

VIERAEA

*Folia scientiarum biologicarum
canariensium*

MUSEUM SCIENTIARUM NATURALIUM
NIVARIENSE



VOLUMEN 40 [2012]

Santa Cruz de Tenerife

Octubre 2012

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

Gabriel Hernández Suárez

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. 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'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. 40	1-18	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	------	--------------------------------------	----------------

Seven new records of Xyalids from the Canary Islands (Nematoda: Xyalidae)

RODRIGO RIERA*¹, JORGE NÚÑEZ² & MARÍA DEL CARMEN BRITO²

¹*Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)*
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Tenerife, Canary islands, Spain

*corresponding author: rodrigo@cimacanarias.com

²*Benthos Lab., Department of Animal Biology, Faculty of Biology*
University of La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain

R. RIERA, J. NÚÑEZ & M.C. BRITO (2011). Siete especies de xiálidos recolectadas en las islas Canarias (Nematoda: Xyalidae). *VIERAEA* 40: 1-18.

RESUMEN: Siete especies de xiálidos fueron recolectados en fondos intermareales y submareales someros de naturaleza arenosa de Tenerife, islas Canarias. Estas especies fueron *Ammotheristus* sp., *Amphimonhystera* sp., *Cobbia truncata* Wieser, 1959, *Scaptrella* cf. *cincta*, *Theristus* sp. 1, *Theristus* sp. 2 and *Xyala striata* Cobb, 1920. Se realiza una descripción morfológica de cada una de ellas, y se exponen sus datos merísticos y figuras con los principales caracteres taxonómicos.

Palabras clave: Nematoda, Xyalidae, vida libre, fondos arenosos, Tenerife, islas Canarias.

ABSTRACT: Seven species of Xyalidae were recorded in intertidal and shallow subtidal sandy bottoms of Tenerife, Canary Islands. These species were: *Ammotheristus* sp., *Amphimonhystera* sp., *Cobbia truncata* Wieser, 1959, *Scaptrella* cf. *cincta*, *Theristus* sp. 1, *Theristus* sp. 2 and *Xyala striata* Cobb, 1920. A morphological description, meristic data and figures of each species are provided.

Key words: Nematoda, Xyalidae, free-living, soft-bottoms, Tenerife, Canary Islands.

INTRODUCTION

The family Xyalidae Chitwood, 1951 belongs to the suborder Monhysteroidea and the arrangement of the gonads is unique within the families of this suborder: the anterior gonad lies constantly to the left of the intestine and the posterior constantly to the right. Although, two species (*Hofmaenneria niddensis* and *Steineria pilosa*) deviate from this arrangement (Lorenzen, 1994). However, Meldal *et al.* (2007) concluded that this family appears to be monophyletic. Additional features of the family Xyalidae are: the cuticle is always striated, the 6 outer labial setae and 4 cephalic ones are almost always situated at the same level and the outer labial setae are always longer or equal in length to the 4 cephalic setae and females with a single outstretched anterior ovary. Nicholas & Trueman (2002) recognised 33 genera within the family, although recent genera are incorporated, such as *Arabanema* Turpeenniemi, Nasira & Maqbool, 2001; *Cienfuegia* Armenteros, Vincx & Decraemer, 2009; *Dactylaimoides* Blome, 2002; *Enchonema* Bussau, 1993; *Guittartia* Armenteros, Vincx & Decraemer, 2010; *Manganonema* Bussau, 1993; *Marisalbinema* Tchesunov, 1990; *Paragonionchus* Blome, 2002; *Paramphimonhystrella* Huang & Zhang, 2006; *Parelzalia* Tchesunov, 1990; *Pseudechinotheristus* Blome, 2002; *Sacrimarinema* Shoshin, 2001.

In this study, seven species of Xyalidae are presented: *Ammotheristus* sp., *Amphimonhystera* sp., *Cobbia truncata* Wieser, 1959, *Scaptrella* cf. *cincta*, *Theristus* sp.1, *Theristus* sp. 2 and *Xyala striata* Cobb, 1920. The species *Ammotheristus* sp., *Amphimonhystera* sp., *Scaptrella* cf. *cincta*, *Theristus* sp. 1 and *Theristus* sp. 2 are represented only by juveniles. All species were collected from sandy seabeds on the south coast of Tenerife (Canary Islands).

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). Sediment samples were collected throughout one year basis (May 2000 to April 2001). More details of sampling locations in Riera (2004). PVC cores of 4.5 cm of inner diameter were taken to a depth of 30 cm in the sediment. These samples were fixed with 10% formaldehyde in seawater for one day and decanted through a sieve of 63 mm mesh size, and posteriorly 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 study material is deposited in the collection of the Benthos Lab., Department of Animal Biology, University of La Laguna (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

Order **MONHYSTERIDA** Filipjev, 1929
 Family **XYALIDAE** Chitwood, 1951

Genus *Ammotheristus* Lorenzen, 1977

Cuticle with fine transverse striations, sometimes inconspicuous. Buccal cavity conical and unarmed. Amphids developed, simple and circular. Tail conical, lacking terminal caudal setae. Males with two opposed testes and females with one anterior outstretched ovary.

Ammotheristus sp.
 (Fig. 1, Tab. I)

Meristic data and studied material.- Abridged subtidal: may, 1 female (♀1).

Description.- *Female*: Body tapering towards both ends. Head round and not set off. Cuticle with fine transversal striations, lateral differentiation absent. Amphids are 86% of the corresponding body diameter in width, elliptical and simple, located at 8 µm from the anterior end. Buccal cavity conical, small and unarmed. 6 inner labial setae 6 µm long and 6 outer labial setae 0.6 cephalic diameters long. 10 cephalic setae 1.3 cephalic diameters long, situated at the median part of the head. Pharynx narrow and cylindrical.

Reproductive system not discernible. Vulva located at the level of the 68.5% of the total body length. Tail 3.9 anal diameters long, cylindrical, with truncated posterior tip. Subterminal caudal setae 4 µm long, located at 4 µm from the posterior end. Spinneret developed.

Discussion.- The studied specimen can be differentiated from the two species of the genus: *Ammotheristus helgolandicus* (Riemann, 1967) and *A. subtilis* (Lorenzen, 1972) in the amphid size and the arrangement and length of the labial and cephalic setae, as well as, in the absence of long somatic setae, that characterized the former two species.

Sedimentary characteristics. This species was recorded in medium sands ($Q_{50} = 0.36$), with a very good selection ($S_0 = 0.83$). The organic matter content was 1.68% and 3.08% of carbonates.

Genus *Amphimonhystera* Allgen, 1929

Cuticle finely striated. Amphid developed. Buccal cavity conical, unarmed with a posterior chamber. Terminal caudal setae lacking. Males with one anterior testis and females with one outstretched ovary.

Two species of species of *Amphimonhystera* have been so far described (Guo & Warwick, 2001): *A. anechma* (Southern, 1914) and *A. circula* Guo & Warwick, 2001.

***Amphimonhystera* sp.**

(Fig. 2, Tab. II)

Meristic data and studied material.- Cristianos subtidal: october, 1 juvenile (Juvenile 3), december, 1 juvenile (Juvenile 4), january, 1 juvenile (Juvenile 2), march, 1 juvenile (Juvenile 1).

Description.- *Female*: Body attenuating towards the posterior end. Head round and not set off. Cuticle finely striated. Amphids are 70% of the corresponding body diameter in width, round and simple, located at 13 μm from the anterior end. Buccal cavity small and unarmed, anteriorly expanded and posteriorly conical. Inner labial setae inconspicuous. 6 outer labial setae 2.3 cephalic diameters long and 4 cephalic setae 1 cephalic diameter long, situated in the median part of the head. Subcephalic setae 17 μm long, located at 8 μm from the anterior end. Pharynx narrow and cylindrical.

Reproductive system not developed. Tail 2.6-4.4 anal diameters long, cylindrical and slender with acuminate posterior tip. Caudal setae lacking. Spinneret inconspicuous.

Discussion.- *Amphimonhystera* sp. is characterized by the tail shape, posteriorly acuminate, and the presence of several postcloacal setae. *A. anechma* and *A. circula* present somatic setae, amphids more developed in *A. anechma* (80% cbd in females and 100% cbd in males) and *A. circula* (95% cbd in males). This species was determined to genus level due to the absence of adult specimens.

Sedimentary characteristics.- This species was collected in fine sands ($Q_{50} = 0.15-0.18$), with a very good selection ($S_0 = 0.54-0.73$). The organic matter content ranged from 0.006% to 0.81% and carbonates percentage varied between 19.33% and 27.35%.

Genus ***Cobbia*** De Man, 1907

Cuticle finely striated. Buccal cavity with three teeth. The setae arrangement is: 6 inner labial setae, 6 outer labial setae and 4 cephalic setae. Tail filiform. Males with one anterior testis and females with one reflexed ovary.

Cobbia truncata Wieser, 1959

(Fig. 3, Tab. III)

Cobbia truncata Wieser (1959): 83, fig. 91.

Meristic data and studied material. Abrigos subtidal: december, 2 females ($\text{♀}1$ and $\text{♀}3$), march, 1 female ($\text{♀}2$).

Description. Males not found. *Female*: Body attenuating towards both ends. Head round and not set off. Cuticle with coarse transverse striations, lateral differentiation absent. Amphids are 23% of the corresponding body diameter in width, round and simple, located at 34 μm from the anterior end. Buccal cavity large, posteriorly conical, with one dorsal and two ventral teeth. 6 inner labial setae 2 μm long and 6 outer labial setae 0.4 cephalic diameters long. 4 cephalic setae 0.9 cephalic diameters long, situated at the median part of the head. Subcephalic setae 12-17 μm long, located at 30-35 μm from the anterior end. Pharynx slender and cylindrical.

The reproductive system is monodelphic with one reflexed ovary. Vulva is located at 59% of the total body length. Tail 5.1 anal diameters long, slender and cylindrical, with truncated posterior tip. 2 subterminal caudal setae 4 μm long, situated at 1 μm from the posterior end. Spinneret poorly developed.

Discussion. *Cobbia truncata* is characterized by having a slender and filiform tail, with truncated posterior tip and by the presence of 2 subterminal caudal setae. Wieser (1953) described specimens of this species with less developed amphids (33% cbd), tail slightly longer (7 anal diameters) and numerous larger cervical setae (36 μm long).

Sedimentary characteristics. This species was recorded in medium ($Q_{50} = 0.28$) and fine sands ($Q_{50} = 0.24$), with a very good selection ($S_0 = 0.73-0.75$). The organic matter content ranged from 0.54% to 0.78% and carbonates varied between 5.47% and 6.32%.

Genus *Scaptrella* Cobb, 1917

Cuticle with fine striations. The setae arrangement is: 6 outer labial setae and 4 cephalic ones. Amphids round and simple. Buccal cavity with 6 jointed teeth, sometimes difficult to discern. Males with number and arrangement of testes unknown. Females with one anterior outstretched ovary.

This genus comprises so far 3 species (Gerlach & Riemann, 1973): *Scaptrella brevicaudata* Gerlach, 1953, *S. cincta* Cobb, 1917 and *S. tenuicaudata* Gerlach, 1956.

Scaptrella cf. cincta Cobb, 1917

(Fig. 4, Tab. IV)

Scaptrella cincta Cobb (1917): 119, fig. 4; Wieser & Hopper (1967): 303, fig. 84 a-c.

Meristic data and studied material. Cristianos subtidal: september, 1 anterior fragment.

