comunidades de perennes dominantes en ambientes expuestos al oleaje.

Sangil *et al.*, 2011b). Esta situación es la que se observa en la mayoría (9 de las 13) de localidades estudiadas, donde las macroalgas costrosas constituyen blanquizales. En comparación con lo observado en blanquizales de otras islas, la cobertura de coralinales costrosas es relativamente baja, lo que es indicativo de la elevada presión ejercida por el erizo, que llega a eliminar gran parte de la cobertura de coralinales costrosas (Sangil, 2011). Esta elevada presión de *Diadema* ha sido previamente documentada para Lanzarote y algunas localidades del archipiélago Chinijo por Hernández *et al.* (2008a,b).

La sedimentación limita las poblaciones de *Diadema* aff. *antillarum* (Hernández *et al.*, 2008b), permitiendo el desarrollo de comunidades de macroalgas erectas. No obstante, la sedimentación también afecta directamente a las macroalgas, y las especies perennes ven limitada su presencia al no poderse adaptar al estrés de la arena. Las comunidades de macroalgas resultantes presentan una mayor riqueza, principalmente debida a la contribución de especies anuales (Sangil *et al.*, 2011b). Entre ellas destacan dictiotáceas (como *Dictyota* spp. y *Canistrocarpus cervicornis*), coralinales articuladas (como *Jania adhaerens*) y diversas ceramiáceas de pequeño tamaño. Entre las localidades estudiadas, estas comunidades de macroalgas anuales son dominantes en Bajón de Puerto del Carmen (Lanzarote) y Caleta del Sebo (La Graciosa). La exposición al oleaje limita las densidades de *Diadema* aff. *antillarum* (Hernández *et al.*, 2008b), pero, a diferencia de lo que sucede con la sedimentación, favorece el desarrollo de comunidades de macroalgas perennes (Sangil *et al.*, 2011b). En este estudio, estas comunidades perennes muestran una distribución limitada a las localidades de Roque del Este, y en ellas los elementos dominantes son *Lobophora variegata* y

las fucales *Cystoseira* sp. y *Sargassum* sp., coincidiendo con las observaciones previas realizadas por Reyes *et al.* (2000) y Cruz-Reyes *et al.* (2004) en otras localidades expuestas del archipiélago Chinijo.

La vegetación sublitoral de fondos rocosos de Lanzarote y archipiélago Chinijo está significativamente condicionada por las poblaciones de *Diadema* aff. *antillarum*, y las comunidades de macroalgas costrosas dominan el sustrato rocoso, lo que contrasta con la vegetación de otras islas, como El Hierro y algunas áreas de La Palma, donde las macroalgas erectas dominan en cobertura (Sangil *et al.*, 2007b, 2011a). La transformación progresiva de fondos de macroalgas erectas hacia fondos de macroalgas costrosas (blanquizales), ligada al incremento de las densidades de *Diadema* aff. *antillarum*, no es un fenómeno reciente sino que ha venido ocurriendo en el archipiélago canario desde hace varias décadas, y que actualmente continúa en expansión. Comparando los datos obtenidos en este estudio en localidades del archipiélago Chinijo con los aportados por Reyes *et al.* (2000), se observa que al cabo de diez años en las comunidades de macroalgas ha ocurrido una marcada reducción de la cobertura de las especies erectas y un aumento de la cobertura de las costrosas. Esta transformación se observa en todas las localidades examinadas, excepto en las del Roque del Este. Entre las especies perennes erectas más afectadas por estos cambios se encuentran las especies de *Cystoseira*, que son especies estructurantes con un elevado valor desde el punto de vista biogeográfico (Sangil *et al.*, 2011b).

#### AGRADECIMIENTOS

Los muestreos de este estudio se realizaron durante la campaña de investigación “Seguimiento de la Reserva Marina de la Graciosa e Islotes al Norte de Lanzarote (año 2005)”, proyecto financiado por la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias y dirigido por Alberto Brito. Agradecemos a este último la oportunidad de participar en el mismo y a los compañeros Laura Martín, Sabrina Clemente, Kilian Toledo, Gustavo González, Óscar Monterroso y Jesús Falcón su incondicional ayuda.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BALLESTEROS, E. (1993). Algunas observaciones sobre las comunidades de algas profundas en Lanzarote y Fuerteventura (Islas Canarias). *Vieraea* 22: 17-27.
- BARTON, E.D., J. ARISTEGUI, P. TETT, M. CANTON, J. GARCÍA-BRAUN, S. HERNÁNDEZ-LEÓN, L. NYKJAER, C. ALMEIDA, J. ALMUNIA, S. BALLESTEROS, G. BASTERRETXEA, J. ESCANÉZ, L. GARCÍA-WEILL, A. HERNÁNDEZ-GUERRA, F. LÓPEZ-LAAZTEN, R. MOLINA, M.F. MONTERO, E. NAVARRO-PÉREZ, J.M. RODRÍGUEZ, K. VAN LENNING, H. VELEZA & K. WILDA (1998). The transition zone of the Canary Current upwelling region. *Progress in Oceanography* 41: 455-504.
- BIANCHI, C.N., R.J. HAROUN, C. MORRI & P. WIRTZ (2000). The subtidal epibenthic communities of Puerto del Carmen (Lanzarote, Canary Islands). *Arquipelago* 2: 145-155.

- BRAUN, J. & R. MOLINA (1988). El mar, el Atlántico en el área de Canarias. In: vv.aa., *Geografía de Canarias* (2ª Ed). Vol I. Editorial Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife, pp. 18-28.
- BRITO, A., J. FALCÓN, N. AGUIAR & P. PASCUAL (2001). Fauna vertebrada marina. In: Fernández-Palacios, J.M. & J.L. Martín-Ezquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias: ecología y conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, pp. 219-229.
- BRITO, A. & O. OCAÑA (2004). *Corales de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor. La Laguna, 477 pp.
- CARRACEDO, J.C. (1988). Marco geográfico. In: vv.aa, *Geografía de Canarias* (2ª Ed). Vol I. Editorial Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife, pp. 10-16.
- CARRILLO, M. & T. CRUZ (1992). *Estudio de las comunidades marinas y poblaciones faunísticas del litoral del Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote, I. Canarias)*. CajaCanarias Obra Social y Cultural, Premio de Investigación Agustín de Betancourt 1990, Santa Cruz de Tenerife, 223 pp.
- CLARKE, K.R. & R.N. GORLEY (2006). *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E, Plymouth, 190 pp.
- CRUZ-REYES, A., M.I. PARENTE, N. ALDANONDO-ARIZTIZABAL, M.C. GIL-RODRÍGUEZ & A. MOREIRA-REYES (2004). Resultados de la expedición Macaronesia 2000: flora y vegetación bentónica del parque natural del Archipiélago Chinijo (Islas Canarias). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 15: 257-278.
- DÍAZ-REYES, G. & F. ESPINO (1998). El Archipiélago Chinijo y Riscos de Famara. *Medio Ambiente Canarias* 7: 3-5.
- GUADALUPE-GONZÁLEZ, M.E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ (1995). *Flora y vegetación marina de Arrecife de Lanzarote*. Fundación César Manrique. Torcusa, Madrid, 269 pp.
- HERNÁNDEZ, J.C., S. CLEMENTE, C. SANGIL & A. BRITO (2008a). Actual status of the sea urchin *Diadema* aff. *antillarum* populations and macroalgal cover in the Marine Protected Areas comparing to a Highly Fished Area (Canary Islands - Easter Atlantic Ocean). *Aquatic Conservation* 18: 1091-1108.
- HERNÁNDEZ, J.C., S. CLEMENTE, C. SANGIL & A. BRITO (2008b). The key role of *Diadema* aff. *antillarum* (Echinoidea: Diademataceae) throughout the Canary Islands (eastern subtropical Atlantic) in controlling macroalgae assemblages: an spatio-temporal approach. *Marine Environmental Research* 66: 259-270.
- LEGENDRE, P. & M.J. ANDERSON (1999). Distance-based redundancy analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments. *Ecological Monographs* 69: 1-24.
- MCARDLE, B.H. & M.J. ANDERSON (2001). Fitting multivariate models to community data: a comment on distance-based redundancy analysis. *Ecology* 82: 290-297.
- REYES, J., O. OCAÑA, M. SANSÓN & A. BRITO (2000). Descripción de comunidades bentónicas infralitorales en la Reserva Marina de La Graciosa e islotes del Norte de Lanzarote (islas Canarias). *Vieraea* 28: 137-154.
- SANGIL, C. (2011). *La vegetación sublitoral de sustratos rocosos en las Islas Canarias: estructura, composición y dinámica de las comunidades de macroalgas*. Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna, La Laguna, 316 pp.



- SANGIL, C., J. AFONSO-CARRILLO & M. SANSÓN (2007a). Biodiversidad y biogeografía de las macroalgas bentónicas de la isla de La Palma. *Revista de Estudios Generales de La Palma* 3: 457-479.
- SANGIL, C., S. CLEMENTE, J.C. HÉRNÁNDEZ, L. MARTÍN-GARCÍA, A. RODRÍGUEZ, M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2007b). Structure and composition of subtidal seaweed assemblages in the Marine Reserves from Canary Islands: spatial variation and environmental factors. In: Pérez-Ruzafa, A., E. Hoffmann, J. Boncoeur, J.A. García-Charton, C. Marcos, F. Salas, T.K. Sorensen & O. Vestergaard (Eds.), *European Symposium on Marine Protected Areas as a tool for Fisheries Management and Ecosystem Conservation. Emerging Science and Interdisciplinary approaches*. Empafish and Protect projects, Murcia, pp. 272.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2011a). La vegetación sublitoral de sustratos rocosos en la isla de El Hierro (islas Canarias): relación entre variables ambientales y estructura de las comunidades de macroalgas. *Vieraea* 39: 167-182.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2011b). Spatial variation patterns of subtidal seaweed assemblages along a subtropical oceanic archipelago: thermal gradient vs. herbivore pressure. *Estuarine Coastal Shelfish Science* 94: 322-333.
- SANSÓN, M., J. REYES, J. AFONSO-CARRILLO (2001). Flora marina. In: Fernández-Palacios, J.M. & J.L. Martín-Ezquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias: ecología y conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, pp. 193-198.
- VIERA-RODRÍGUEZ, M.A. & W. WILDPRET (1986). Contribución al estudio de la vegetación bentónica de la isla de La Graciosa. Canarias. *Vieraea* 16: 211-231.
- WILDPRET, W., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & J. AFONSO-CARRILLO (1987). *Cartografía de los campos de algas y praderas de fanerógamas marinas del piso infralitoral del Archipiélago Canario*. Consejería de Agricultura y Pesca, Gobierno de Canarias, La Laguna, 534 pp.



VIERAEA	Vol. 39	203-214	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## **Observaciones sobre el neuston de El Hierro (islas Canarias), campaña TFMCBM/2009**

FÁTIMA HERNÁNDEZ & ALEJANDRO DE VERA

*Sección de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales de Tenerife  
Museo de la Naturaleza y El Hombre.  
c/ Fuente Morales, s/n. 38003 Santa Cruz de Tenerife (islas Canarias)  
fatima@museosdetenerife.org; avera@museosdetenerife.org*

HERNÁNDEZ, F. & A. DE VERA (2011). Observations on neuston from El Hierro (Canary Islands), TFMCBM/2009 Cruise. *VIERAEA* 39: 203-214.