Description. Males not found. *Female:* Head slightly round and not set off. Cuticle with coarse transverse striations, lateral differentiation lacking. Amphids are 31% of the corresponding body diameter in width, round and simple, located at 21 μm from the anterior end. Buccal cavity large, anteriorly conical and posteriorly cylindrical, with two noticeable teeth and two cuticularised bars in the stoma. 6 inner labial setae 6 μm long and 6 outer labial setae 1.9 cephalic diameters long. 4 cephalic setae 3 cephalic diameters long, situated at the median part of the head. Subcephalic setae 38 μm long, located at 7 μm from the anterior end. Pharynx wide and slender. Reproductive system and vulva not discernible. Tail cylindrical and posteriorly filiform.

Discussion. The studied specimen agrees well with *Scaptrella cincta* by the presence of developed outer labial and cephalic setae, as well as, a filiform and long tail. The remaining species of this genus: *S. brevicaudata* and *S. tenuicaudata* are characterized by having a shorter tail. Although, the studied specimen can be differentiated from *S. cincta* by the absence of somatic setae, maybe present only in males. The studied specimen has been determined as *S. cf. cincta* due to the absence of complete male specimens.

Sedimentary characteristics. This species was recorded in fine sands ($Q_{50} = 0.15$), with a very good selection ($S_0 = 0.56$). The organic matter content was 0.64% and 25.30% of carbonates.

Distribution. Western Atlantic Ocean (Tietjen, 1969). This species is first recorded in the Canary Islands.

Genus *Theristus* Bastian, 1865

Cuticle with transverse striations. Amphids round and simple. Buccal cavity conical and unarmed. Tail conical without terminal caudal setae. Short spicules. Males with two opposed testes and females with one anterior outstretched ovary.

Theristus sp. 1

(Fig. 5, Tab. V)

Meristic data and studied material. Abrigos subtidal: october, 1 female (♀1).

Description. Males not found. *Female:* Body attenuating towards posterior end. Head round and not set off. Cuticle with slightly marked transverse striations. Amphids inconspicuous. Buccal cavity small and conical. Inner labial setae absent. 6 outer labial setae 0.5 cephalic diameters long and 4 cephalic setae 0.7 cephalic diameters long, situated at the anterior part of the head.

Subcephalic setae lacking. Pharynx wide and cylindrical.

The reproductive system and vulva not discernible. Tail 3.7 anal diameters long, slender with rounded posterior end. Caudal setae absent. Spinneret poorly developed.

Discussion. *Theristus* sp. 1 belong to the species group characterized by having short and dispersed somatic setae. The studied specimen closely resembles *T. modicus* by the presence of somatic setae and cephalic setae length (0.7 cephalic diameters), although differs in the tail size, larger in *T. modicus* (5-6 anal diameters). The studied specimen has been determined to genus level due to the absence of males.

Sedimentary characteristics. This species was recorded in fine sands ($Q_{50} = 0.24$), with a very good selection ($S_0 = 0.73$). The organic content was 0.51% and 4.61% of carbonates.

Theristus sp. 2

(Fig. 6, Tab. VI)

Meristic data and studied material. Abrigos subtidal: december, 1 female (♀1).

Description. Males not found. *Female:* Body attenuating towards both ends. Head round and not set off. Cuticle smooth. Amphids are 43% of the corresponding body diameter in width, round and simple, located at 13 μm from the anterior end. Buccal cavity conical and without noticeable teeth. 6 inner labial setae 3 μm long and 6 outer labial setae 0.6 cephalic diameters long. 4 cephalic setae 1 cephalic diameter long, situated in the median part of the head. Subcephalic setae 15 μm long, located at 32 μm from the anterior end. Pharynx wide and cylindrical.

Reproductive system not discernible. Vulva located at the level of 50.4% of the total body width. Tail 5.1 anal diameters long, slender and cylindrical, with rounded posterior tip. Caudal setae lacking. Spinneret poorly developed.

Discussion. *Theristus* sp. 2 is characterised by having developed somatic (0.5-0.7 cephalic diameters), cephalic and outer labial setae. The studied specimen closely resembles *T. megalaimoides* by the presence of developed cephalic and subcephalic setae, as well as, a truncated tail tip. However, it differs in the amphid size and its arrangement, smaller (30% cbd) and more anteriorly located in *T. megalaimoides* (17 μ m from the anterior end), as well as, in the presence of several rows of subcephalic setae in the last species.

Sedimentary characteristics. This species was collected in medium sands ($Q_{50} = 0.28$), with a very good selection ($S_0 = 0.75$). The organic matter content was 0.78% and 5.47% of carbonates.

Genus *Xyala* Cobb, 1920

Cuticle with longitudinal ridges. Amphid round and simple. Buccal cavity unarmed, anteriorly cuticularised and cylindrical, and posteriorly conical. Inner labial papillae setiform. Males with two opposed testes and females with one anterior outstretched ovary.

This genus comprises so far 7 species (Vincx & Furstenberg, 1988): *X. aestuariensis* Vincx & Furstenberg, 1988, *X. clavulatum* (Gerlah, 1957), *X. imparis* Boucher & Helléquet, 1977, *X. litorium* (Cobb, 1920), *X. oxybiotica* Jensen, 1986, *X. psammonalis* Vincx & Furstenberg, 1988 and *X. riemanni* Boucher & Helléquet, 1977.

Xyala striata Cobb, 1920

(Fig. 7, Tab. VII)

Xyala striata Cobb, 1920: 289, fig. 72; Vincx & Furstenberg (1988): 507, fig. 5; Warwick, Platt & Somerfield (1998): 184, fig. 81.

Neotherustys cancellatus Shulz (1938): 115, fig. 4-6.

Meristic data and studied material. Abrigos intertidal: february, 1 male (σ^1); Abrigos subtidal: may, 2 females (φ^2 and φ^3), october, 1 female (φ^1).

Description. *Male:* Body attenuating towards both ends. Head round and slightly set off, with cephalic capsule. Cuticle with coarse transverse bands and longitudinal ridges, lateral differentiation lacking. Amphids are 15% of the corresponding body diameter in width, round and simple, located at 9 μ m from the anterior end. Buccal cavity difficult to discern, posteriorly conical and unarmed. 6 inner labial setae 8 μ m long and 6 outer labial setae 0.7 cephalic diameters long. 4 cephalic setae 0.6 cephalic diameters long, situated in the posterior part of the cephalic capsule. 6 subcephalic setae 28 μ m long, located at 75 μ m from the anterior end. Pharynx slender and cylindrical.

Reproductive system diorchid, with two opposed testes. Spicules 0.6 anal diameters long, paired, short and arcuated, with a round capitulum. Gubernaculum 0.3 anal diameters long and tubular, with a dorsoventrally directed apophysis. Precloacal supplements lacking. Tail 3.1 anal diameters long, cylindrical with a truncated posterior tip. Caudal setae lacking. Spinneret developed.

Female: Total body length slightly larger than in males (0.9-1.1 mm), with a longer tail (2.8-3.6 anal diameters) and shorter cephalic setae (0.4 cephalic diameters).

Reproductive system monodelphic with one outstretched ovary. Vulva not discernible.

Discussion. The studied specimens present slight differences compared to those from other geographical areas: amphids larger, spicules wider with a more developed capitulum and a higher degree of cuticularisation (Vincx & Furstenberg, 1988).

Sedimentary characteristics. In the intertidal of Los Abrigos this species was recorded in medium sands ($Q_{50} = 0.32$), with a very good selection ($S_0 = 0.79$). The organic matter content was 0.96% and 6.15% of carbonates. In the subtidal of Los Abrigos was collected in medium sands ($Q_{50} = 0.28$), with a very good selection ($S_0 = 0.75$). The organic matter content was 0.78% and 5.47% of carbonates.

Distribution. East Atlantic ocean (Vincx & Furstenberg, 1988). This species is first recorded in the Canary Islands.

ACKNOWLEDGEMENTS

Authors are grateful to Dr. Paul Somerfield (Plymouth Marine Laboratory, UK) for his advice during our first steps in the study of marine free-living nematodes. We acknowledge Tom Gheskiere and Dr. Magda Vincx (Marine Biology Department, University of Ghent, Belgium) for providing laboratory and bibliographic search facilities during the first author stay.

REFERENCES

- COBB, N.A. (1917). Notes on Nemas. *Contrib. Sci. Nem.* 5: 117-128.
- GERLACH, S. & F. RIEMANN (1973). The Bremerhaven checklist of Aquatic Nematodes. *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.*, 182: 1-734.
- GUO, Y.Q. & R.M. WARWICK (2001). Three new species of free-living nematodes from the Bohai Sea, China. *J. Nat. Hist.* 35(11): 1575-1586.
- LORENZEN, S. (1994). The phylogenetic systematics of free-living nematodes. The Ry Society, 325 pp.
- MELDAL, B.H.M., N.J. DEBENHAM, P. DE LEY, I. TANDINGAN, J.R. VAN-FLETEREN, A.R. VIERSTRAETE, W. BERT, G. BORBONIE, T. MOENS, T.A. TYLER, M.C. AUSTEN, M.L. BLAXTER, A.D. ROGERS & P.J.D. LAMBSHEAD (2007). An improved molecular phylogeny of the Nematoda with special emphasis on marine taxa. *Mol. Phyl. Evol.* 42, 622-636.
- NICHOLAS, W.L. & J.W.H. TRUEMAN (2002). The taxonomy of the family Xyalidae Chitwood, 1951 (Monhysterida: Nematoda): a cladistic analysis. *Nematology*, 4, 453-470.
- RIERA, R. 2004. Biodiversidad meiofaunal de las playas de Los Abrigos del Porís y Los Cristianos en la isla de Tenerife. Estructura y dinámica de sus comunidades. Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna, 486 pp.
- TIETJEN, J.H. (1969). The ecology of shallow water meiofauna in two New England estuaries. *Oecologia*, 2: 251-291.

- VINCX, M. & J. FURSTENBERG (1988). Three new Xyalidae species (Nematoda) from South Africa, with a redefinition of the genus *Xyala* Cobb, 1920. *Cah. Biol. Mar.*, 29: 497-512.
- WIESER, W. (1953). Free-living marine nematodes. I. Enoploidea. *Acta. Univ. Lund.* 49(10): 1-155.
- WIESER, W. & B. HOPPER (1967). Marine nematodes of the east coast of North America. I. Florida. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 135: 239-344.

TABLES AND FIGURES

	♀1
Total body length	1042.9
a	22.5
b	2.8
c	7.6
Cephalic diameter	15.7
Inner labial setae	6
Outer labial setae	10
Cephalic setae	20
Subcephalic setae	-
Buccal cavity diameter	8.6
Amphid diameter	21.4
Amphid height	25
Amphid from anterior	12.9
Pharynx length	378.6
Pharynx cbd	42.9
Maximum body diameter	46.4
Vulva from anterior	714.3
% V	68.5
Spicule length	
Gubernaculum length	
s'	
Tail length	137.5
Anal body diameter	35.7
c'	3.9
Spicule length/Tail length	

Table I.- Measurements of *Ammotheristus* sp. in μm .

	Juvenile 1	Juvenile 2	Juvenile 3	Juvenile 4
Total body length	2428.6	3061	1914.3	2614.3
a	56.7	65.1	48.7	65.4
b	11	9.3	11.9	12.4
c	25	26.8	21.5	16.6
Cephalic diameter	15	19	15	16
Inner labial setae	-	-	-	-
Outer labial setae	24.3	27	34	25
Cephalic setae	8.6	8.6	12	10
Subcephalic setae	17.1	17.6	20	17.1
Buccal cavity diameter	4.3	4.3	10	11.4
Amphid diameter	12.9	7.1	7.1	15.7
Amphid height	12.9	8.6	14.3	14.3
Amphid from anterior	12.9	25	10.7	14.3
Pharynx length	221.4	328.6	160.7	210
Pharynx cbd	35.7	39	32.1	36
Maximum body diameter	42.9	47	39.3	40
Vulva from anterior	-	-	-	-
% V	-	-	-	-
Spicule length	-	-	-	-
Gubernaculum length	-	-	-	-
s'	-	-	-	-
Tail length	97.1	114.3	89.1	157.1
Anal body diameter	29.8	37.9	33.8	35.4
c'	3.3	3	2.6	4.4
Spicule length/Tail length				

Table II.- Measurements of *Amphimonhystera* sp. in μm .