**ABSTRACT:** The first results of neuston collected in El Hierro island during the Cruise *TFMCBM/09 (El Hierro)*, supported by Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, are presented. Diurnal and nocturnal hauls were carried out, showing quantitative and qualitative differences between taxonomic groups in surface waters to the west of Canary Islands. Data from the remains of charred pine bark found in the samples are presented, and its possible interaction with neuston community is analyzed.

**Key words:** neuston, pelagic fauna, El Hierro, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se presentan los primeros resultados sobre fauna neustónica recolectada en la isla de El Hierro en el curso de la campaña TFMCBM/09 (La Restinga), organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. Diferencias cuantitativas y cualitativas en relación a grupos taxonómicos presentes en aguas superficiales del oeste de Canarias, se ponen de manifiesto comparando pescas diurnas con nocturnas. Se aportan datos de los restos de corteza de pino carbonizada encontrada en las muestras y se analiza su posible interacción con la comunidad neustónica.

**Palabras clave:** neuston, fauna pelágica, El Hierro, islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

El conocimiento del neuston en las islas Canarias ha sido bastante escaso, salvo algunos trabajos muy antiguos y no excesivamente extensos. De hecho, no se han realizado muestreos exhaustivos y con metodología adecuada para la capa superficial del océano. El neuston está presente en todas las latitudes y constituye un entramado muy diversificado.

La intención de conocer esta fauna por falta de datos sobre ella en Canarias, nos ha llevado a iniciar ensayos con una red diseñada especialmente para llevar a cabo inventarios de organismos de las capas más superficiales. La fauna de este poblamiento tiene modos de vida diferentes: por un lado crustáceos copépodos de amplia distribución en todos los océanos. Asimismo, es normal hallar estados larvarios y juveniles de numerosas especies del plancton (copépodos, eufausiáceos y representantes de algunas familias de decápodos); estados larvarios y juveniles de numerosas especies bentónicas (decápodos, poliquetos, moluscos, equinodermos y cirrípedos), también larvas, juveniles, así como huevos de peces (ictio-neuston). También podemos hallar individuos de numerosas especies planctónicas que se hallan transitoriamente (por determinadas causas) en la superficie o en las proximidades (ciertas apendicularias, moluscos, copépodos, cladóceros o sifonóforos por ejemplo). Se considera que el ecosistema neustónico es abierto, puesto que está en relación permanente con las diferentes capas del sistema pelágico e incluso con el fondo por medio del hiponeuston temporal que le asegura cambios de energía con la atmósfera por mediación del anemoneuston y de predadores aéreos (Zaitsev, 1968).

Siguiendo la actual línea de investigación de la sección de Biología marina del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, en el presente trabajo se estudia el neuston colectado durante la campaña TFMCBM/09 a la isla de El Hierro, previamente anunciado en una nota anterior (Hernández & de Vera, 2010). Se determinan abundancias y diversidad de grupos y especies presentes en las dos réplicas realizadas, y se comparan los resultados obtenidos en la diurna con los de la nocturna. Basándose en la misma línea de trabajo (Hernández *et al.*, 2008), algunos grupos como los copépodos o sifonóforos no entraron en el estudio, mientras que quetognatos y moluscos fueron objeto de un análisis más detallado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se recolectaron dos muestras de neuston en la isla de El Hierro durante la campaña TFMCBM/2009, organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife entre los días 21 y 25 de septiembre de 2009, a bordo del barco “*Javi*” (3<sup>a</sup>-TE4-0004) frente a La Restinga (isla de El Hierro, oeste de Canarias). Se diseñaron como réplicas idénticas en características y metodología (tabla I, fig. 1).

Se utilizó una red neustónica de patín semisumergida (fig. 2) formada por un conjunto rectangular de malla *nytal* de 200  $\mu\text{m}$  de luz, reforzada con cintas de nylon a lo largo y con embocadura de lona plastificada replegada sobre el bastidor adherida con velcro. Al final se acopla a un colector de plástico PVC de 11 cm de diámetro por 35 cm de longitud fácilmente desmontable, dotado de dos pequeños flotadores. Longitud= 200 cm, anchura= 60 cm de boca y 9.5 cm en el colector. Relación de filtración. 1:16.5. Porosidad: 39%. El bastidor es una estructura realizada en varilla lisa de acero inoxidable de 8 y 6 mm de diámetro, diseñado para acoplar los flotadores y las quillas. La boca es de 60  $\times$  25 cm, por 50 cm de longitud. Cada flotador y quilla van unidos formando una sola pieza que se acopla fácilmente con flotadores. Son de PVC y miden 100 cm de longitud.

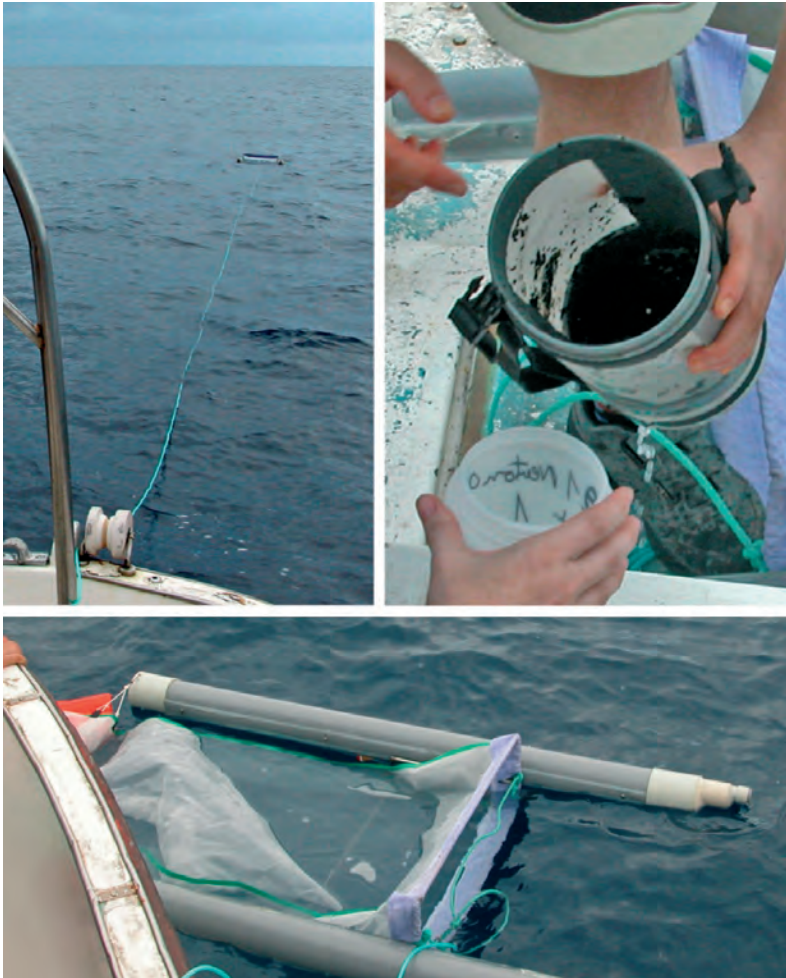
Las muestras fueron fijadas *in situ* con formol al 5% y transferidas para su estudio a etanol al 70%. Para la conservación a largo plazo, los grupos recomendados por Heyman (1981) fueron devueltos a la solución de formol 5% –fundamentalmente, plancton gelati-

CÓDIGO DE MUESTRA	21N09D-1	CÓDIGO DE MUESTRA	25N09N-2
COORDENADAS DE INICIO	27° 39' 33.7" N 18° 02' 04.1" W	COORDENADAS DE INICIO	27° 39' 30.9" N 18° 02' 00.8" W
COORDENADAS DE FINALIZACIÓN	27° 38' 46.7" N 18° 00' 56.3" W	COORDENADAS DE FINALIZACIÓN	27° 38' 48" N 18° 00' 56.5" W
DISTANCIA ARRASTRADA	2.400 m	DISTANCIA ARRASTRADA	2.200 m
SUPERFICIE ARRASTRADA	1.440 m <sup>2</sup>	SUPERFICIE ARRASTRADA	1.320 m <sup>2</sup>
ESTADO DEL MAR	rizada	ESTADO DEL MAR	rizada
TEMPERATURA DEL AIRE	22° C	TEMPERATURA DEL AIRE	18° C
INTENSIDAD DEL VIENTO	mediana	INTENSIDAD DEL VIENTO	floja
HORA DE INICIO	10:20 h	HORA DE INICIO	21:05 h
HORA DE FINALIZACIÓN	10:40 h	HORA DE FINALIZACIÓN	21:30 h

**Tabla I.-** Características de los muestreos neustónicos efectuados en la isla de El Hierro.



**Figura 1.-** Localización, longitud y orientación de los dos arrastres de neuston (flecha blanca) realizados en el suroeste de la isla de El Hierro.



**Figura 2.-** Muestreo de neuston en la isla de El Hierro. Imágenes superiores: a la derecha, cenizas procedentes de un incendio en la isla de La Palma, contaminando el material. Abajo, aspecto de la red de patín utilizada para el arrastre.

noso-. Los ejemplares de los distintos taxones fueron separados, incluidos en el conservante adecuado y contabilizados en su totalidad, sin realizar alícuotas.

De forma complementaria, se separaron los residuos inertes flotantes. De ellos, destacaron por su abundancia restos de corteza de *Pinus canariensis* en forma de carbón (fig. 2), que se separaron y con el fin de proceder a su cuantificación. Para estimar su biomasa se calculó el peso seco colocándolos en estufa a 100°C hasta obtener un peso constante (Brown *et al.*, 1995), calculado con una balanza de precisión ( $\pm 0,1$  g).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación al neuston de la zona y para esa época, 1.604 ejemplares se han estudiado, observándose algunas diferencias entre el día y la noche en relación a datos cuantitativos y cualitativos de grupos zooplanctónicos, tanto de adultos como larvas (tabla IV).

### Se separaron:

**Quetognatos.-** Los quetognatos son organismos holoplanctónicos que se distribuyen en todas las capas del océano, desde las más superficiales hasta las profundas. En los muestreos efectuados en El Hierro se observó que los ejemplares juveniles preferían situarse a mayor profundidad de noche, mientras que de día subían a superficie. Aunque ampliamente estudiados en aguas de Canarias, no obstante los representantes del neuston han sido escasamente tratados en los trabajos sobre ellos. En la muestra diurna, los 94 (noventa y cuatro) ejemplares se hallan en estado I y II de madurez sexual, a excepción de la especie *Sagitta inflata*, algunos de cuyos representantes se hallaban en un estado II-III muy avanzado (con óvulos en desarrollo). En relación a las muestras nocturnas, casi todos eran ejemplares más maduros (estados II y III) que ascendieron durante la noche a superficie. Al igual que para otros trabajos (Hernández & Lozano, 1984, 1987; Hernández, 1991) la especie *Sagitta inflata* es una de las más abundantes, seguida de *Sagitta minima*, dada las preferencias superficiales (epiplancton) de las mismas, así como distribución homogénea por todo el Archipiélago (tabla II).

ESPECIES	EX. D.	EX. N.
<i>Sagitta minima</i>	27 (I)	47 (II, III)
<i>Sagitta inflata</i>	59 (I, II)	61 (III)
<i>Krohnitta subtilis</i>	3 (I)	3 (II, III)
<i>Sagitta hexaptera</i>	3 (I)	4 (I)
<i>Pterosagitta draco</i>	2 (I)	10 (I, II)
<i>Sagitta decipiens</i>	-	2 (II, III)
<i>Sagitta planctonis</i>	-	3 (I, II)
<i>Sagitta sibogae</i>	-	2 (III)
<b>TOTAL</b>	<b>94</b>	<b>132</b>
	<b>226</b>	

**Tabla II.-** Quetognatos presentes en las muestras (EX. D.= nº de ejemplares en el arrastre diurno; EX. N.= nº de ejemplares en el nocturno) y estado de madurez sexual (entre paréntesis).

**Moluscos.-** Respecto a este grupo, los pterópodos del género *Creseis* -caracterizado por poseer especies de marcados hábitos neríticos- dominaron en las muestras diurnas y nocturnas, con ejemplares de *C. virgula* (2 y 4 exe, respectivamente) y *C. acicula* (2 exe en cada arrastre). En cuanto a heterópodos, un ejemplar adulto de *Atlanta helicinoides* y un macho de 8,5 mm de longitud de *Firoloida desmaresti* –una de las especies de heterópodos más abundantes en Canarias (de Vera, 2010)-, fueron recolectados durante la noche, mientras que únicamente una estadio larvario de *Atlanta* apareció en la muestra diurna. En relación a moluscos mero-planctónicos, hay que reseñar la alta abundancia de protoconchas halladas en el neuston nocturno (23), que superaron significativamente las 6 recolectadas durante el día (tabla III).

ESPECIES	EX. D.	EX. N.
<i>Atlanta helicinoides</i>		1
<i>Atlanta</i> sp. (larva)	1	
<i>Creseis virgula</i> f. <i>virgula</i>	2	4
<i>Creseis acicula</i>	2	2
<i>Firoloida desmaresti</i>		1 ♂
<i>Janthina</i> sp.	1	
Protoconchas de bentónicos	6	23
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>32</b>
	<b>43</b>	

**Tabla III.-** Moluscos presentes en las muestras (EX. D.= nº de ejemplares en el arrastre diurno; EX. N.= nº de ejemplares en el nocturno).

**Larvas de equinodermos y cnidarios bentónicos.-** Han estado muy bien representadas en las muestras de plancton. Los equinodermos fueron especialmente significativos durante la noche, contabilizándose unas 148 larvas *pluteus* y *ophiopluteus*.

**Estomatópodos.-** Como ya señalara Díaz (1998) en un trabajo sobre desarrollo larvario del grupo, el conocimiento de las larvas de estomatópodos, tanto taxonómico como ecológico, es limitado. De las alrededor de 350 especies conocidas (adultos) a nivel mundial, sólo un 10% tienen descritos estados larvarios. En este estudio, debido al elevado número de ejemplares contabilizados, 123 (arrastre diurno) y 10 (nocturno) mencionamos aparte este grupo de crustáceos. Prácticamente todos los estados larvarios se hallaban en la misma fase de desarrollo. Si bien las larvas de estomatópodos aparecen en las muestras verticales de plancton, su número suele ser escaso y no son demasiado frecuentes. Sin embargo, sí ha sido notoria su presencia en las pescas del neuston.



**Misidáceos.-** De acuerdo con Wittmann *et al.* (2004), existe la necesidad de ampliar y profundizar en el conocimiento de los misidáceos del Atlántico NE. En este trabajo, este grupo de crustáceos estuvo ampliamente representado sólo en los arrastres nocturnos. Dato a señalar dado que se trata de animales que durante la noche pueden realizar migraciones de subida desde la zona más cercana al fondo (aguas bentopelágicas, su hábitat preferencial) hasta la superficie. De hecho, durante el día solo se recolectó un ejemplar adulto (*Siriella thompsoni*), mientras que en las muestras nocturnas fueron especialmente abundantes (87).

**Anfípodos.-** Estos crustáceos del plancton de Canarias, han sido abundantes en las muestras neustónicas, estando representados por los órdenes gammáridos e hipéridos. Frente a los 18 ejemplares contabilizados durante el día, en los que destacan los géneros *Vibilia* y *Oxycephalus*, en las muestras nocturnas, sin embargo, aparecieron un mayor número de ejemplares (47), pertenecientes a una mayor los géneros *Vibilia*, *Primno* y *Eupronoe*.

**Medusas.-** Se han recolectado muy pocas medusas (hidromedusas). Durante el día apareció sólo un ejemplar de la especie *Liriope tetraphylla*, mientras que de noche el número aumentó ligeramente: cuatro ejemplares de *Liriope tetraphylla* y dos del género *Crossota*.

**Poliquetos.-** En las muestras de día, destaca la ausencia de la familia Tomopteridae, la mayoría de los ejemplares (17) pertenecen a Alciopidae y Lopadorrynchidae. Varios ejemplares de *Sagitella kowalewskii*. En la pesca de noche aparecen mayor número de ejemplares, el doble, representados por los géneros *Lopadorrynchus*, *Sagitella*, detacando en este caso un Tomoptérico muy joven cuya especie, dada la inmadurez, no se pudo determinar.

**Insectos.-** En las muestras diurnas se recolectaron 33 ejemplares de insectos acuáticos típicos representantes del neuston de aguas de Canarias. (*Halobates*), estando la mayoría (31) en estado larvario y solo 2 ejemplares adultos. También se contabilizaron algo más de 50 huevos adheridos a los restos de ceniza. En la noche, apareció un total de 14 ejemplares de insectos (casi el 80 % eran adultos) pertenecientes al anterior género.

**Eufausiáceos.-** Únicamente tres ejemplares de la misma especie (*Tessarabrachion oculatum*) fueron hallados en la muestra diurna, mientras que en la nocturna se contabilizaron 19 ejemplares, repartidos al menos en dos géneros: *Nyctiphanes* (6) y *Thysanopoda* (13).

**Cirrípedos.-** Sólo se encontró una larva de cirrípedo en la muestra diurna y un ejemplar juvenil del género *Lepas* de 3,2 mm de longitud, anclada a un fragmento de ceniza de unos 6,5 mm de diámetro.

**Ostrácodos.-** Este grupo obtuvo datos de abundancia dispares en las dos muestras neustónicas; aunque ningún ejemplar apareció en la muestra nocturna, mientras que se contabilizaron veinte (20) ejemplares (orden Halocypridina) en la diurna.

**Turbelarios.-** Cuatro ejemplares del turbelario *Planocera pellucida* se han recolectado en la muestra nocturna, no estando representado este grupo en la diurna.

**Larvas de decápodos.**-Respecto a las muestras diurnas, se contabilizaron un total de 58 ejemplares: variadas fases de *zoeas*, así como algunas *megalopas*. Entre las larvas habían también 3 ejemplares de *Lucifer typus*. Por el contrario, en la pesca nocturna, se recogieron 471 ejemplares, la mayoría pertenecientes a estadios larvarios muy tempranos (*zoea* inicial). Las larvas más interesantes fueron las de Paguroideos (36 ejemplares), 4 *zoeas* de *Systellaspis cristata*, *megalopas* de *Dromia* sp. y *Parthenope* sp. Y, al igual que en la pesca diurna, algunos ejemplares de *Lucifer typus* (4).

**Taliáceos.**- Aunque al menos un 50% de los individuos en ambas muestras poseían algún grado de deterioro debido al arrastre, 23 oozoides de salpas se contabilizaron en la muestra diurna, de los que se pudieron identificar con seguridad, cinco ejemplares de *Thalia democratica*. En el caso de la muestra nocturna, de los 21 oozoides encontrados, al menos 8 pertenecían a esa especie.

**Peces.**- Veintiocho ejemplares (28) de larvas y juveniles de peces de los cuales sólo 3 ejemplares eran anguiliformes se recolectaron en la muestra diurna, además de represen-

GRUPOS (DÍA)	EX. D.	EX. N.
Cirrípedos	1	—
Eufausiáceos	3	19
Decápodos (larvas)	67	471
Insectos ( <i>Halobates</i> )	(2 adu + 32 juv)	(11 adu + 3 juv)
Cnidarios (larvas)	1	—
Moluscos	11	32
Poliquetos	17	33
Taliáceos	23	21
Isópodos	—	22
Ostrácodos	20	—
Peces	28	7
Turbelarios	4	—
Medusas	1	6
Quetognatos	94	132
Estomatópodos (larvas)	122	10
Anfípodos	23	47
Misidáceos	1 (+71 juv)	87 (+30 juv)
Equinodermos (larvas)	—	148
Turbelarios	—	4
<b>TOTAL/DÍA</b>	<b>521</b>	<b>1.083</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.604</b>	

**Tabla IV.**- Datos cuantitativos en las muestras de día y de noche. Adu= adultos; juv= juveniles; EX, D. = n° de ejemplares en el arrastre diurno; EX. N. = n° de ejemplares en el nocturno.

tantes de las familias Carangidae y Tetraodontidae. De noche, sólo se obtuvieron un total de siete (7) juveniles de compleja determinación. En ambas muestras se encontraron densidades similares de huevos de peces.

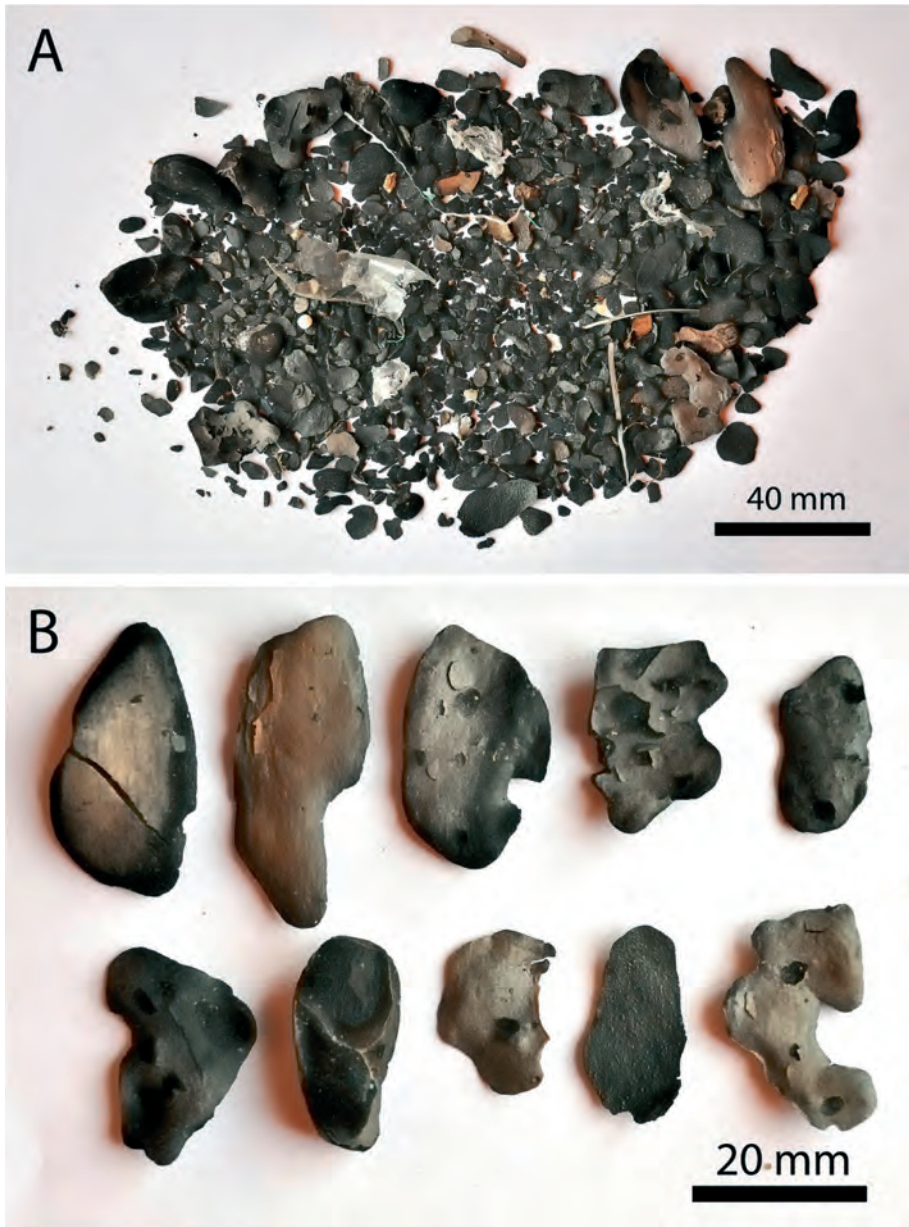
Respecto a las cortezas carbonizadas de *Pinus canariensis*, fueron especialmente significativas las colectadas durante el arrastre diurno (fig. 3), donde se cuantificaron 4,7 g de peso seco, mientras que durante el nocturno solo aparecieron escasos restos entre los organismos planctónicos, y de muy pequeño tamaño –inferiores a 3 mm, <0,2 g de peso seco (tabla V).