	♀1	♀2	♀3
Total body length	1428.6	1957.1	1642.9
a	30.8	28.8	28.8
b	5	7.6	5.3
c	6	6.5	7.3
Cephalic diameter	29.7	30	32.1
Inner labial setae	4	4	3.7
Outer labial setae	13	16	16
Cephalic setae	25	25.6	24
Subcephalic setae	12	14.3	14.3
Buccal cavity diameter	8.6	9	10
Amphid diameter	10	10	10
Amphid height	11.4	11	11.4
Amphid from anterior	48	52	64.3
Pharynx length	285.7	257.1	307.1
Pharynx cbd	39.3	64.3	53.6
Maximum body diameter	46.4	67.9	57.1
Vulva from anterior	842.9	nd	nd
% V	59	nd	nd
Spicule length			
Gubernaculum length			
s'			
Tail length	239.3	302.9	225
Anal body diameter	46.4	46.4	46.4
c'	5.2	6.5	4.8
Spicule length/Tail length			

Table III.- Measurements of *Cobbia truncata* in μm . nd, not discernible.

	Anterior fragment
Total body length	1271.4
a	29.7
b	5.7
c	-
Cephalic diameter	17
Inner labial setae	6
Outer labial setae	32
Cephalic setae	51
Subcephalic setae	38
Buccal cavity diameter	11.4
Amphid diameter	10
Amphid height	10
Amphid from anterior	25.7
Pharynx length	221.4
Pharynx cbd	39.3
Maximum body diameter	42.9
Vulva from anterior	nd
% V	nd
Spicule length	
Gubernaculum length	
s'	
Tail length	-
Anal body diameter	32.1
c'	-
Spicule length/Tail length	

Table IV.- Measurements of *Scaptrella* cf. *cineta* in μm . nd, not discernible.

	♀1
Total body length	1928.6
a	58.7
b	22.5
c	9.8
Cephalic diameter	22.9
Inner labial setae	-
Outer labial setae	12
Cephalic setae	15.7
Subcephalic setae	-
Buccal cavity diameter	-
Amphid diameter	-
Amphid height	-
Amphid from anterior	-
Pharynx length	85.7
Pharynx cbd	57.1
Maximum body diameter	62.9
Vulva from anterior	nd
% V	nd
Spicule length	
Gubernaculum length	
s'	
Tail length	196.4
Anal body diameter	53.6
c'	3.7
Spicule length/Tail length	

Table V.- Measurements of *Theristus* sp. 1 in μm . nd, not discernible.

	♀1
Total body length	1757.1
a	32.8
b	5.6
c	9.6
Cephalic diameter	17
Inner labial setae	3
Outer labial setae	10
Cephalic setae	17
Subcephalic setae	15
Buccal cavity diameter	12.9
Amphid diameter	12.9
Amphid height	12.9
Amphid from anterior	10
Pharynx length	314.3
Pharynx cbd	39.3
Maximum body diameter	53.6
Vulva from anterior	885.7
% V	50.4
Spicule length	
Gubernaculum length	
s'	
Tail length	182.1
Anal body diameter	35.7
c'	5.1
Spicule length/Tail length	

Table VI.- Measurements of *Theristus* sp. 2 in μm .

	♀1	♀2	♀3	♀4
Total body length	914.3	928.6	1214.3	1085.7
a	19.7	21.7	19.3	19
b	4.3	4	4.8	4.4
c	9.8	10.7	11.7	11.3
Cephalic diameter	24.3	29	32.1	28.6
Inner labial setae	8	8	6	6
Outer labial setae	17	18	10	8.6
Cephalic setae	14.3	12	15.7	12.9
Subcephalic setae	29	28	26	30
Buccal cavity diameter	-	15	17.1	17
Amphid diameter	10	7.1	5.7	6
Amphid height	12.9	5.7	5.7	6
Amphid from anterior	14.3	-	-	-
Pharynx length	210.7	231.4	255	245
Pharynx cbd	32.1	39.3	25.7	32.1
Maximum body diameter	46.4	42.9	62.9	57.1
Vulva from anterior		nd	nd	nd
% V		nd	nd	nd
Spicule length	22.9			
Gubernaculum length	10.9			
s'	0.6			
Tail length	92.9	87	103.6	96.4
Anal body diameter	30	25	28.6	35
c'	3.1	3.5	3.6	2.8
Spicule length/Tail length	0.2			

Table VII.- Measurements of *Xyala striata* in μm . nd, not discernible.

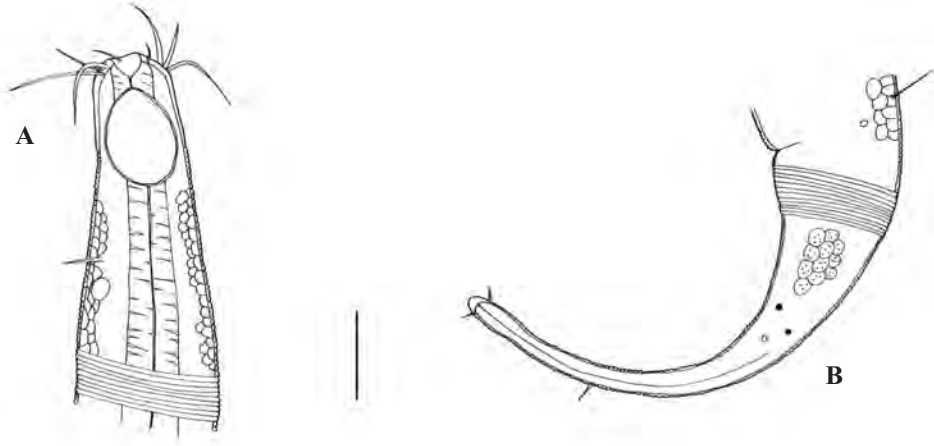


Figure 1.- *Ammotheristus* sp. Female. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale A = 25 μ m, B = 35 μ m.

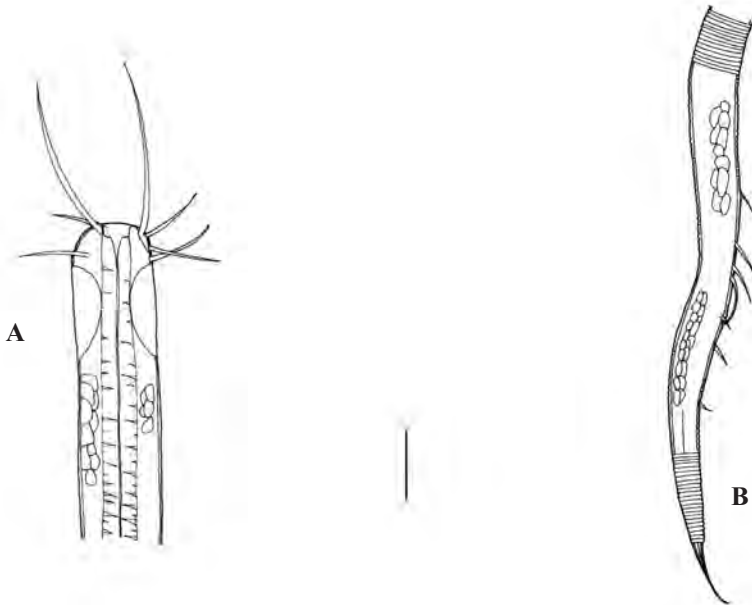


Figure 2.- *Amphimonhystera* sp. Juvenile. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale = 17 μ m.

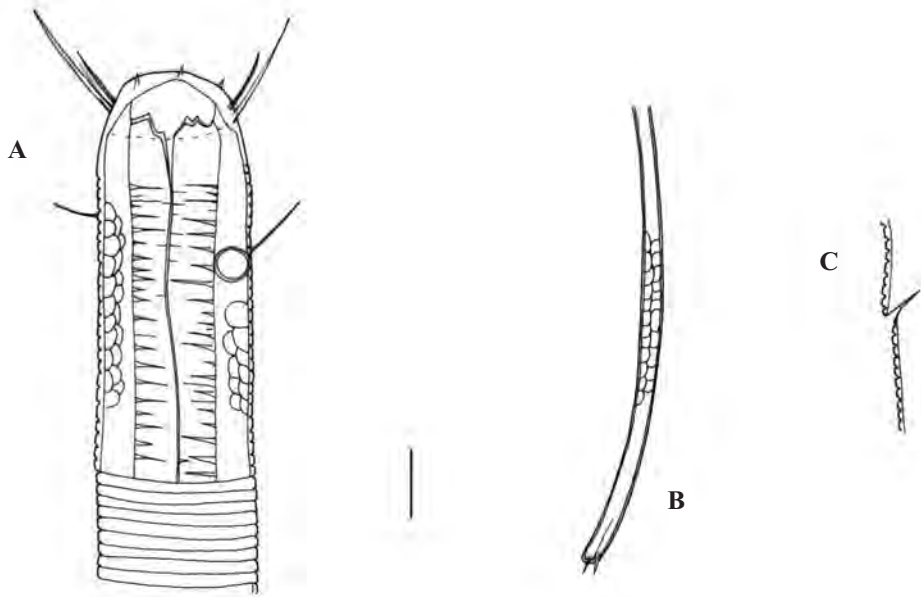


Figure 3.- *Cobia truncata*. Female. A. Anterior end. B. Posterior end. C. Anal region. Scale = 15 μ m.

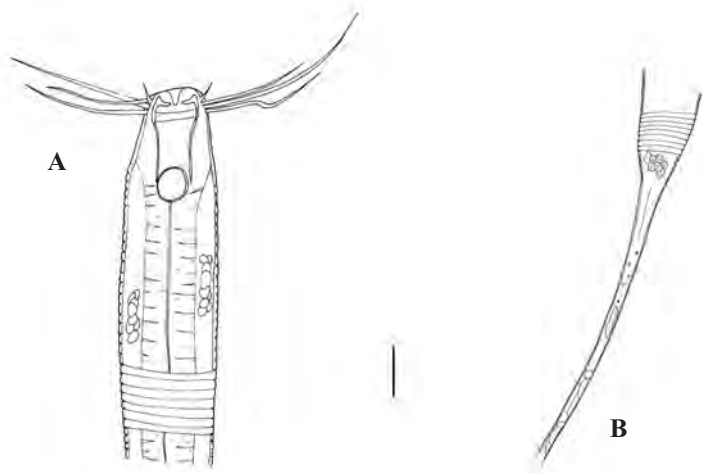


Figure 4.- *Scaptrella* cf. *cincta*. Female. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale A = 16 μ m, B = 21 μ m.

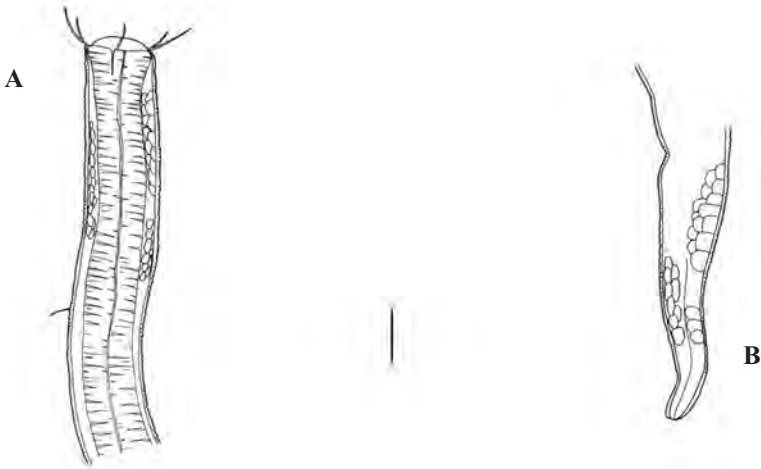


Figure 5.- *Theristus* sp. 1. Female. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale A = 15 μ m, B = 45 μ m.

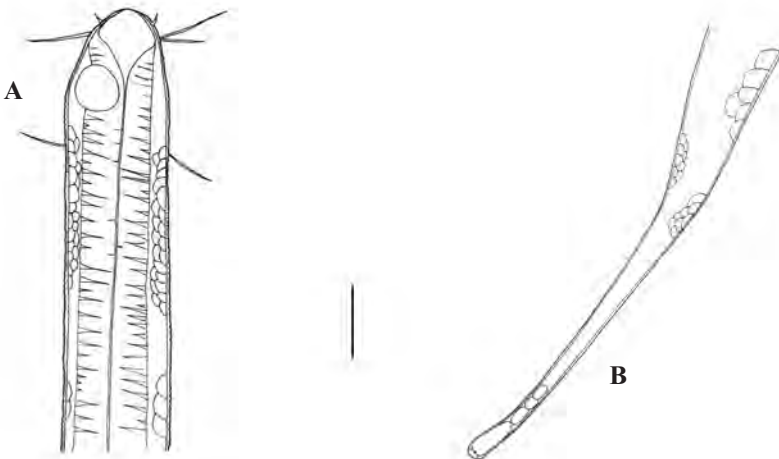


Figure 6.- *Theristus* sp. 2. Female. A. Anterior end. B. Posterior end. Scale = 20 μ m.

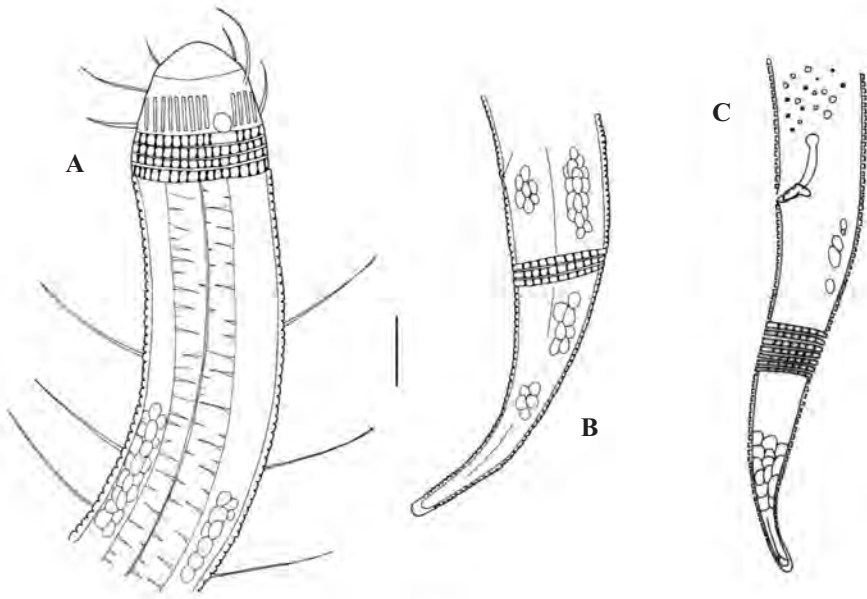


Figure 7.- *Xyala striata*. Female. Anterior end. B. Posterior end. C. Posterior end of a male. Scale A, B = 17 μm , C = 25 μm .

VIERAEA	Vol. 40	19-35	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

Actualización de parámetros poblacionales de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) procedente de aguas mauritanas (Clupeidae, Clupeiformes)

ALBA JURADO-RUZAF¹*, EVA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ¹,
VERÓNICA DUQUE NOGAL¹, M^a NAZARET CARRASCO HENAREJOS¹
& M^a TERESA GARCÍA SANTAMARÍA¹

¹*Centro Oceanográfico de Canarias del Instituto Español de Oceanografía
Vía Espaldón, Dársena Pesquera (38180, Santa Cruz de Tenerife, España)*

**alba.jurado@ca.ieo.es*

A. JURADO-RUZAF, E. HERNÁNDEZ, V. DUQUE, M.N. CARRASCO Y M.T.G. SANTAMARÍA. Updating of population parameters of *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) from Mauritanian waters (Clupeidae, Clupeiformes). *VIERAEA* 40: 19-35.

RESUMEN: El 30% de la captura realizada en aguas de Mauritania por la flota industrial europea de arrastre pelágico se descarga en el puerto español de la Luz y de Las Palmas de Gran Canaria (islas Canarias). La actividad de estos barcos está orientada a los peces pequeños pelágicos, principalmente a sardina (*Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)), alacha (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847), machuelo (*Sardinella maderensis* (Lowe, 1838)), chicharros (*Trachurus* spp.) y caballa (*Scomber colias* Gmelin, 1789).

Dada la importancia de las mencionadas descargas, en el año 2003, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) —a través de su Centro Oceanográfico de Canarias (COC)— inició el seguimiento de esta flota en el marco del proyecto europeo *Data Collection* (Reglamento (EC) 1543/2000).

Además de la información biológica obtenida entre 2004 y 2011 a partir de 41 959 ejemplares de *Sardina pilchardus* de Mauritania, en 2010 y 2011 se llevó a cabo una actualización de sus parámetros de crecimiento. Estos y otros parámetros poblacionales son recogidos en el presente trabajo.

Palabras clave: *Sardina pilchardus*, Mauritania, parámetros poblacionales, edad y crecimiento.

ABSTRACT: The 30% of the catches off Mauritanian waters carried obtained by the European industrial pelagic freezer trawl fleet are landed in a Spanish port (Las Palmas de Gran Canaria, Canary Islands). The activity of this fleet is targeted to catch small pelagic species such as sardine (*Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)), round and flat sardinella (*Sardinella aurita* Valenciennes

1847, and *S. maderensis* (Lowe, 1838)), horse mackerel (*Trachurus* spp.) and chub mackerel (*Scomber colias* Gmelin, 1789).

Due to the importance of the mentioned catches, in 2003 the Instituto Español de Oceanografía (IEO), through its Centro Oceanográfico de Canarias (COC), started monitoring this fleet under *Data Collection* European Project (Regulation (EC) 1543/2000).

In addition to biological information obtained between 2004 and 2011 from 41,959 specimens of *Sardina pilchardus*, during 2010 and 2011 the COC-IEO decided to undertake an updating of the sardine growth parameters from the area. This and other biological aspects of this species are presented in this study. Key words: *Sardina pilchardus*, Mauritania, population parameters, age and growth.

INTRODUCCIÓN

La plataforma oceánica del noroeste de África es considerada una de las zonas más productivas y más intensamente explotadas del mundo (Wooster y Reid, 1963). Las condiciones ambientales especiales favorecen la existencia de importantes recursos pesqueros (entre los cuales, los peces pequeños pelágicos son los más abundantes), por lo que el sector pesquero desempeña un papel muy importante en la economía de los países de la región (Bonfil *et al.*, 1998). Estos peces son explotados no sólo por embarcaciones de pesca artesanal de la región, sino también por grandes buques de arrastre pelágico (casi exclusivamente extranjeros) (FAO, 2008). La pesca extranjera en aguas de Mauritania se realiza a través de acuerdos de pesca privados, y de acuerdos bilaterales entre la Unión Europea (UE) y el país ribereño. Durante el periodo de estudio, en la Zona Económica Exclusiva de Mauritania faenaron buques arrastreros pelágicos holandeses e irlandeses de grandes dimensiones acompañados por decenas de arrastreros rusos, lituanos e islandeses.

Esta pesquería es considerada por la UE de gran interés para su seguimiento y toma de muestras por tratarse de una actividad realizada por flota comunitaria que produce un elevado volumen de capturas (30% del total de la zona). Es por esto que, aunque no es flota española, al tratarse de descargas realizadas en un puerto comunitario (Puerto de la Luz y de Las Palmas, Gran Canaria, islas Canarias), desde 2003 el Instituto Español de Oceanografía (IEO) —a través de su Centro Oceanográfico de Canarias (COC, en Tenerife)— lleva a cabo el seguimiento de las mismas en el marco del Proyecto Europeo *Data Collection* (Reglamento (CE) 1543/2000). Entre 2004 y 2011, la flota objeto de seguimiento en aguas de Mauritania estuvo compuesta por una media de 6 barcos anualmente, con unas características técnicas medias de 7570 toneladas de registro bruto, 119 metros de eslora y unos 8000 caballos de vapor de potencia.

Las principales especies objetivo de esta flota son, por orden de importancia de capturas: sardina (*Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)), alacha (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847), machuelo (*Sardinella maderensis* (Lowe, 1838)), caballa (*Scomber colias* Gmelin, 1789) y chicharro (*Trachurus* spp.) (Jurado-Ruzafá *et al.*, 2011). Las capturas de *Sardina pilchardus* (especialmente importantes entre los meses de enero y mayo, debido a los

ciclos estacionales del afloramiento) alcanzan el 45% del peso total de peces pequeños pelágicos capturados en la franja norte de Mauritania (Ould *et al.*, 1999; Santos *et al.*, 2001). En 2011 sus descargas en el Puerto de Las Palmas de Gran Canaria fueron algo superiores a 55 000 toneladas, y merece destacar que el nivel de descarte de esta flota es muy bajo, no alcanzando el 10% del total capturado (ter Hofstede y Dickey-Collas, 2006).

El crecimiento (en talla y peso), la mortalidad (por pesca y natural) y la madurez sexual son, entre otros, procesos relacionados con el tiempo y son elementos clave en las evaluaciones analíticas de las poblaciones de peces. Es por esto que, además de la información biológica recogida para todas las especies desde 2004, en 2010 y 2011 se llevó a cabo una actualización de parámetros de crecimiento de *S. pilchardus* procedente de Mauritania.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar estos resultados, así como la actualización de otros parámetros poblacionales de dicha especie.

MATERIAL Y MÉTODOS

Procedencia y obtención de muestras

Las muestras que el COC-IEO analizó entre 2004 y 2011 en el marco del Proyecto europeo *Data Collection* (que se comercializan congeladas y empaquetadas en cajas de cartón con un peso medio de 20 kg/caja), fueron seleccionadas a partir de las declaraciones de descarga de los buques de la flota objeto de seguimiento. Se trató de cubrir el mayor rango de categorías comerciales posible de todas las mareas desembarcadas, en base mensual (Santamaría *et al.*, 2010).

Muestreo de tallas

Entre enero de 2004 y diciembre de 2011 se realizó el muestreo de talla-peso a un total de 41 959 ejemplares de sardina procedentes de aguas de Mauritania (Fig. 1). La talla asignada fue la longitud total (con precisión 0,1 cm) agrupadas en clases de talla (L_i) al medio centímetro inferior, según las recomendaciones establecidas para el estudio y evaluación de esta especie (FAO, 1978, 2011). Se obtuvieron las frecuencias de tallas de las muestras para cada año y para el total del periodo.

Muestreo biológico

Entre 2004 y 2011 (excepto en 2005 en que no se realizó análisis) se llevó a cabo el muestreo biológico de un total de 5.417 ejemplares de *S. pilchardus*. Se determinó la longitud total y el peso total (precisión de 1 mm y 0,1 gr, respectivamente), el sexo, el estado de madurez sexual (EMS, según la escala de madurez de cinco estadios establecida por Arriaga *et al.* (1983)), el peso eviscerado y el peso gonadal (también con precisión de 0,1 gr). Además, en 2010 y 2011 se extrajeron y almacenaron los otolitos *sagitta* de 495 ejemplares, según la metodología descrita por Goñi (1979), completando un total de 10 individuos por cada clase de talla, en base trimestral. Los otolitos extraídos fueron lavados y almacenados para ser montados, posteriormente, en resina (Eukitt®) sobre placas de plástico negro.