El origen de estos residuos se relaciona con el incendio producido en los montes de Fuencaliente (isla de La Palma), que tuvo lugar a unos 100 km de distancia al norte de la zona de muestreo, del 1 al 3 de agosto del mismo año -casi dos meses antes del muestreo neustónico-, donde se quemaron 2.700 Ha de pinar. Este argumento se ve reforzado por la presencia constante de cenizas en las aguas superficiales de El Hierro pocos días después del comienzo del fuego en La Palma (Severo Glez., *com. pers.*).

Algunos trabajos han demostrado la influencia de estas cenizas sobre las comunidades marinas (Morales *et al.*, 2007). Aunque no se han encontrado estudios similares en poblaciones neustónicas, serían probables los efectos locales de contaminación –por ingesta o disolución de cenizas-, interacciones físicas –cambios en la luminosidad y efectividad en la depredación-, o utilización como sustrato. En este último caso, las altas abundancias de ejemplares de *Halobates* asociadas al arrastre diurno –más del doble que en el nocturno, donde la presencia de cortezas fue despreciable-, pueden tener una relación directa con esta hipótesis. No en vano, las especies estrictamente marinas de este género de insectos necesitan una superficie flotante estable inerte, e incluso viva –especialmente sobre conchas de heterópodos (Seapy, 1996)- donde depositar los huevos para completar su ciclo de vida (Andersen & Cheng, 2004). Durante el análisis de las muestras, numerosos huevos, algunos en estadios próximos a la eclosión y otros ya vacíos, se encontraron adheridos a los restos diurnos de carbón recolectados, incluso en los de pequeño diámetro (<3 mm). Por ello, es necesario evaluar con posteriores estudios la importancia de estos insectos en la cadena trófica marina, ya que, como ejemplo, algunas especies de *Halobates* forman parte de la dieta de un alto porcentaje de ejemplares de especies de aves marinas pertenecientes a los géneros *Pterodroma* y *Pelagodroma* (Cheng *et al.*, 2010).

	P (g)	D (g/m <sup>2</sup> )	Ø máx. (mm)	Hal.
DIURNA	4,7	0,003	36	>50
NOCTURNA	<0,2	—	<3	0

**Tabla V.-** Características de los restos de corteza de *Pinus canariensis* encontrados en las muestras de neuston de El Hierro. P (g)= peso seco en gramos; D (g/m<sup>2</sup>)= densidad de restos en g por m<sup>2</sup> de superficie muestreada; Ø máx. (mm)= diámetro máximo de las cenizas encontradas; Hal.= número de huevos de *Halobates* adheridos a las cenizas.



**Fig. 3.-** Imágenes a escala de las cortezas carbonizadas de *Pinus canariensis*. A: conjunto de residuos totales obtenidos en la muestra diurna, donde además de las cenizas aparecen diferentes restos plásticos; B: detalle de los trozos de mayor tamaño hallados en la misma muestra.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a Severo González, pescador de La Restinga y patrón de la embarcación “*Javi*”; y a Guillermo Delgado y Esther Martín, compañeros y biólogos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, por la ayuda, esfuerzo y continuo apoyo en la recogida de muestras durante la campaña TFMCBM/09.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSEN, N. M. & L. CHENG (2004). The marine insect *Halobates* (Heteroptera: Gerridae): Biology, adaptations, distribution, and phylogeny. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review* 42: 119- 180.
- CHENG, L, L. SPEAR & D.G. AINSLEY (2010). Importance of marine insects (Heteroptera: Gerridae, *Halobates* spp.) as prey of Eastern Tropical Pacific seabirds. *Marine Ornithology*, 38 : 91-95.
- BROWN, I.F., LA MARTINELLI, W.W. THOMASD, M.Z. MOREIRA, C.A. CID FERREIRA (1995). Uncertainty in the biomass of Amazonian forests: An example from Rondonia, Brazil. *Forest Ecology and Management*, 75:175-189.
- DE VERA, A. (2010). Estimación de la biodiversidad de moluscos prosobranquios holoplancónicos en los archipiélagos de Canarias, Salvajes y Cabo Verde. Campañas TFMCBM del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (TFMC). *Memoria para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados. Universidad de La Laguna*. Sin publicar: 88 pp.
- DÍAZ, G.A. (1998). Description of the last seven pelagic larval stages of *Squilla* sp. (Crustacea, Stomatopoda). *Bulletin of Marine Science* 62 (3):753-762.
- HEMPEL, G. & H. WEIKERT (1972). The neuston of the tropical and boreal North-eastern Atlantic Ocean. A review. *Marine Biology* 13 (1): 70-88.
- HERNÁNDEZ, F., A. DE VERA & M.E. LEÓN (2008). Biodiversidad pelágica atlántica: Canarias, Salvajes y Cabo verde (campañas 1990-2005, Museo de Ciencias Naturales de Tenerife). *Vieraea* 37: 103-122.
- HERNÁNDEZ, F. & A. DE VERA (2010). Sobre la incidencia de incendios forestales en la fauna pelágica (plancton marino, campaña TFMCBM/09 en El Hierro, islas Canarias). *Vieraea* 38: 163-166.
- HERNÁNDEZ, F. & A. DE VERA, (en prep.). Nudibranchios holoplancónicos en el Atlántico Noreste (Gastropoda: Nudibranchia: Phylliroidea).
- HERNÁNDEZ, F. S. JIMÉNEZ & J. L. SILVA (1997). Zooplancton de Fuerteventura. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* IX (2, 3,4): 125-140.
- HEYMAN, R. (1981). Narcotisation, fixation and preservation experiments with marine zooplancton. *Verslagen en Technische gegevens XXVIII*:1-36.
- MORALES, J., P. SANTOS, E. PEÑÍN & J. PALACIOS (2007). Incidencia negativa de los incendios forestales sobre una población de la náyade *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia: Unionoida) en el río Negro (Zamora). *Ecología* (21) 2007, pp. 91-106.
- SEAPY, R.R. (1996). Atlantid heteropods as living substrata for eggs of *Halobates sericeus* (Heteroptera: Gerridae). *Pac Sci* 50(1): 84-92.

- WITTMAN, K. F. HERNÁNDEZ & A. DE VERA (2009). Pelagic Mysidae from the warm-temperature to subtropical E-Atlantic with a redescription of *Leptomysis capensis* Illig, 1906 (Mysida, Mysidae). *Vieraea* 37: 141-158.
- WITTMAN, K. 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 description of the male of *Longithorax alicei* H. Nouvel, 1942. *Crustaceana* 76 (10): 1257-1280.
- ZAITSEV, Y. (1968). La neustonologie marine: object, méthodes, réalisations principales et problèmes. *Pelagos* 8: 1-47.

VIERAEA	Vol. 39	215-218	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

***Pipistrellus maderensis* (Dobson, 1878)  
(Chiroptera: Vespertilionidae), a new addition  
to the Azorean fauna (Atlantic Ocean)**

TRUJILLO, D. & C. GONZÁLEZ (2011). *Pipistrellus maderensis* (Dobson, 1878) (Chiroptera: Vespertilionidae), una nueva adición a la fauna de las islas Azores (océano Atlántico). *VIERAEA* 39: 215-218.

So far only three species of bats have been recorded for the Azores: *Nyctalus azoreum*, *Myotis myotis* and *Pipistrellus pipistrellus*. The only endemic species, *N. azoreum*, is distributed over most of the islands of this archipelago. Firstly recorded by Drouët, 1861 (*Éléments de la Faune açoréenne*), who registered the existence of bats which fly during the day. It was called *Pterygistes azoreum* (actually *N. azoreum*) by Thomas, 1901 (*Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7, 8: 34*) and its specific identity later confirmed by other authors (Palmeirim, 1991 [*Mammalia* 55: 381-388]; Salgueiro *et al.*, 2004 [*Mol. Ecol.* 13: 3357-3366]; Salgueiro *et al.*, 2007 [*Genetica* 130: 169-181]). Palmeirim, 1979 (*Arq. Mus. Boc. 7: 1-2*) mentioned subfossil bone remains of *Myotis myotis* from at least three specimens found in a volcanic cave in Graciosa Island. More recently, Skiba, 1996 (*Myotis* 34: 81-84) listed the presence of *P. pipistrellus* in Flores, based on the analysis of ultrasounds emitted by an individual detected on 29 August, 1992 in the island capital.

Bannerman & Bannerman, 1966 (*Birds of the Atlantic Islands. Vol. II*) recorded the observation of a very large bat flying in Serra da Tronqueira (East of São Miguel). Furthermore, Le Grand *et al.*, 1982 (Pico da Vara: uma zona de valor internacional a preservar) and Le Grand, 1984 (Ornithologie et conservation aux Açores) also saw a large unidentified bat in the same area of the island. Later Le Grand, 1993 (*Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 159: 33-37) argued that the previous observations must correspond to a new species in the Azores, discarding that it could be *M. myotis*, a possibility which was already noted by Palmeirim (1979).

The Madeiran Bat (*Pipistrellus maderensis*) was described as *Vesperugo maderensis* by Dobson, 1978 (*Catalogue of the Chiroptera in the Collection of the British Museum*) based on two individuals from Madeira and one from La Palma (Canary Islands). In the Canaries, Ibáñez & Fernández, 1985 (*Doñana, Act. Vert.* 12 [2]: 307-315) listed this species for La Gomera, and more recently, it was found in Tenerife and El Hierro (Trujillo, 1991 [*Murciélagos de las Islas Canarias*]; Trujillo & Barone, 1991 [*in Los murciélagos de España y Portugal*]). Furthermore, in April 1996 an individual belonging to the genus *Pipistrellus* or *Hypsugo* was observed and heard through an ultrasound detector in Porto Santo Island (archipelago of Madeira) (pers. obs.), from where no Chiroptera species were known until then.