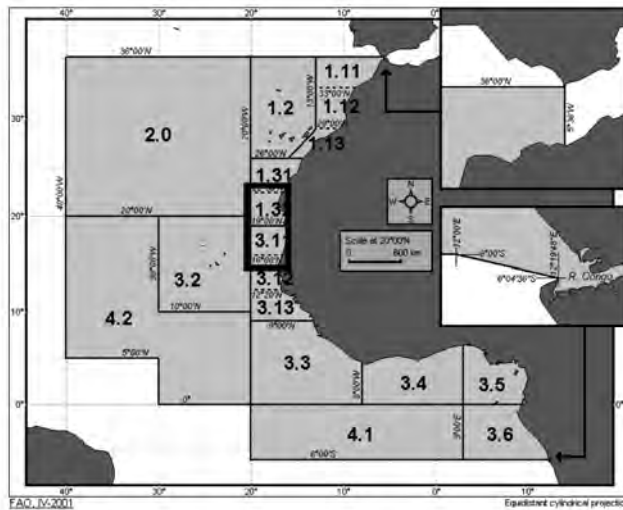


Figura 1.- Zona FAO 34 (FAO, 1990-2012). El área de estudio (rectángulo) abarca las aguas mauritanas donde faena la flota industrial de arrastre pelágico europea que descarga en Las Palmas de Gran Canaria.

Se calculó, trimestralmente, el número y proporción de ejemplares de cada sexo presentes en las muestras. Para determinar si la proporción de machos y hembras difería significativamente de la relación teórica 1:1 se aplicó el test χ^2 .

La determinación del periodo de puesta se realizó a partir de un método cualitativo (evolución mensual del porcentaje de individuos sexualmente maduros), y de un método cuantitativo (evolución mensual del índice gonadosomático o IGS medio (Peso gonadal/Peso total, multiplicado por 1.000)), agrupando mensualmente los datos obtenidos entre 2004 y 2011.

La Talla de Primera Madurez (TPM), fue calculada para machos, hembras y el total de ejemplares a partir de las curvas de madurez sexual para $p_i = 0,5$. Se obtuvo la proporción de individuos maduros respecto al total por clase de talla (p_i) y se ajustó a una curva de tipo sigmoide simétrica (modelo logístico), según la ecuación:

$$p_i = 1 / (1 + e^{a + b \cdot L_i})$$

La proporción de individuos sexualmente maduros por clase de talla (p_i) se estandarizó con medias móviles ($p_{MMM} = (p_{i-1} + p_i + p_{i+1}) / 3$). La obtención de los parámetros a y b se realizó mediante la transformación logarítmica del modelo logístico (Pope *et al.*, 1983).

Se obtuvieron las relaciones talla-peso para machos, hembras y total de ejemplares mediante ajuste a la curva exponencial:

$$\text{Peso} = a \cdot \text{Talla}^b$$

Los valores a y b fueron estimados mediante la transformación logarítmica de los datos (Ricker, 1973).

La interpretación de la edad a partir de los otolitos fue realizada por dos lectores de manera independiente, utilizando lupas binoculares con luz reflejada y siguiendo los criterios establecidos por FAO (2002). Con el fin de evitar influencias en la atribución de las edades, los lectores desconocían las tallas de los peces. Los otolitos que presentaron descalcificación y los que estaban opacos debido a sobre-calcificación no fueron tenidos en cuenta, habiéndose considerado únicamente los resultados en los que hubo coincidencia de atribución de la edad entre los lectores.

A partir de dichos resultados se construyó la clave talla-edad y se calculó la talla media por clase de edad, multiplicando el punto medio de la clase de talla por el correspondiente número de ejemplares para esa clase de edad y dividiendo por el número total de ejemplares (Santamaría, 1993). Los parámetros de crecimiento para machos, hembras y total de individuos fueron estimados por medio de una regresión no lineal utilizando el algoritmo de Levenberg-Marquardt (GraphPad Prism® 4). Los pares de valores talla-edad fueron ajustados a la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy, siguiendo los criterios de Sparre *et al.* (1998). Su expresión matemática es:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k \cdot (t + t_0)})$$

A partir de las curvas de crecimiento y de las TPM estimadas, se calculó la edad de primera madurez para machos, hembras y total de ejemplares.

RESULTADOS

Distribuciones de tallas

El rango de tallas de los ejemplares analizados estuvo comprendido entre 10,7 cm y 29,9 cm. La clase de talla dominante durante el periodo estudiado fue de 24,5 cm, con una talla media de 23,3 cm (Fig. 2).

Las frecuencias de tallas anuales entre 2006 y 2010 presentaron distribuciones bimodales, con modas de 19,5-21,0 cm y 24,0-25,0 cm. Sin embargo, en 2005 y 2011 existió una única moda en ejemplares de tallas mayores (23,0 y 24,5 cm, respectivamente). Cabe destacar que en 2004 se obtuvo una distribución trimodal (con modas en 16,0, 21,5 y 24,5 cm), correspondiendo los ejemplares más pequeños a capturas realizadas entre mayo y junio.

Parámetros biológicos

De los 5417 ejemplares analizados, 2821 fueron hembras y 2596, machos. En la figura 3 se presentan las proporciones entre sexos obtenidas trimestralmente durante el periodo 2004-2011. El análisis anual del test de la χ^2 reveló que no existen diferencias en la proporción de sexos para los años 2006, 2008, 2009, 2010 y 2011. Sin embargo, en 2004 y 2007 la proporción de hembras resultó superior de forma significativa. De este modo, según

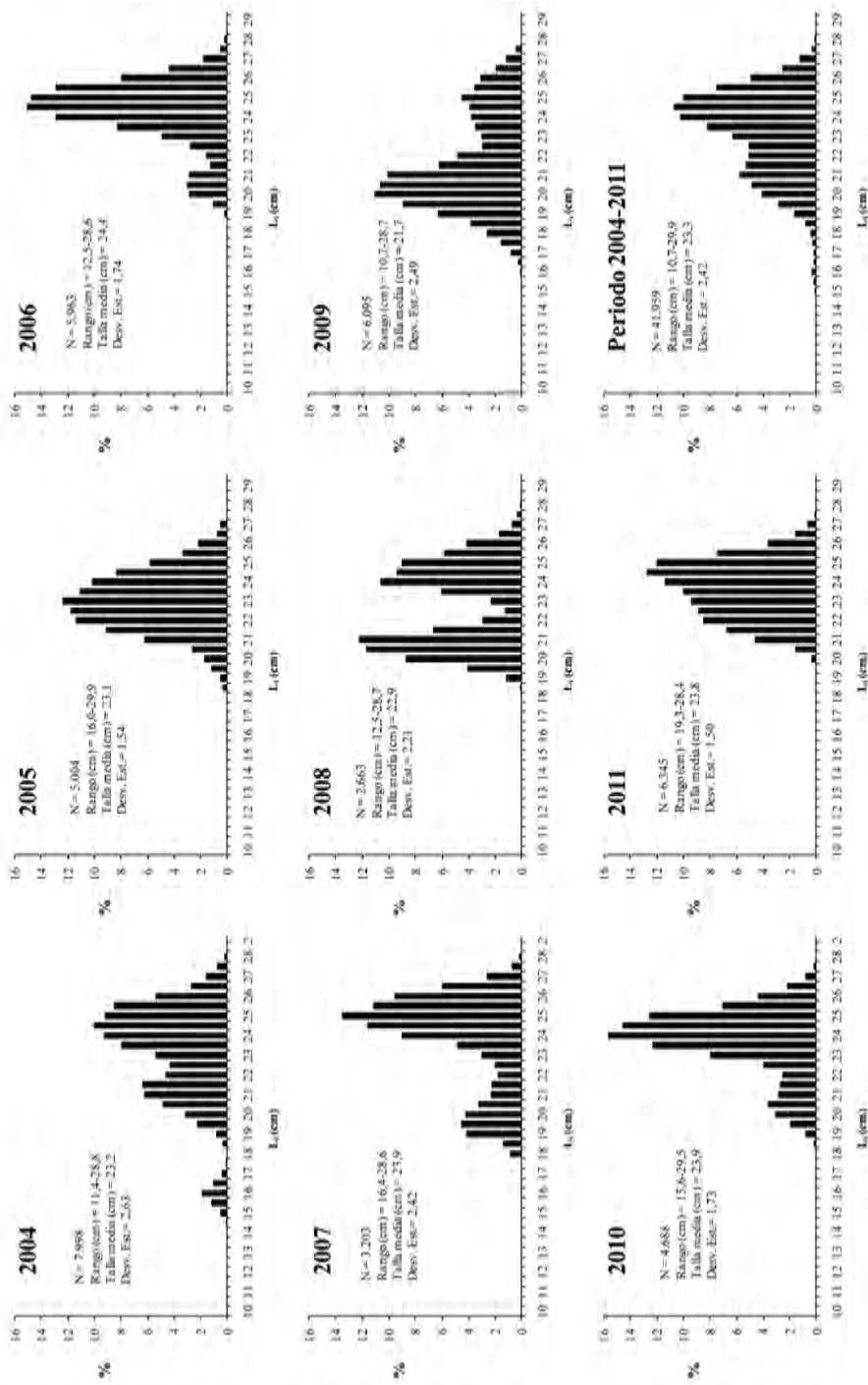


Figura 2.- Frecuencias de tallas de los ejemplares de *Sardina pilchardus* procedentes de aguas de Mauritania entre 2004 y 2011. (L_t: Clase de talla; N: nº de ejemplares)

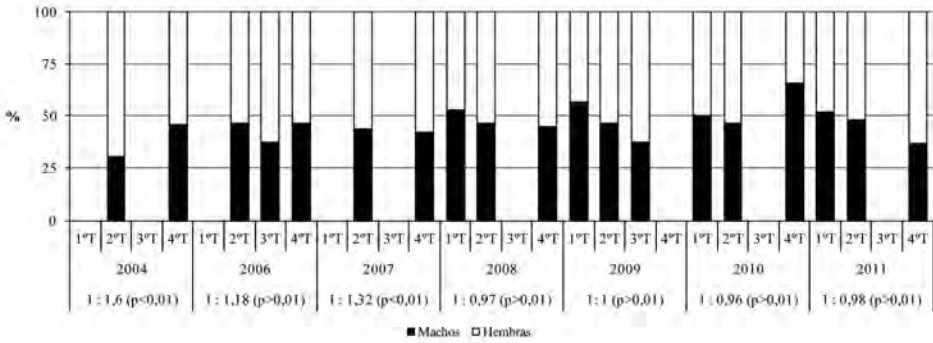


Figura 3.- Representación gráfica de la proporción trimestral entre machos y hembras para cada uno de los años de estudio. Se presenta la proporción entre sexos (M:H) y la significación del estadístico χ^2 para cada año.

el resultado del test para el total de la muestra (con una proporción M:H de 1:1,09) tampoco puede asumirse la igualdad 1:1 en el conjunto de los individuos muestreados ($p<0,001$).

Se definió la época de puesta entre octubre y febrero, con un pico en noviembre, enero y febrero (96,4%, 93,8% y 91,1% de ejemplares sexualmente maduros, respectivamente) (Fig. 4).

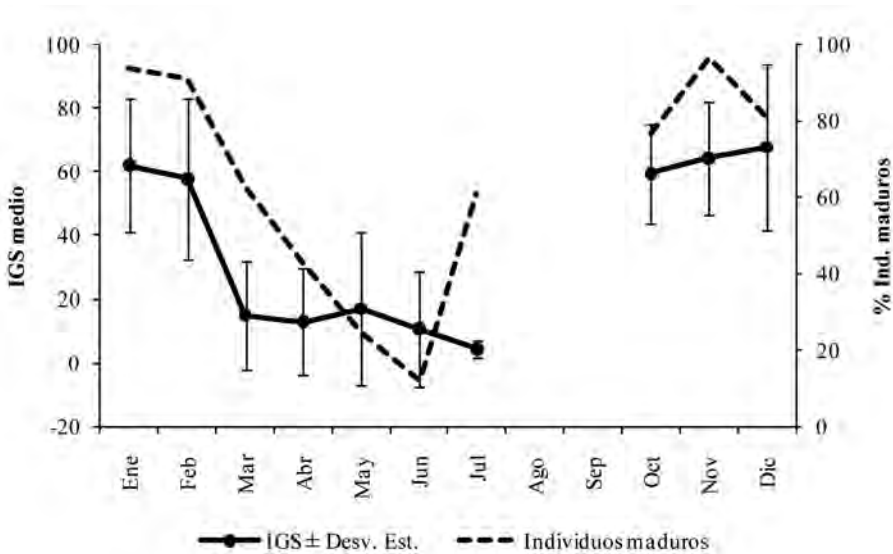


Figura 4.- Evolución mensual del Índice Gonadosomático (IGS) medio y del % de individuos sexualmente maduros. Se presentan valores mensuales medios de los datos acumulados para cada mes entre 2004 y 2011.

Los parámetros, tallas de primera madurez y curvas de madurez sexual por clase de talla para machos, hembras y total de individuos se presentan en la tabla I y figura 5, respectivamente.

Tabla I.- Parámetros estimados para las ojivas de machos, hembras y total de ejemplares de sardina procedente de Mauritania. Periodo: 2004-2011.

	N	a	b	R ²	TPM (cm)
Machos	2.545	16,412	-0,999	0,91	16,4
Hembras	2.743	13,999	-0,899	0,93	15,6
Total	5.260	13,047	-0,852	0,95	16,3

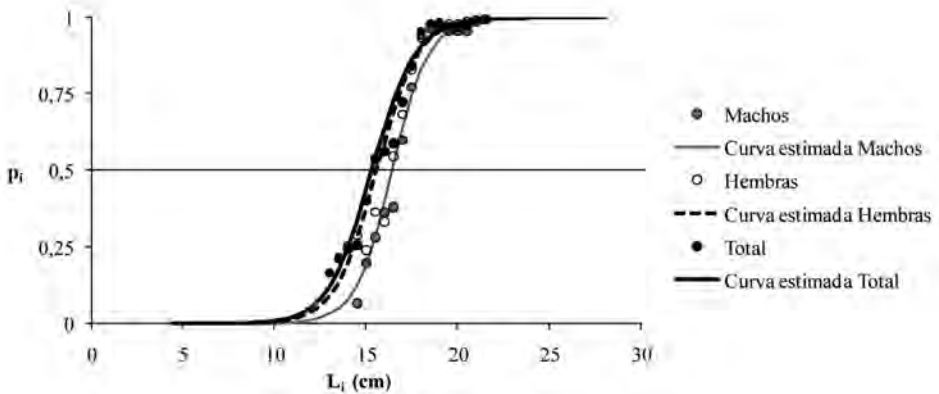


Figura 5.- Ojivas de madurez sexual para machos, hembras y total de *S. pilchardus* procedente de capturas comerciales en aguas de Mauritania. Periodo: 2004-2011. (p_i : proporción de ejemplares sexualmente maduros).

Como puede observarse en la tabla II, las TPM obtenidas para la sardina en el presente trabajo son similares a las presentadas por otros autores para aguas de Mauritania y zonas adyacentes.

En la tabla III se presenta la relación talla-peso obtenida por sexo y para el total de individuos.

En la asignación de la edad, el 31 % de los otolitos analizados fueron rechazados para el estudio por presentar anomalías de calcificación. Los lectores coincidieron en un 66,3 % de las lecturas. Las clases de edad asignadas estuvieron comprendidas entre 0 y 8 años de edad. La clave talla-edad, así como la talla media por clase de edad y su desviación están-

Tabla II.- Tallas de Primera Madurez de *S. pilchardus* en áreas próximas del Atlántico Centro-Oriental.

Área	TPM (cm)			Referencia
	Machos	Hembras	Total	
África Occidental			15,5	Domanevsky and Barkova (1976)
África Occidental			15,4	Delgado y Fernández (1985)
Marruecos	16,3	17,5		Amenzoui <i>et al.</i> (2004-2005)
Marruecos	15,8	15,8		Amenzoui <i>et al.</i> (2006)
Mauritania	17,0	16,9		Pascual-Alayón <i>et al.</i> (2008)
Mauritania			16,2	Silva <i>et al.</i> (2006)
Islas Canarias	15,0	15,2		Méndez-Villamil <i>et al.</i> (1997)
Mauritania	16,4	15,6	16,3	Presente estudio

Tabla III.- Constantes estimadas de las relaciones talla-peso para los ejemplares analizados de *S. pilchardus* procedentes de aguas de Mauritania. Periodo: 2004-2011.

	N	a	b	R ²
Machos	2.596	0,016	2,823	0,86
Hembras	2.821	0,014	2,875	0,88
Total	5.417	0,014	2,871	0,88

dar, se presentan en la tabla IV. Como puede observarse, a partir de la clase de talla de 25 cm los individuos se agruparon en un mayor rango de edades.

En la tabla V se presentan los parámetros de crecimiento estimados para machos, hembras y total de individuos. Las hembras alcanzan la TPM a una edad (7,5 meses) más temprana que los machos (10 meses) debido a su diferencia en la velocidad de crecimiento. Las curvas correspondientes a las ecuaciones de crecimiento para el total de individuos y por sexo se representan en la figura 6. Como se ha comentado anteriormente, la curva de crecimiento alcanza su punto de inflexión a partir de la clase de talla de 25 cm, aproximadamente, debido a la disminución progresiva de la tasa de crecimiento (Sparre *et al.*, 1998).

Tabla IV.- Clave talla-edad de *S. pilchardus* de Mauritania. Años: 2010-2011.

L _i	CLASES DE EDAD									N
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
15,0										
15,5	2									2
16,0										
16,5										
17,0										
17,5										
18,0										
18,5		3								3
19,0		8								8
19,5		8	1							9
20,0		6	2							8
20,5		9	3							12
21,0		6	3							9
21,5		3	5	5						13
22,0		2	10	4						16
22,5		1	9	3						13
23,0			8	4						12
23,5			8	7						15
24,0			9	9	2					20
24,5			5	6	4					15
25,0			5	5	4					14
25,5			3	6	4	2				15
26,0			2	2	5	5	1		1	16
26,5				1	3	3	2	1		10
27,0				1	2	5	3			11
27,5						2	1			3
28,0										
Total	2	46	73	53	24	17	7	1	1	224
Talla media (cm)	15,8	20,4	23,2	24,1	25,7	26,8	27,0	26,8	26,3	-
Desv. Est.	-	1,01	1,51	1,40	0,89	0,64	0,49	-	-	-

L_i: Clases de talla (longitud total, al centímetro inferior)

N: n° de ejemplares

Tabla V.- Parámetros de crecimiento y edad de primera madurez de machos, hembras y total de *S. pilchardus* procedente de Mauritania. Años: 2010 y 2011.

	Machos	Hembras	Total
L_{∞} (mm)	263,0	275,3	275,1
k	0,554	0,481	0,436
t_0 (años)	-1,687	-1,809	-2,104
R^2	0,72	0,75	0,73
N	252	243	495
Edad de Primera Madurez (meses)	10,0	7,5	9,6

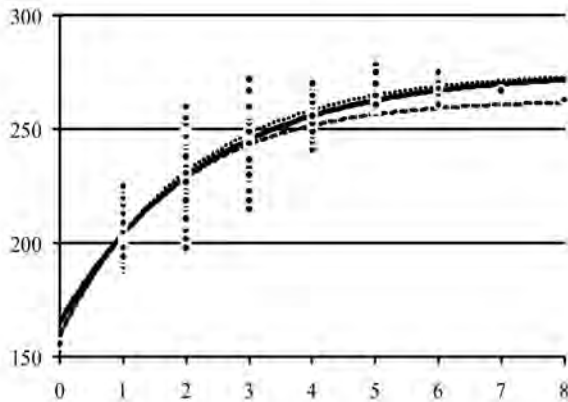


Figura 6.- Curvas de crecimiento estimadas para machos, hembras y total de *S. pilchardus* analizadas durante 2010 y 2011.

La tabla VI incluye parámetros de crecimiento obtenidos por diversos autores a partir de la interpretación de otolitos y/o escamas de sardina, tanto en aguas de Mauritania como en zonas adyacentes.

Tabla VI.- Parámetros de crecimiento de *S. pilchardus* de África occidental obtenidos por diferentes autores.

Zona	Método	Parámetros de crecimiento			Referencia
		L_{∞} (cm)	k	t_0	
Marruecos	LDE	21,6	0,49	-1,07	Belvèze (1972)
Sáhara Occidental	LDO	22,9-23,5	0,48-0,52	-0,68 a -0,95	Krzepkowski (1975)
Sáhara Occidental	LDO	23,2-24,6	0,37-0,44	-1,12 a -1,35	Krzepkowski (1977)
Cabo Blanco	EE	22,8	0,95	-0,22	Belvèze & Rami (1978)
Marruecos	LDO	21,6	0,82	-1,29	Delgado <i>et al.</i> (1981)
Marruecos	LDO	22,7	0,55	-1,66	Santamaría (1993)
Marruecos	LDO	28,9	0,69	-0,23	FAO (2008)

LDE= Lectura directa de escamas

LDO= Lectura directa de otolitos

EE= Escalimetría de escamas (retrocálculo)

DISCUSIÓN

Machu *et al.* (2009) también han descrito distribuciones bimodales para la sardina de la costa sahariana, aunque la moda inferior suele encontrarse más próxima a la que se obtuvo en 2004 (año en el que la distribución fue trimodal, de 16,5 cm) debido, probablemente, a que las muestras del presente estudio fueron adquiridas por categorías comerciales y en estos casos no siempre es posible conseguir todo el rango de tallas deseado, especialmente hacia el límite inferior. Por otra parte, hay que tener en cuenta la selectividad del arte de pesca (red de arrastre pelágico, en este caso) y la distancia entre la zona en la que se desarrolla la actividad pesquera y la costa, donde hay mayor acumulación de juveniles (García, 1982; Ettahiri *et al.*, 2003).

La sardina es una especie gonocórica sin evidencias de dimorfismo sexual y, generalmente, con una *sex-ratio* sin diferencias significativas. Sin embargo, la proporción entre sexos encontrada en el presente trabajo (ligeramente superior para las hembras) puede deberse a que el mayor volumen de captura de sardina se produce en la época de puesta. Otros autores han descrito una mayor proporción de las mismas respecto de los machos durante ese periodo, tanto en aguas de Canarias (Méndez-Villamil *et al.*, 1997) como en aguas marroquíes (Delgado y Fernández, 1985; Amenzoui *et al.*, 2006).

La puesta de *S. pilchardus* se prolonga a lo largo de todo el año, aunque disminuye considerablemente en el tercer trimestre, durante el cual se dispersa dentro de su área de distribución. La época de puesta determinada en el presente trabajo (noviembre-febrero) coincide con la establecida por otros autores para aguas adyacentes al caladero mauritano (Ettahiri *et al.*, 2003; Amenzoui *et al.*, 2004-2005; Machu *et al.*, 2009). De la misma manera, el periodo de puesta óptimo definido para la sardina distribuida en agua de Mauritania concuerda con otros trabajos realizados en la misma zona (Coombs *et al.*, 2006) y en Marruecos (Delgado y Fernández, 1985; Santamaría, 1993; Coombs *et al.*, 2006). Se ha descrito la existencia de un gradiente latitudinal en la duración del periodo reproductivo, así como en el pico de puesta, prolongándose éste y adelantándose el máximo, hacia el sur (Coombs *et al.*, 2006; Stratoudakis *et al.*, 2007). El periodo de desove descrito por Soares *et al.* (2007) para la sardina distribuida en la costa portuguesa se prolonga hasta el mes de abril, aunque el pico de puesta (invierno) y el periodo de descanso durante el verano coinciden con lo hallado en el Atlántico centro-oriental.