A chiropterological expedition was carried out in the Azores archipelago in 1997. From 4<sup>th</sup> to 15<sup>th</sup> September the islands of São Miguel, Terceira and Santa Maria were visited.

In the first two islands we found *N. azureum* and in the third *P. maderensis*, which makes up a new species for the bat fauna of this archipelago (identification recently confirmed by mitochondrial DNA analysis; J. Juste, pers. com.). Over three nights between 10<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> September, 1997, after a strong and rainy storm, a survey was carried out with an ultrasound detector along different roads of Santa Maria. Surprisingly, *P. maderensis* was detected in 14 1 × 1 km UTM squares (see Table I and Figure 1). Almost all contacts were located in the central and eastern parts of the island, where the habitat corresponds to woody areas made up by different species of the evergreen forest and alien plants such as *Pittosporum undulatum* and *Hedychium gardnerarum*. Besides, this area is characterized by the presence of rural populations with public lightening, where bats gather to hunt, a similar behaviour observed in the Madeira and Canary Islands. The altitudes where this bat was found in Santa Maria ranged between 190 and 490 m a.s.l. ( $288 \pm 86$ , N= 14) (see Table I).

The overall colour of three individuals captured in Santa Maria was very similar to *P. maderensis* from Madeira and the Canaries (see Figure 2). The absence of a whitish external edge in the wings of these individuals is a trait also present in the populations from Madeira and in the Canarian archipelago, only in some individuals from La Palma. In the heterodyne mode the ultrasounds of the Santa Maria population of *P. maderensis* sound very similar to those emitted by two individuals from the other two archipelagos. Maximum intensity frequency (MIF) of these individuals was 45-47 kHz. Due to this fact, and taking into account that Santa Maria and Flores are 600 km apart, we can not completely discard that the record of *P. pipistrellus* on Flores, with a MIF of 45 kHz obtained by Skiba (1996), actually represented a misidentified *P. maderensis*. The forearm measurements of the three *P. maderensis*, two males and one female, respectively, were: 31.4, 32.2 and 32.7 mm. These measurements fit within the species range (see Table II), although perhaps they might be slightly below the measurements for both sexes from other islands.

It is worthwhile pointing out that this new *P. maderensis* population of Santa Maria is located about 850 km from the Madeiran Archipelago, and therefore represents the northernmost and westernmost locality for this endemic Macaronesian mammal.

Finally, it is remarkable that the presence of bats on the islands of Flores and Santa Maria was already suggested by Le Grand (1993). Their presence has now been confirmed with the detection of *P. pipistrellus* and *P. maderensis* in these islands.

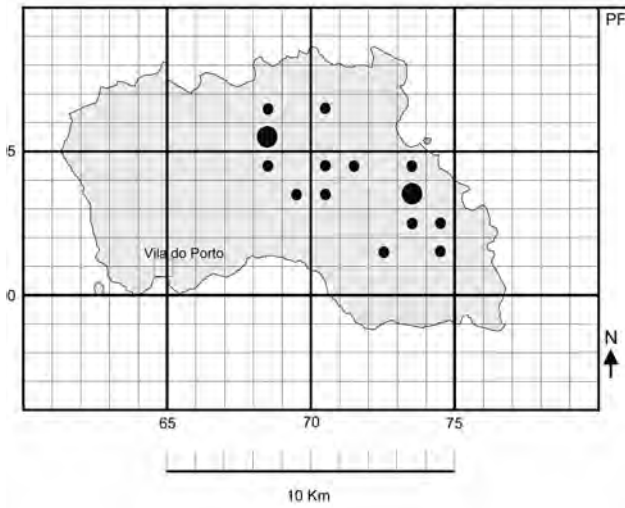
Drs. Carlos Ibáñez, Javier Juste, Jorge Palmeirim, José R. Aihartza, Juan Tomás Alcalde, Manuel Nogales (that also carried out the English translation) and Aurelio Martín, and also Rubén Barone and Felipe Siverio critically read and improved the initial manuscript. Dr. João Paulo Constância kindly helped us during our visit to the Museu Carlos Machado of Ponta Delgada (São Miguel), and permitted bibliographic consulting in this institution.

DOMINGO TRUJILLO<sup>1</sup> & CESÁREO GONZÁLEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>José Betancor Cabrera 20, Los Realejos, Tenerife, Canary Islands, Spain  
(domingotrujillogonzalez@yahoo.es)

<sup>2</sup>Camino La Arbeja 177, Urb. La Luz, vivienda 2, La Orotava, Tenerife  
Canary Islands, Spain





**Figure 1.-** Distribution of *Pipistrellus maderensis* in  $1 \times 1$  km UTM squares in Santa Maria Island (Azores Archipelago), during the period 10-12 September 1997. Large points: captures; small points: contacts located by ultrasounds detector.



**Figure 2.-** *Pipistrellus maderensis* captured in Santa Maria Island. Photo: D. Trujillo.

RECORD	DATE	LOCALITY	UTM	ALTITUDE (m)
Detector	10.IX.97	Ribeira do Engenho	68/94	250
1 ♂ y 1 ♀	11.IX.97	Covões	68/95	210
Detector	11.IX.97	Feteiras de Baixo	68/96	200
Detector	11.IX.97	Feteiras	70/96	230
Detector	11.IX.97	Santa Bárbara	71/94	225
Detector	11.IX.97	Cruz dos Picos	70/93	400
Detector	11.IX.97	Pico Alto	70/94	490
1 ♂	11.IX.97	Azenha de Cima	73/93	290
Detector	12.IX.97	Santo António	73/92	295
Detector	12.IX.97	Almas	74/92	250
Detector	12.IX.97	Ribeira do Salto	73/94	190
Detector	12.IX.97	Vela	74/91	300
Detector	12.IX.97	Setadas	72/91	375
Detector	12.IX.97	Ponte dos Agriões	69/93	325

**Table I.-** Presence of *Pipistrellus maderensis* in 1 × 1 km UTM squares on Santa Maria Island, between 10-12 September 1997.

SEX	CANARIES				MADEIRA	AZORES
	EL HIERRO	LA PALMA	LA GOMERA	TENERIFE		
♂♂	32.23 ± 0.65 28 (30.95-33.90)	32.73 ± 0.57 38 (31.85-33.80)	32.18 ± 0.54 73 (31.20-33.80)	32.65 ± 0.74 34 (31.20-34.45)	32.51 ± 0.61 8 (31.70-33.30)	31.80 2 (31.40-32.20)
♀♀	32.87 ± 0.63 25 (31.25-34.10)	33.47 ± 0.75 26 (31.80-34.90)	32.79 ± 0.64 79 (31.15-34.30)	33.27 ± 0.83 78 (29.90-34.90)	33.61 ± 0.43 7 (32.90-34.25)	32.70 1

**Table II.-** Forearm measurements (mm) of *Pipistrellus maderensis* from the Canaries and Madeira. Mean (plus standard deviation), sample size and in brackets, range. We offer also the measurements of the three individuals captured in the Azores Islands.

VIERAEA	Vol. 39	219-224	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

**Nota sobre el reclutamiento del chicharro  
*Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) en aguas de Canarias  
(Carangidae, Perciformes)**

JURADO-RUZAFÁ, A. & M.T.G. SANTAMARÍA (2011). Notes on the recruitment of the blue jack mackerel *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) off the Canary Islands (Carangidae, Perciformes). *VIERAEA* 39: 219-224.

INTRODUCCIÓN

El chicharro *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) es una especie bentopelágica que forma cardúmenes y se encuentra en zonas neríticas hasta los 370 metros de profundidad. Se distribuye por el Atlántico Este desde el Golfo de Vizcaya hasta Marruecos, incluidas las islas Azores, Madeira, Canarias, Tristán da Cunha e Islas Gough. También existen referencias en la zona occidental del Mar Mediterráneo y en Mauritania (Brito *et al.*, 2002 [*Peces de las Islas Canarias. Catálogo comentado e ilustrado*]; Froese and Pauly, 2010 [*FishBase. World Wide Web electronic publication-Online*]).

En Canarias, *T. picturatus* es una de las especies objetivo de los barcos cerqueros que inciden sobre los peces pequeños pelágicos (como la sardina, la caballa, el boquerón, etc.) y se captura mediante artes comúnmente conocidas como traíñas.

A pesar de la importancia socio-económica de esta especie en las islas Canarias, los estudios biológicos y pesqueros realizados han sido muy escasos y no se dispone de datos representativos de las capturas que se realizan en las Islas, por lo que se desconoce el estado de explotación del recurso.

Se ha determinado una Talla de Primera Madurez (TPM) para esta especie próxima a los 23 cm en las islas Canarias (Jurado-Ruzafa and Santamaría, 2009 [Estudio de la biología reproductiva del Chicharro *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) en la isla de Tenerife, Islas Canarias. In: *I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías*], y en Madeira a los 22 cm (Faria and Vasconcelos, 2008 [Reproduction biology of the blue jack mackerel, *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) off Madeira Archipelago. In: *XV Simpósio Ibérico de Estudos de Biologia Marinha*]). Se ha establecido la época de puesta entre enero y abril, con un pico en el mes de febrero, que coincide con la escasa información hallada en la bibliografía sobre la especie para esta zona del Atlántico (Shabonayev and Ryazantseva, 1977 [*Journal of Ichthyology*. Vol. 17 (6): 954-958]; Faria and Vasconcelos, 2008 [Reproduction biology of the blue jack mackerel, *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) off Madeira Archipelago. In: *XV Simpósio Ibérico de Estudos de Biologia Marinha*]; Jurado-Ruzafa, 2008 [*Aspectos biológicos del chicharro (Trachurus picturatus (Bowdich, 1825)) y análisis de las capturas en aguas de Tenerife durante 2005 y 2006*. Master Thesis]).

En el presente trabajo se establece la época de reclutamiento para esta especie en aguas del Archipiélago Canario, así como su posible relación con las condiciones de Temperatura Superficial del Agua de Mar (SST).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se obtuvieron muestras de las capturas comerciales con periodicidad quincenal entre marzo de 2005 y marzo de 2006, en el marco del Proyecto ConAfrica (CICYT CTM2004-02319). Dichas muestras fueron transportadas en hielo hasta el laboratorio del Centro Oceanográfico de Canarias para la realización de los análisis de tallas.

Se midieron un total de 6.797 ejemplares y se realizó el análisis de las frecuencias de las clases de talla, obtenidas agrupando al centímetro inferior las longitudes totales de los ejemplares muestreados (LT, con precisión de 0,1 cm).

Con el fin de detectar la posible incorporación de juveniles a la pesquería (reclutamiento), se ha considerado el porcentaje de individuos de talla inferior a 20 cm, ya que con esta longitud empiezan a aparecer individuos en estados maduros en aguas de Canarias.

El análisis de la incidencia de la Temperatura Superficial del Agua de Mar en el reclutamiento de la especie fue realizado a partir de los valores mensuales medios de Temperatura Superficial del Agua de Mar (SST) y sus anomalías (SSTA: desviación de la SST en una región y un periodo determinados respecto a su valor medio histórico), que fueron obtenidos a través de la base de datos del Internacional Research Institute for Climate and Society (IGOSS-IRI, 2010 [*Integrated Global Ocean Services System Products Bulletin-Online*]). Dichos valores fueron relacionados con los valores medios de talla en los meses del periodo de estudio.