La dispersión de la sardina durante los meses de verano puede deberse a los patrones migratorios de la especie y a su estrategia reproductiva. Ésta difiere de la mayoría de especies de peces en que no se reproduce en la época de máxima producción planctónica, sino que almacena dichos nutrientes en forma de grasa y los metaboliza para la reproducción al cabo de dos o tres meses (Amenzoui *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2006), concentrándose de nuevo para la puesta.

Los estudios de variabilidad geográfica y temporal realizados para *S. pilchardus* sugieren un aumento de la TPM en el Atlántico este desde el Canal de la Mancha hasta Mauritania (Silva *et al.*, 2006), aunque se produce gran variación de la misma (y de otras características poblacionales) entre la zona norte-centro de las aguas marroquíes y el límite sur de Marruecos-norte de Mauritania (Silva, 2007; Silva *et al.*, 2008), donde se ha definido la existencia de diferentes poblaciones para esta especie (FAO, 1985).

La ausencia de incremento progresivo de las tallas medias en las clases de edad VII y VIII que cabría esperar, puede explicarse por el escaso número de ejemplares de esos grupos hallados en la muestra analizada, además de por la complicación añadida en la interpretación de los anillos en ejemplares de más edad debido a la acumulación de los mismos en el borde del otolito. Silva *et al.* (2008) encontraron relaciones talla-edad similares para la sardina de Mauritania a partir de individuos con tallas comprendidas entre 14,4 cm y 27,0 cm, a las que asignaron clases de edad 0 y 7, respectivamente.

Los resultados en estudios de crecimiento de sardina realizados para zonas cercanas a Mauritania son muy dispares. Los valores de k estimados en el presente trabajo son de similar orden a los encontrados por Belvèze (1972) y Santamaría (1993) en aguas de Marruecos, y por Krzeptowski (1975; 1977) para la sardina del Sáhara occidental. Sin embargo, difieren notablemente de los valores presentados en estudios realizados con sardina de Marruecos (Delgado *et al.*, 1981; FAO, 2008) y de la zona de Cabo Blanco (Belvèze y Rami, 1978). Como consecuencia de la disparidad de resultados de los coeficientes de crecimiento, las tallas máximas teóricas estimadas son superiores, inferiores o del mismo orden, según los casos.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el rango de tallas trabajado y de edades asignado, la estructura de crecimiento utilizada (escamas u otolitos) y el método usado para el cálculo de los parámetros de crecimiento, influyen directamente en el cálculo de dichos

parámetros. Por esta razón, aunque pueden obtenerse distintos valores, no debe interpretarse como un crecimiento diferente de la especie de unas áreas a otras sin asegurar las características de la muestra y la metodología utilizada (FAO, 2002).

REFERENCIAS

- AMENZOU, K., F. FERHAN-TACHINANTE, A. YAHYAOU, S. KIFANI & A.H. MESFIOU (2006). Analysis of the cycle of reproduction of *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) off the Moroccan Atlantic coast. *Comptes Rendus: Biologies* 329 (11): 892-901.
- AMENZOU, K., F. FERHAN-TACHINANTE, A. YAHYAOU, A.H. MESFIOU & S. KIFANI (2004-2005). Etude de quelques aspects de la reproduction de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) de la région de Laâyoune (Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie* 26-27: 43-50.
- ARRIAGA, L., S. COELLO & L. MARIDUEÑA (1983). Escala de madurez sexual para los principales peces pelágicos en aguas ecuatorianas. *Revista de Ciencias del Mar y Limnología* 2 (1): 69-78.
- BELVÈZE, H. (1972). Observations complémentaires sur le stock sardinier de l'Atlantique marocain de 1968 à 1971 et essais d'estimation de quelques paramètres. *Bull. Inst. Pêches. Marit.* 20: 5-55.
- BELVÈZE, H. & M. RAMI (1978). Détermination de l'âge de la sardine marocaine (*Sardina pilchardus* Walb.). Eléments de croissance comparés. *Bulletin de l'Institut des Pêches Maritimes* 29: 57-81.
- BONFIL, R., G. MUNRO, U.R. SUMAILA, H. VALTYSSON, M. WRIGHT, T. PITCHER, D. PREIKSHOT, N. HAGGAN & D. PAULY (eds.) (1998). Distant water Fleets: An Ecological, Economic and Social Assessment. Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada: 29 pp.
- COOMBS, S.H., T.J. SMYTH, D.V.P. CONWAY, N.C. HALLIDAY, M. BERNAL, Y. STRATOUDAKIS & P. ALVAREZ (2006). Spawning season and temperature relationships for sardine (*Sardina pilchardus*) in the eastern North Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 86 (5): 1245-1252.
- DELGADO, A. & M.A.R. FERNÁNDEZ (1985). Datos sobre la biología de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb., 1792) capturada por los cerqueros españoles en África occidental de 1976 a 1982, pp 935-955. In: BAS, C., R. MARGALEF & P. RUBÍES (eds.). Simposio internacional sobre las áreas de afloramiento más importantes del oeste africano (Cabo Blanco y Benguela). 21-25 de noviembre, 1983. Instituto de Investigaciones Pesqueras, Barcelona, España.
- DELGADO, A., M.A.R. FERNÁNDEZ & R. GOÑI (1981). Contribución al estudio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en aguas de África Occidental. III. Estudio del crecimiento por lectura directa de otolitos y por retrocálculo mediante escalimetría de escamas. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 6: 139-164.
- DOMANEVSKY, L.N. & N.A. BARKOVA (1976). Some peculiarities of sardine (*Sardine pilchardus* Walbaum) distribution and spawning along the Northwest Africa. *ICES C.M.* 1976/J6: 9.

- ETTAHIRI, O., A. BERRAHO, G. VIDY, M. RAMDANI & T. DO CHI (2003). Observation on the spawning of *Sardina* and *Sardinella* off the south Moroccan Atlantic coast (21–26°N). *Fisheries Research* 60 (2-3): 207-222.
- FAO (1978). Report of the ad hoc working group on sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) *CECAF/ECAF Series 78/7*. FAO, Rome: 35 pp.
- FAO (1985). Rapport de la troisième réunion du Groupe de travail ad hoc sur la sardine *Sardina pilchardus* (Walb.). Institut Scientifique des Pêches Maritimes. Casablanca, Maroc. 27 novembre-5 décembre 1984. *COPACE/PACE Series 85/39*. Rome: 157 pp.
- FAO. 1990-2012. *FAO Major Fishing Areas fact sheets. Atlantic, Eastern Central (Major Fishing Area 34)*. *CWP Data Collection* [Online]. Rome. Available: <http://www.fao.org/fishery/area/search/en> [Accessed 2012].
- FAO (2002). Report of the sardine (*Sardina pilchardus*) otolith workshop. Kaliningrad, Russian Federation, 28–31 August 2001. *FAO Fisheries Report*. Rome. No. 685: 49 pp.
- FAO (2008). Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Saly, Senegal, 6-15 May 2008. *FAO Fisheries and Aquaculture Report*. No. 882. Rome: 257 pp.
- FAO (2011). Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouakchott, Mauritania, 21-30 April 2009. *FAO Fisheries and Aquaculture Report*. No. 965. Rome: 252 pp.
- GARCIA, S. (1982). Distribution, migration and spawning of the main fish resources in the Northern CECAF Area. *CECAF/ECAF Series*. FAO. CECAF/ECAF Series 82/25, Rome: 9 pp.
- GOÑI, R. (1979). Estudio de crecimiento de *Sardina pilchardus* (Walb.) por lectura directa de otolitos y retrocálculo mediante escalimetría de escamas en ejemplares en la costa NW de África entre los 27°N y 29°N. *Tesina de Máster*. Universidad de Navarra: 126 pp.
- JURADO-RUZAFÁ, A., M.N. CARRASCO, V. DUQUE, A. SANCHO, E. HERNÁNDEZ, P.J. PASCUAL & M.T.G. SANTAMARÍA (2011). Preliminary data on horse mackerel (*Trachurus* spp) landings from Mauritanian waters. *Mediterranea. Serie de estudios Biológicos II* (Núm. especial): 1-30.
- KRZEPTOWSKI, M. (1975). Sardine in Polish catches in the Spanish Sahara region during the years 1971-1974. *ICES C.M.* 1975/J:18.
- KRZEPTOWSKI, M. (1977). The results of Polish investigations on sardine inhabiting the Western Sahara shelf, pp 9. Symposium on the Canary Current: Upwelling and Living Resource. Paper No. 112.
- MACHU, E., O. ETTAHIRI, S. KIFANI, A. BENAZZOUZ, A. MAKAOUI & H. DEMARCQ (2009). Environmental control of the recruitment of sardines (*Sardina pilchardus*) over the western Saharan shelf between 1995 and 2002: a coupled physical/biogeochemical modelling experiment. *Fisheries Oceanography* 18 (5): 287-300.
- MÉNDEZ-VILLAMIL, M., J.M. LORENZO, J.M. GONZÁLEZ & R. SOTO (1997). Periodo reproductor y madurez sexual de la sardina *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) en aguas de Gran Canaria (Islas Canarias). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 13 (1-2): 47-55.

- OULD, S., R.F. SHAW & P.J. GEAGHAN (1999). On the dynamics of the Mauritanian small-pelagic fishery, North-West Africa. *South African Journal of Marine Science* 21: 135-144.
- PASCUAL-ALAYÓN, P., A. SANCHO, E. HERNÁNDEZ, M.T.G. SANTAMARÍA, V. DUQUE, E. BALGUERÍAS, L. BRAVO DE LAGUNA, C. LÓPEZ & C. PRESAS (2008). Reproductive aspects of sardine, round sardinella, flat sardinella and mackerel off Mauritanian waters (NW Africa). *In: Science and the Challenge of Managing Small Pelagic Fisheries on Shared Stock in Northwest Africa*. Casablanca (Marruecos), 11-14 March 2008.
- POPE, J.A., A.R. MARGETTS, J.M. HAMLEY & E.F. AKYÜZ (1983). Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Parte 3: Selectividad del arte de pesca. FAO Documentos Técnicos de Pesca. No. 41, Roma: 56 pp.
- RICKER, W.E. (1973). Linear regressions in fishery research. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 30: 409-434.
- SANTAMARÍA, M.T.G. (1993). Actividad de la flota sardinal española en África Occidental. Aspectos biológicos de la sardina (*Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792), dinámica y evaluación del recurso. *Tesis Doctoral*. Universidad de La Laguna: 394 pp.
- SANTAMARÍA, M.T.G., A. SANCHO, A. JURADO-RUZAFÁ, V. DUQUE, M.N. CARRASCO, Z. ROMERO, L. FERNÁNDEZ-PERALTA, E. GARCÍA-ISARCH, P.J. PASCUAL, M.A. PUERTO, E. HERNÁNDEZ, J. REY & F. SALMERÓN (2010). *Scientific-Technical Report National Basic Data Collection Programme. Committee for Eastern Central Atlantic Fisheries*. Centro Oceanográfico de Canarias-IEO. <http://hdl.handle.net/10508/546>. Madrid: 64 pp.
- SANTOS, A.M.P., M. DE FÁTIMA BORGES & S. GROOM (2001). Sardine and horse mackerel recruitment and upwelling off Portugal. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 58 (3): 589-596.
- SILVA, A. (2007). Geographic variation in sardine population traits: implications for stock assessment. *Tesis Doctoral*. Universidade do Algarve: 235 pp.
- SILVA, A., P. CARRERA, J. MASSÉ, A. URIARTE, M.B. SANTOS, P.B. OLIVEIRA, E. SOARES, C. PORTEIRO & Y. STRATOUDAKIS (2008). Geographic variability of sardine growth across the northeastern Atlantic and the Mediterranean Sea. *Fisheries Research* 90 (1-3): 56-69.
- SILVA, A., M.B. SANTOS, B. CANECO, G. PESTANA, C. PORTEIRO, P. CARRERA & Y. STRATOUDAKIS (2006). Temporal and geographic variability of sardine maturity at length in the northeastern Atlantic and the western Mediterranean. *ICES Journal of Marine Science* 63 (4): 663-676.
- SOARES, E., A. SILVA & A. MORAIS (2007). Workshop on Sardine Otolith Age Reading and Biology. Lisbon 27 June – 1 July, 2005. *Relat. Cient. Téc. Inst. Invest. Pescas Mar. Série digital* (<http://ipimar-iniap.ipimar.pt>). N° 42: 57 pp.
- SPARRE, P., E. URSIN & S.C. VENEMA (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1, Manual. FAO Fisheries Technical Paper. 306.1 Rev. 2. FAO, Rome: 407 pp.