## RESULTADOS

### **Estructura de tallas**

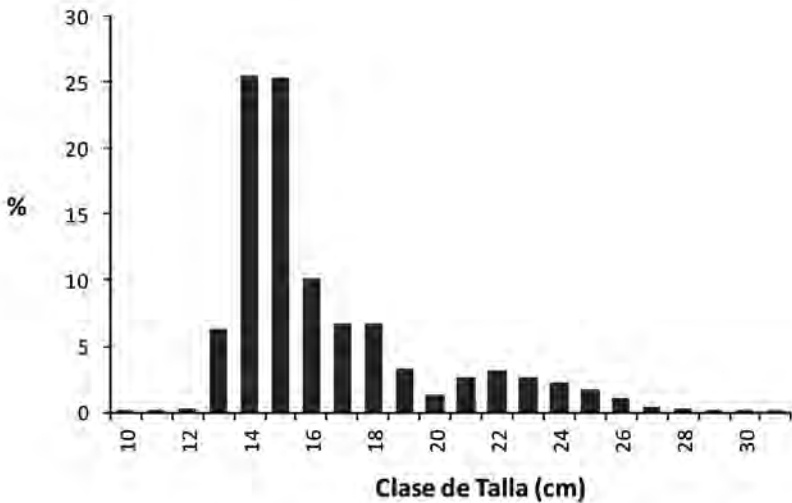
Las distribuciones de tallas mensuales obtenidas se presentan en la Tabla I.

El rango de tallas de los ejemplares muestreados estuvo comprendido entre las clases de talla de 10,0 cm y 31,0 cm. Las clases de talla dominantes fueron de 14 y 15 cm, aunque la talla media del total de los individuos muestreados fue 16,9 cm.

La representación de las frecuencias de tallas obtenidas para el periodo de estudio muestra un notable desplazamiento hacia las medidas más pequeñas (figura 1), distinguiéndose un grupo muy representativo de este tipo.

$L_i$ (cm)	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05	ene-06	feb-06	mar-06	TOTAL
10													2	2
11						1								1
12				14	1	3	1							19
13		1	1	94	27	213	68	4	19	2	1			430
14			3	134	71	432	438	144	441	62	5		1	1731
15			1	137	33	125	243	225	651	265	43		3	1726
16	7	0	0	51	8	18	37	110	132	211	85	3	24	686
17	59	0	0	9	11	3	27	18	23	65	111	3	124	453
18	126	1	1	1	12	15	2			4	81	3	209	454
19	69	3	3	6	6	14	1	1	1	1	32	1	89	226
20	19	10	5	9	17	4					8	1	17	90
21	15	23	12	25	91	1					2	3	3	175
22	26	22	13	19	121	5			1	1	3	5	3	218
23	7	9	12	14	118	3					5	12	1	181
24	3	10	17	25	58	12					2	22		149
25		10	20	38	11	15					8	18		120
26		3	20	26	2						2	12		74
27		3	9	13		3						3		31
28		4	1	15										20
29		2	1	3					1					7
30				3										3
31		1												1
N	331	101	119	636	587	795	895	504	1267	611	389	86	476	6797
Peso de la muestra (kg)	20,8	11,1	14,4	38,5	46,9	17,2	27,5	12,9	30,7	17,5	17,8	10,3	23,4	289,1
Media (cm)	19,2	23,2	23,9	17,9	20,7	14,4	15,6	15,5	15,3	16,0	17,9	23,9	18,4	16,9
± Desv. Est. (cm)	1,6	2,7	3,0	4,8	3,7	0,8	2,5	0,9	0,7	0,9	2,1	2,7	1,2	3,3

Tabla I.- Muestreros de tallas mensuales.



**Figura 1.-** Frecuencias de tallas de los ejemplares muestreados de *T. picturatus* (N=6.797).

### **Análisis de las tallas medias mensuales**

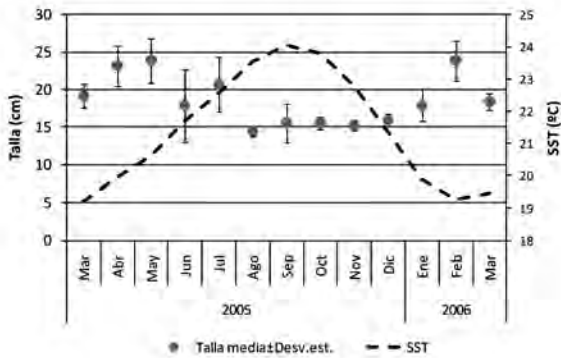
Los ejemplares muestreados presentaron unos valores de tallas medias mensuales comprendidos entre 23,9 cm (mayo de 2005 y febrero de 2006) como valor máximo, y 14,4 cm (agosto de 2005) como valor mínimo, correspondiendo éste último a una presencia exclusiva de individuos con tallas comprendidas entre 11,0 y 17,0 cm. Los valores mínimos se dieron entre agosto y diciembre de 2005 (14,4 - 16,0 cm), época en la que el 99% de los ejemplares analizados correspondieron a tallas inferiores a 20 cm (clase de talla mínima con la que se encontraron individuos con estados maduros de desarrollo gonadal).

Esta drástica disminución en las tallas es debida a una importante incorporación de juveniles a la pesquería y coincide con los valores máximos de SST y cierta estabilidad en las anomalías (figura 2). Cabe destacar que las SSTA fueron positivas durante todo el periodo de estudio, correspondiendo a una época más cálida que la media de la serie.

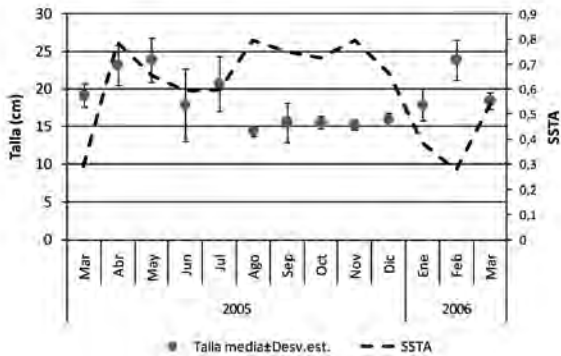
### **Discusión**

Esta especie puede alcanzar los 50 cm (Froese and Pauly, 2010 [*FishBase. World Wide Web electronic publication-Online*]), y en otras islas de la Región Macaronésica se han muestreado ejemplares próximos a esa longitud (Isidro, 1990 [*Arquipelago. Life and Earth Sciences. Vol. 8: 45-54*]; Vasconcelos *et al.*, 2006 [*Arquipelago. Life and Earth Sciences. Vol. 23 (A): 47-57*]). Los ejemplares analizados en el presente trabajo no superaron los 31,5 cm y más del 90% de los mismos estaban por debajo de la Talla de Primera Madurez, lo que podría indicar una intensa explotación del recurso.

A.



B.



**Figura 2.-** Evolución de tallas medias mensuales ( $\pm$  desv. est.) de los *T. picturatus* analizados y su relación con la Temperatura Superficial del Agua de Mar (SST, mensual) (A) y con las Anomalías de las Temperaturas Superficiales del Agua de Mar (SSTA, mensual) (B).

Aunque se carece de información sobre el crecimiento de esta especie para Canarias, a través de los parámetros de crecimiento encontrados para *Trachurus picturatus* en la Región Macaronésica (Isidro, 1990 [Arquipelago. Life and Earth Sciences. Vol. 8: 45-54]; Vasconcelos *et al.*, 2006 [Arquipelago. Life and Earth Sciences. Vol. 23 (A): 47-57]), el periodo de reclutamiento detectado entre los meses de agosto y diciembre parece corresponderse a los ejemplares nacidos en la puesta anual previa (entre enero y abril).

Para establecer conclusiones determinantes sobre las posibles relaciones entre la incorporación de los juveniles a la pesquería y las anomalías térmicas del agua, debería realizarse un seguimiento más prolongado para poder disponer de una serie temporal que permita establecer patrones más significativos (Jurado-Ruzafa, 2008 [*Aspectos biológicos del chicharro (*Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825)) y análisis de las capturas en aguas de Tenerife durante 2005 y 2006*. Master Thesis]; Jurado-Ruzafa and García Santamaría, 2010 [Aportaciones al conocimiento de la biología del Chicharro *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) de las Islas Canarias. In: *XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*]).

Parece evidente que además de existir un aporte larvario intermitente desde las costas africanas (Moyano, 2009 [*Temporal and spatial distribution of the ichthyoplankton in the Canary Islands*. Doctoral Thesis]; Moyano and Hernández-León, 2009 [Temporal and along-shelf distribution of the larval fish assemblage at Gran Canaria, Canary Islands. 85-96. In: Clemmesen, C., A.M. Malzahn, M.A. Peck and D. Schnack (eds.), *Advances in early life history study of fish*]; Rodríguez *et al.*, 2009 [*Progress In Oceanography*. Vol. 83 (1-4): 314-321]), las poblaciones de *Trachurus picturatus* encuentran las condiciones óptimas para su reproducción en aguas del Archipiélago Canario, ya que a través del estudio biológico de un ciclo anual se ha determinado la Talla de Primera Madurez (22,9 cm, Jurado-Ruzafa and Santamaría, 2009 [Estudio de la biología reproductiva del Chicharro *Trachurus picturatus* (Bowdich, 1825) en la isla de Tenerife, Islas Canarias. In: *I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías*]) y mediante el presente estudio se ha identificado la época del reclutamiento. En futuros trabajos habrá que determinar la dinámica de las poblaciones de esta especie en Canarias, así como la interrelación con los stocks africanos.

ALBA JURADO RUZAFÁ & M.<sup>a</sup> TERESA GARCÍA SANTAMARÍA

*Centro Oceanográfico de Canarias del IEO*  
*Calle General Gutiérrez, nº4. 38003 Santa Cruz de Tenerife, España*  
*alba.jurado@ca.ieo.es*  
*teresa.garcia@ca.ieo.es*



VIERAEA	Vol. 39	225-228	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Nuevas citas de murciélago rabudo *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) en Gran Canaria, islas Canarias (Chiroptera, Molossidae)

TRUJILLO, D. (2011). New records of European Free-tailed Bat *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) in Gran Canaria, Canary Islands (Chiroptera, Molossidae). *VIERAEA* 39: 225-228.

En el archipiélago canario el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) se encuentra bien distribuido en las islas de El Hierro, La Palma, La Gomera y Tenerife (Hutterer, 1989 [*Myotis* 27: 157-160]; Trujillo, 1991 [*Murciélagos de las islas Canarias*]; Trujillo & Barone, 1991 [pp. 93-111 in Benzal & de Paz (eds.). *Los murciélagos de España y Portugal*]; Fajardo & Benzal, 2002 [*Vieraea* 30: 213-230]). Sin embargo, en Gran Canaria es una especie extremadamente rara, conociéndose solo tres citas (Hutterer, 1989; Fajardo & Benzal, 2002). En un trabajo sobre distribución de la especie en las islas Canarias (Hutterer, 1989), cuyos datos se obtuvieron en el período 1981-1987, se menciona este quiróptero, únicamente mediante escuchas directas – sin detector–, en las localidades de Tejeda y Maspalomas. Estos registros han sido puestos en duda, al existir la posibilidad de confusión con otros sonidos (Trujillo, 2002 [*El Indiferente* 13: 8-13]). Al respecto Fajardo & Benzal (2002) comentan que se conoce una cita para Gran Canaria, y que la presencia de esta especie debe ser considerada como circunstancial, ya que no ha sido detectada en los numerosos muestreos llevados a cabo. Se desconoce a qué registro concreto se refieren estos autores, ya que en su trabajo no aportan ninguna información sobre la localidad, la fecha en la que se produjo la cita, el número de ejemplares u otros datos. Parece evidente que no se refieren a ninguna de las aportadas por Hutterer (1989), ya que no mencionan su publicación. Quizá podrían basarse en un individuo que se encontró moribundo en el noreste de Gran Canaria, del cual se ha obtenido la siguiente información: durante la segunda quincena de octubre de 1993, en la playa de Las Alcaravaneras (Las Palmas de Gran Canaria), en medio de un fuerte temporal de viento, se recogió, por un miembro de ASCAN (Asociación Canaria para la Defensa de la Naturaleza), un ejemplar de *T. teniotis* en mal estado (P. Calabuig & J. J. Cabrera, com. pers.). Dicho individuo ingresó en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira. El murciélago tenía el fémur fracturado, y acabó pereciendo en el citado centro. Desafortunadamente, no se conserva su cadáver ni una radiografía que se le practicó (P. Calabuig, com. pers.).

Por nuestra parte no se habían obtenido registros (capturas/escuchas) de la presencia de este quiróptero en Gran Canaria, a pesar de los intensivos muestreos realizados sobre este orden de mamíferos entre 1987 y 1992 (Trujillo, 1991; Trujillo & Barone, 1991; Trujillo, 1990, 1991 y 1992 [*Seguimiento de las poblaciones de quirópteros en las islas Canarias*]). Sin embargo, en julio de 1987 se recabó información de un lugareño de Tasartico, en el municipio de La Aldea (noroeste de Gran Canaria), el cual nos describió, con una ono-

matopeya, sonidos de murciélagos que había en esa localidad algunas décadas atrás y que coinciden con los que la especie emite en vuelo (D. Trujillo & R. Barone, inéd.). Estos sonidos de navegación son audibles para el oído humano, ya que tienen un rango de frecuencia de 10-15 kHz (Dietz *et al.*, 2007 [*Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung*]).

Por otro lado, y quizá en relación con esta especie, Bannerman (1922 [*The Canary Islands. Their History, Natural History and Scenery*]) señala que en Gran Canaria, además del murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el murciélago montañero (*Hypsugo savii*), hay una tercera especie de quiróptero cuya forma de vuelo es muy distinta a la de estos dos taxones.

El 7 de mayo de 2008, en el cruce de la carretera de El Juncal-El Toscón, en el municipio de Tejeda (UTM [WGS84]: 28 R 437980 / 3093280), a 1.350 m s.n.m., se registra, mediante detector de ultrasonidos (Pettersson Elektronik AB, modelo D240 con heterodino y tiempo expandido) y escuchas directas, un ejemplar de *T. teniotis* cazando. Este enclave se caracteriza por grandes cortados rocosos y una zona de matorral denso compuesto fundamentalmente por *Chamaecytisus proliferus* ssp. *meridionalis*, *Teline microphylla*, *Euphorbia regis-jubae*, *Prunus dulcis*, etc. Además, existen farolas del alumbrado público donde *T. teniotis* e *H. savii* cazan los insectos atraídos por estas luces. Tres días más tarde se capturó en el mismo punto un macho de este molóside (ver figura 1). Las medidas y otros datos biológicos tomados del ejemplar fueron los siguientes: antebrazo, 57,31 mm; peso, 27,5 g. Éstas se compararon con las conocidas para *T. teniotis* (54-64,1 mm y 25-50 g) y el

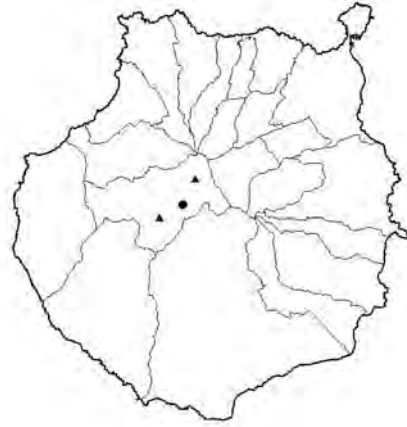


**Figura 1.-** Macho de murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) capturado el 10 de mayo de 2008 cerca de El Juncal (Tejeda), en Gran Canaria. Foto: Domingo Trujillo González.

murciélago rabado egipcio (*Tadarida aegyptiaca*) –especie presente en Marruecos– (45-55,4 mm y 12-19,5 g) (Grimmberger & Rudloff, 2008 [*Atlas der Säugetiere Europas, Nordafrikas und Vorderasiens*]), estando ambas en el rango de las conocidas para la primera especie. Con esto queda claro que el individuo capturado corresponde a *T. teniotis* y no a un posible ejemplar errático de *T. aegyptiaca* procedente del continente africano. El color del pelaje y la piel desnuda, aunque algo más claros de lo habitual, entraba dentro de la gama de tonalidades conocida para este quiróptero en las islas Canarias (Trujillo, 1991). Por otro lado, presentaba la dentición en buen estado. El individuo fue liberado pocas horas más tarde en el enclave de captura.

En el mismo lugar se ha registrado la especie, mediante detector de ultrasonidos y escuchas directas (siempre un solo individuo), en las siguientes fechas: 12 y 13 de mayo y 16 de junio de 2008; 13 de enero y 9 de septiembre de 2009, y 6, 7 y 10 de septiembre de 2010. Otro punto de detección durante los dos últimos años ha sido la casa forestal de Pajonales, ubicada justo a la entrada de la Reserva Natural Integral de Inagua (UTM [WGS84]: 28 R 435169/3091908), a 1.193 m s.n.m. Las citas obtenidas aquí, referidas también a un ejemplar, se han producido en las siguientes fechas: 9 de junio y 16 de agosto de 2009, y 28 de agosto, 9 y 11 de septiembre de 2010. La composición del estrato arbustivo presente en este paraje es similar a la ya mencionada para el primer lugar de hallazgo de este quiróptero, con la diferencia de que aparece un pinar de *Pinus canariensis*. Por último, el tercer enclave de detección de *T. teniotis* en Gran Canaria corresponde al pueblo de Tejada (UTM [WGS84]: 28 R 439510/3096447) a 1.040 m s.n.m. La única información recabada en el lugar se refiere al registro, a través del detector de ultrasonidos y escucha directa, de dos ejemplares emitiendo sonidos en simultáneo el 11 de agosto de 2009, los cuales cazaban insectos atraídos por las luces de este núcleo habitado. La vegetación, también en este caso, es muy parecida a la mencionada para el único lugar de captura, ya que se trata de zonas de montaña situadas en el dominio potencial del pinar (cf. Del Arco [Ed.], 2006. *Mapa de Vegetación de Canarias*).

En los tres enclaves donde se han obtenido citas de la especie entre 2008 y 2010, cruce de la carretera El Juncal-El Toscón, casa forestal de Pajonales y pueblo de Tejada (ver figura 2), la frecuencia de máxima intensidad a través del detector de ultrasonidos osciló en el intervalo 12-14 kHz. Algunas de estas emisiones fueron descargadas en una grabadora MZNH900 de Sony, y posteriormente analizadas con el programa informático específico Bat Sound 3.31, de Pettersson Elektronik AB.



**Figura. 2.-** Citas obtenidas del murciélago rabado (*Tadarida teniotis*) en Gran Canaria durante el período 2008-2010. Círculo: captura; triángulos: detector de ultrasonidos/escucha.

Como ha quedado reflejado en esta nota, se dispone de escasa información de este quiróptero en Gran Canaria, donde debe ser muy raro. Sería conveniente realizar muestreos más intensivos y metódicos, utilizando, por ejemplo, los nuevos detectores de Petterson D 500x –que pueden estar grabando durante varias jornadas sin interrupción–, para conocer mejor la situación de esta especie y, quizá, si todavía sobrevive, de *P. kuhlii*, del que no se ha publicado cita alguna para esta isla desde hace casi un siglo.

Mi agradecimiento a Víctor Suárez y Alejandro Delgado por su compañía durante algunas de las salidas al campo. A este último, además, por la elaboración del mapa donde se recogen los registros de la especie en la isla de Gran Canaria. A Pascual Calabuig, Dolores Estévez y José Julio Cabrera por la información transmitida del individuo recogido en la playa de Las Alcaravaneras. Por último, estoy en deuda con Rubén Barone, quien realizó mejoras sustanciales a un primer borrador de esta nota.

DOMINGO TRUJILLO

*José Betancor Cabrera 20, 38410, Los Realejos, Tenerife, Canary Islands, Spain  
(domingotrujillogonzalez@yahoo.es)*

VIERAEA	Vol. 39	229-232	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2011	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

## Sobre la presencia actual de *Lotus maculatus* Breitf. (Fabaceae) en el roque de Tierra de Anaga (Tenerife, islas Canarias)

RODRÍGUEZ NAVARRO, M<sup>a</sup> L. & B. FARIÑA TRUJILLO (2011). On the current presence of *Lotus maculatus* Breitf. (Fabaceae) in the “roque de Tierra” of Anaga (Tenerife, Canary Islands). *VIERAEA* 39: 229-232.

*Lotus maculatus* Breitf., conocido como “pico de El Sauzal” (Machado & Morera, 2005 [*Nombres comunes de las plantas y animales de Canarias*]), es un endemismo exclusivo de la isla de Tenerife (Acebes *et al.*, 2010 [*in* Arechavaleta *et al.* (coord.), *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*]). Breitfeld, 1973 (*Cuad. Bot. Canaria* 17: 27-31) detectó esta especie por primera vez en noviembre de 1970 sobre fisuras basálticas de la región septentrional de la isla, y en marzo de 1971 observó flores. Cabe decir que aunque la autora no especificó la situación exacta del taxón, ésta se refería a la población de la costa del municipio de El Sauzal.

Hernández, 1993 (*Vieraea* 22: 1-16) cita dos décadas después la presencia de este endemismo en el roque de Tierra de Anaga. En agosto de 1985 detectó unos 12 ejemplares, mientras que en una visita posterior (enero de 1992) contabilizó 7 u 8, advirtiendo que la gran cobertura de *Cenchrus ciliaris* podía amenazar la supervivencia de la especie.

Marrero & Mesa, 2003 (*in* Bañares, *et al.* [eds.], *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*) presuponen la extinción de este taxón en el roque de Tierra, ya que tras las prospecciones realizadas no hubo hallazgo alguno.

Con motivo de una visita realizada el 18 junio de 2007 a los roques de Anaga, se detectó la presencia de un ejemplar de este raro endemismo tinerfeño en el roque de Tierra, a unos 73 m s.n.m. Presentaba buen porte pero no disponía de flores ni frutos. Debido a la extrema rareza de la especie no se recolectó ningún pliego de herbario. El ejemplar se encontraba entre un denso tapiz vegetal, constituido fundamentalmente por *Patellifolia webbiana* y *C. ciliaris*, pero en el que también aparecían otras especies de la clase *Pegano-Salsoletea* Br.-Bl. & O. Bolòs. A continuación se listan por orden alfabético los taxones presentes, que, a excepción de *Aeonium urbicum*, *Parietaria mauritanica* y *Silene gallica*, fueron citados previamente por Hernández (1993):

*Aeonium ciliatum* (Willd.) Webb & Berthel.  
*Aeonium volkerii* Hernández & A. Bañares [citada por Hernández (1993) como *A. ha-worthii* (Salm-Dyck *ex* Webb & Berthel.) Webb & Berthel.

*Aeonium lindleyi* Webb & Berthel. ssp. *lindleyi*  
*Aeonium urbicum* (C. Sm. *ex* Buch) Webb & Berthel.  
*Argyranthemum frutescens* (L.) Sch. Bip. ssp. *parviflorum* (Pit. & Proust) Humpries

[citada por Hernández (1993) como *A. frutescens* sin especificar el rango infraespecífico]

*Asparagus arborescens* Willd.

*Asparagus umbellatus* Link ssp. *umbellatus*

*Asphodelus ramosus* L. ssp. *distalis* Z. Díaz & Valdés [citada por Hernández (1993) como *A. aestivus*]

*Astydamia latifolia* (L.f.) Baill.

*Campylanthus salsoloides* (L.f.) Roth

*Cenchrus ciliaris* L.

*Ceropegia dichotoma* Haw.

*Chenopodium murale* L.

*Convulvulus grex fruticosus*. Según Hernández (1993) se trata de un taxón muy próximo a *C. perraudieri* Coss. Los caracteres morfológicos de los individuos del roque se asemejan a los de este último taxón.

*Dracaena draco* L. ssp. *draco*

*Drimia maritima* (L.) Stearn

*Euphorbia canariensis* L.

*Euphorbia balsamifera* Aiton ssp. *balsamifera*

*Euphorbia lamarckii* Sweet [citada por Hernández (1993) como *E. obtusifolia* ssp. *regis-jubae*]

*Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf

*Juniperus turbinata* Guss. ssp. *canariensis*

(A.P. Guyot in Mathou & A. P. Guyot) Rivas-Mart., Wildpret & P. Pérez [citada por Hernández (1993) como *J. phoenicea*]

*Kleinia neriifolia* Haw.

*Lavandula buchii* Webb

*Limonium pectinatum* (Aiton) Kuntze

*Mesembryanthemum nodiflorum* L.

*Olea cerasiformis* Rivas-Mart. & del Arco [citada por Hernández (1993) como *O. europaea* ssp. *cerasiformis*]

*Opuntia maxima* Mill. [citada por Hernández (1993) como *O. ficus-barbarica*]

*Parietaria mauritanica* Durieu in Duch.

*Periploca laevigata* Aiton

*Polycarpaea divaricata* (Aiton) Poir.

*Pancratium canariense* Ker-Gawl.

*Patellifolia webbiana* (Moq.) A.J. Scott, Ford-Lloyd & J.T. Williams

*Salsola divaricata* Masson ex Link in Buch [citada por Hernández (1993) como *S. oppositifolia*]

*Schizogyne sericea* (L.f.) DC.

*Silene gallica* L.

*Solanum nigrum* L.

Meses después, el 2 de febrero de 2008, F. Siverio y N. Martín (com. pers.) observaron, desde Las Palmas de Anaga y mediante telescopio, un ejemplar en flor, que sin duda alguna coincide con el que se localizó.

El escaso número de individuos (en torno a los 35 entre las dos poblaciones conocidas) y su reducida distribución en el medio natural (costa de El Sauzal y roque de Tierra de Anaga) hacen que se trate de una especie considerada “En peligro de extinción” en el Catálogo Canario de Especies Protegidas (Ley 4/2010, de 4 de junio). Por ello es necesaria la urgente adopción de medidas de conservación, y que se ejecuten las acciones previstas en su Plan de Recuperación, aprobado definitivamente en el Decreto 68/2007, de 2 de abril.

#### AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, nuestro agradecimiento a la Asamblea Provincial de la Cruz Roja de Santa Cruz de Tenerife por su desinteresada colaboración, ya que con su zodiac y la com-



Fotos de *Lotus maculatus* Breitf. tomadas el 18 de junio de 2007 en el roque de Tierra de Anaga.

pañía de dos de sus voluntarios nos permitió el acceso al roque. También cabe agradecer al Área de Medio Ambiente del Cabildo Insular de Tenerife, al concedernos el permiso para la visita y la compañía del agente del Parque Rural de Anaga, Juan Tomás Macías Martín. Por otra parte, y de forma especial, a Felipe Siverio y Nicolás Martín, por cedernos su información sobre la especie. Por último, a Rubén Barone Tosco por la revisión crítica de este manuscrito.

MARÍA LETICIA RODRÍGUEZ NAVARRO<sup>1</sup> & BEATRIZ FARIÑA TRUJILLO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *C./ Aguacada, n° 10, portal 3, 2°B  
E-38240 Punta del Hidalgo, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, islas Canarias  
lrodnav@gobiernodecanarias.org*

<sup>2</sup> *Urbanización Mayber, C./ Alhelí, n° 5  
E-38296 San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, islas Canarias  
tison@telefonica.net*



# VIERAEA

Volumen 39 [2011]

## ÍNDICE

MARÍA CATALINA LEÓN ARENCIBIA, JORGE ALFREDO REYES-BETANCORT & JUAN RAMÓN ACEBES GINOVÉS Consideraciones acerca del género <i>Setaria</i> (Poaceae) en Canarias.....	1
RODRIGO RIERA, JORGE NÚÑEZ & MARÍA DEL CARMEN BRITO First records of Tripyloidinids (Nematoda, Tripyloidina) from the Canarian Archipelago .....	15
RODRIGO RIERA, JORGE NÚÑEZ & MARÍA DEL CARMEN BRITO Oncholaimids (Nematoda, Oncholaimidae) from Tenerife (Canary Islands).....	23
MARÍA MACHÍN-SÁNCHEZ, EVA AYLAGAS & M. CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ Revisión del género <i>Laurencia</i> en las Islas Canarias. I. Acerca de <i>Laurencia dendroidea</i> y <i>L. majuscula</i> (Cerámiales, Rhodomelaceae).....	35
EVA AYLAGAS, MARÍA MACHÍN-SÁNCHEZ & M. CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ Revisión del género <i>Laurencia</i> en las islas Canarias. II. <i>Laurencia microcladia</i> (Cerámiales, Rhodomelaceae).....	53
RODRIGO RIERA, MYRIAM RODRÍGUEZ & ÓSCAR MONTERROSO Macroinfaunal assemblages in sandy seabeds of San Blas (SE Tenerife, Canary Islands, NE Atlantic Ocean) .....	65
DAVID HERNÁNDEZ-TEIXIDOR, ROCÍO CASTRO-URGAL, NAYRA TXASKO, NURIA MACÍAS-HERNÁNDEZ & PEDRO OROMÍ Fauna de arácnidos del malpaís de La Rasca (Tenerife, Islas Canarias).....	77
RAMÓN NOGUERA & RODRIGO RIERA Dinámica de las poblaciones de <i>Xantho</i> spp (cangrejilla) (Decapoda, Xanthidae) en la franja costera de Arrecife (Lanzarote, islas Canarias).....	97
MANUEL SIVERIO, FELIPE SIVERIO & BENEHARO RODRÍGUEZ Observations on alloparental care of fledglings in Osprey <i>Pandion haliaetus</i> (Aves, Pandionidae).....	105
ISRAEL PÉREZ-VARGAS, CONSUELO HERNÁNDEZ PADRÓN & PEDRO LUIS PÉREZ DE PAZ Adiciones a la Biota Liguénica de las islas Canarias. III.....	111

CARLOS SUÁREZ RODRÍGUEZ, LAURA L. CABRERA VEGA, JAIME GIL GONZÁLEZ & LUIS HERNÁNDEZ-CALVENTO Sobre la presencia de <i>Pseudorlaya pumila</i> (L.) Grande (Magnoliophyta: Apiaceae) en Lanzarote, islas Canarias.....	121
LEOPOLDO MORO & JESÚS ORTEA Una nueva especie del género <i>Aldisa</i> Bergh, 1878 (Mollusca: Nudibranchia) recolectada La Gomera, islas Canarias.....	133
SHCHERBAKOVA, A., R. RIERA, E. ALMANSA, B. FELIPE, C. RODRÍGUEZ, D. REIS, J.P. ANDRADE & A.V. SYKES Reproductive investment and fecundity of the Red rock crab ( <i>Grapsus adscensionis</i> ) in Tenerife (Canary Islands, Atlantic Ocean) (Decapoda, Grapsidae).....	139
LUCÍA B. BERNARDOS CONCEPCIÓN, ESTHER MARTÍN-GONZÁLEZ, J. ÁLVAREZ HERRERA & CAROLINA CASTILLO RUIZ Estudio tafonómico y paleoecológico de un depósito paleontológico cuaternario en la bahía de San Andrés (Tenerife, islas Canarias).....	149
JESÚS ORTEA, LEOPOLDO MORO, MANUEL CABALLER & JUAN JOSÉ BACALLADO <i>Chromodoris luteorosea</i> (Rapp, 1827) y <i>Chromodoris luteopunctata</i> (Gantes, 1962) dos especies de Chromodorididae (Mollusca: Nudibranchia) citadas erróneamente en las islas Canarias.....	161
CARLOS SANGIL, MARTA SANSÓN & JULIO AFONSO-CARRILLO La vegetación sublitoral de sustratos rocosos en El Hierro (islas Canarias): relación entre variables ambientales y estructura de las comunidades de macroalgas.....	167
CARLOS SANGIL, MARTA SANSÓN & JULIO AFONSO-CARRILLO Comunidades de macroalgas en ambientes rocosos sublitorales de Lanzarote y archipiélago Chinijo (islas Canarias).....	183
FÁTIMA HERNÁNDEZ & ALEJANDRO DE VERA Observaciones sobre el neuston de El Hierro (islas Canarias), campaña TFMCBM/2009.....	203
NOTAS / NOTES	
DOMINGO TRUJILLO & CESÁREO GONZÁLEZ <i>Pipistrellus maderensis</i> (Dobson, 1878) (Chiroptera: Vespertilionidae), a new addition to the Azorean fauna (Atlantic Ocean).....	215
ALBA JURADO-RUZAFÁ & M.ª TERESA GARCÍA SANTAMARÍA Nota sobre el reclutamiento del chicharro <i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825) en aguas de Canarias (Carangidae, Perciformes).....	219
DOMINGO TRUJILLO, D Nuevas citas de murciélago rabudo <i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814) en Gran Canaria, islas Canarias (Chiroptera, Molossidae).....	225
M.ª LETICIA RODRÍGUEZ NAVARRO & BEATRIZ FARIÑA TRUJILLO Sobre la presencia actual de <i>Lotus maculatus</i> Breitf. (Fabaceae) en el roque de Tierra de Anaga (Tenerife, islas Canarias).....	229

*This publication is included in the list of serials  
scanned for items of relevance for the followings:*

ZOOLOGICAL RECORD

BIOLOGICAL ABSTRACTS

ÍNDICE ESPAÑOL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA (ICYT)

ACADEMY OF NATURAL SCIENCES OF PHILADELPHIA,  
PENNSYLVANIA (USA)

NATURAL HISTORY MUSEUM,  
LONDON (UK)

DIALNET, UNIVERSIDAD DE LA RIOJA (ESPAÑA)







# VIERAEA

*Folia scientiarum biologicarum  
canariensium*

Este volumen  
treinta y nueve se  
terminó de imprimir  
en el mes de octubre  
de dos mil once