- STRATOUDAKIS, Y., S. COOMBS, A. DE LANZÓS, N. HALLIDAY, G. COSTAS, B. CANECO, C. FRANCO, D. CONWAY, M. SANTOS, A. SILVA & M. BERNAL (2007). Sardine (*Sardina pilchardus*) spawning seasonality in European waters of the northeast Atlantic. *Marine Biology* 152 (1): 201-212.
- TER HOFSTEDE, R. & M. DICKEY-COLLAS (2006). An investigation of seasonal and annual catches and discards of the Dutch pelagic freezer-trawlers in Mauritania, North-west Africa. *Fisheries Research* 77 (2): 184-191.
- WOOSTER, W.S. & J.L. REID (1963). Eastern boundary currents, pp 253-280. In: HILL, M.N. (ed.) *The Sea. Ideas and observations on progress in the study of the seas*. Interscience Publishers, New York.

VIERAEA	Vol. 40	37-44	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**Primera cita de *Pettiboneia urciensis*
Campoy & San Martín, 1980 (Polychaeta, Dorvilleidae)
en las islas Canarias**

YOLANDA MAGGIO¹, JORGE NÚÑEZ^{1*} & RODRIGO RIERA²

*Laboratorio de Bentos, Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología
Universidad de La Laguna 38206 Tenerife, islas Canarias, España*

Email: janunez@ull.es

*Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Tenerife, islas Canarias, España*

YOLANDA MAGGIO, JORGE NÚÑEZ & RODRIGO RIERA (2012). First record of *Pettiboneia urciensis* Campoy & San Martín, 1980 (Polychaeta: Dorvilleidae) to the Canary Islands. *VIERAEA* 40: 37-44.

ABSTRACT: The dorvilleid species *Pettiboneia urciensis* Campoy & San Martín, 1980 (Polychaeta, Dorvilleidae) is first recorded in the Canary Islands from material collected in Candelaria (Tenerife). Moreover, a dichotomic identification key of dorvilleids from the Canarian archipelago and Madeira is provided.

Key words: Polychaeta, Dorvilleidae, *Pettiboneia*, Canary Islands.

RESUMEN: Se cita por primera vez la especie *Pettiboneia urciensis* Campoy & San Martín, 1980 (Polychaeta, Dorvilleidae) para las islas Canarias, a partir de un material colectado en Candelaria (Tenerife). También se incluye una clave de identificación dicotómica de los géneros y especies de dorvilleidos presentes en las islas Canarias y Madeira.

Palabras clave: Polychaeta, Dorvilleidae, *Pettiboneia*, Islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

El género *Pettiboneia* Orensanz, 1973 (Orensanz, 1973) pertenece a la familia Dorvilleidae Chamberlin, 1919, que forma parte del clado Eunicida (Dales, 1962). Se caracteriza por poseer una faringe ventral con potente musculatura, armada con mandíbulas ventrales y filas de maxilas dorsales, aunque excepcionalmente algunas especies pueden carecer de aparato mandibular. Otra característica que está presente es un peristomio bianillado sin ningún tipo de apéndice cirriformes. Siguiendo a Rouse & Pleijel (2001; 2007) Euni-

cida incluye las siguientes familias: *Dorvilleidae*, *Eunicidae* Berthold, 1827, *Hartmaniellidae* Imajima, 1977, *Histriobdellidae* Vaillant, 1890, *Lumbrineridae* Schmarda, 1861, *Oeonidae* Kinberg, 1865 y *Onuphidae* Kinberg, 1865. En un trabajo de análisis filogenético realizado por Struck *et al.*, (2002), en el que utilizan varias especies pertenecientes a la familia *Dorvilleidae*, entre las que se encontraba la especie *Pettiboneia urciensis*, los resultados obtenidos relacionan estrechamente a esta especie con la familia *Lumbrineridae*, por lo que sugieren que “*Dorvilleidae*” se trata de una familia parafilética, debido a la ubicación de *P. urciensis*. En el presente trabajo, se continúa emplazando de forma cautelara a esta especie dentro de la familia *Dorvilleidae* a la espera de que estos estudios genéticos sean corroborados con otras especies del mismo género.

Las especies del género *Pettiboneia* se caracterizan por su pequeño tamaño, generalmente no sobrepasan los 5 mm de longitud (Hilbig & Ruff, 1990), forman parte de las comunidades meiofaunales y habitan desde arenas intermareales a grandes profundidades. En la actualidad, este género agrupa a 12 especies de las cuales sólo dos han sido registradas en la región Atlántico-mediterránea: *P. urciensis* Campoy & San Martín, 1980 del Mediterráneo español (Campoy & San Martín, 1980) y *P. sanmartini* Aguirrezabalaga & Ceberio, 2003 del cañón de Cap-Breton (Aguirrezabalaga & Ceberio, 2003).

Al final del trabajo se incluye una clave dicotómica de las especies de *Dorvilleidos* citados anteriormente en la región Macaronésica Central (Madeira, islas Salvajes y Canarias) (Núñez & Talavera, 1995; Núñez *et al.*, 1996; 2001; 2005; Brito *et al.*, 2002).

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado proviene de una campaña correspondiente al seguimiento de las comunidades marinas en las inmediaciones de la central térmica de UNELCO en Las Caletillas (Candelaria, Tenerife) realizada en septiembre de 2010. Se analizaron un total de 30 muestras de sedimento con un volumen por muestra de unos 500 cm³. Para la fijación de las muestras *in situ* se utilizó etanol al 99% y, para su conservación, una vez lavadas y tamizadas, se empleó el mismo líquido. El estudio sistemático se realizó con un microscopio óptico LEICA DMLB con contraste de Nomarski, a partir de preparaciones en gel de glicerina con los ejemplares completos.

El material adicional corresponde a las campañas oceanográficas de Fauna Ibérica III, recolectado durante el verano de 1994, material que se encuentra depositado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN). El material procedente de Tenerife se encuentra depositado en las colecciones de invertebrados del Laboratorio de Bentos del Departamento de Biología Animal (UDI Zoología) de la Universidad de La Laguna (DBAULL).

SISTEMÁTICA

Filo ANNELIDA

Clase POLYCHAETA

Subclase ACICULATA

Orden EUNICIDA

Familia DORVILLEIDAE Chamberlin, 1919

Género *Pettiboneia* Orensanz 1973

Diagnosis.- Cuerpo de pequeño tamaño, generalmente no sobrepasan los 5 mm de longitud. Prostomio redondeado con dos antenas cortas simples, palpos biarticulados, un par de ojos de pequeño tamaño o sin ellos. Aparato maxilar formado por dos piezas irregulares mandibulares y dos series de maxilas denticuladas sin soportes. Segmento peristomial bianillado. Parápodos subbirrámicos a partir del segundo setífero y unirrámeos en el primer y últimos segmentos, notopodio reducido a un cirro dorsal simple con notocácila, cirro ventral subdistal de pequeño tamaño. Segmentos setíferos con pocas sedas y de tres tipos: las supraaciculares son simples capilares y furcadas, las infraaciculares heterogonfas falcíferas y espiníferas. Pigídio con dos pares de cortos cirros anales.

Pettiboneia urciensis Campoy & San Martín, 1980

(Figura 1 A-H)

Campoy & San Martín, 1980: 202, figs. 1-3.

Material examinado.- Central térmica de Las Caletillas, arenal, coordenadas: 28° 22' 55" N, 16° 21' 19" O, 7 m de profundidad, un ejemplar (Col. G. González y J.E. Rodríguez). Material adicional: Fauna Ibérica III: Punta de la Foradada (NO de Mallorca), 26-06-1994, 22 m de profundidad, fondo detrítico con *Posidonia oceanica*, un ejemplar; Cala Fornells (Menorca), 29-06-1994, a 2 m de profundidad, un ejemplar.

Diagnosis.- Ejemplar completo de 2,6 mm de longitud, 0,2 mm de ancho y con 38 setíferos. Prostomio redondeado, más ancho (128,6 μm) que largo (101,8 μm), dos cortas antenas dorsales (50 μm) y un par de palpos biarticulados (98,2 μm) (Fig. 1A), un par de pequeños ojos poco marcados situados en la base de las antenas. Segmento peristomial bianillado. Faringe armada con mandíbulas con el borde anterior festoneado de forma irregular (Fig. 1D) y dos filas de pequeñas piezas maxilares, denticuladas en su borde externo y varias filas de reemplazo débilmente quitinizadas (Fig. 1C). Primer segmento setífero unirrámeo, a partir del segundo setífero parápodos subbirrámicos con el notopodio cirriforme y acícula interna, áqueto; lóbulo neuropodial bien desarrollado, con una acícula interna y pocas sedas dispuestas en un haz supraacicular: seda simple capilar (Fig. 1H) y furcada con las ramas desiguales (Fig. 1E); haz subacicular con sedas heterogonfas espiníferas (Fig. 1G) y falcíferas (Fig. 1F), con marcada gradación dorso-ventral en la longitud de los artemos. En un parápodo anterior (setífero 5) la hoja de la seda espinífera mide 50 μm de longitud y la seda falcífera 11 μm , en el setífero 28 la espinífera mide 59 μm y la falcífera 11 μm de longitud, y en la parte posterior (setífero 31) 61 y 9 μm de longitud respectivamente. Un cirro ventral corto en posición subdistal. Pigídio con dos pares de cirros anales, el par dorsal más largo que el ventral (Fig. 1B).

Discusión.- Las características del ejemplar estudiado coinciden bien con la descripción de Campoy & San Martín (1980), diferenciándose únicamente en el desarrollo de las antenas, siendo en el ejemplar de Canarias bastante más reducido que en los provenientes del ámbito íbero-baleár, que hemos podido comprobar con el material adicional colectado en las campañas oceanográficas de Fauna Ibérica, pudiendo tratarse de un estado juvenil el ejemplar de Canarias.

Distribución geográfica.- Atlántico-mediterránea hasta las islas Canarias.

CLAVE DE GÉNEROS Y ESPECIES PERTENECIENTES A LA
FAMILIA DORVILLEIDAE PRESENTES EN CANARIAS Y MADEIRA

1. Antenas moniliformes con alrededor de 3-10 artejos. Con notopodio cirriforme desde el segundo setígero. 2
 - Antenas simples o indistintamente anilladas. Sin notopodio cirriforme o sólo en la región anterior del cuerpo. 6
2. Con sedas supraaciculares en furca *Schistomeringos* 3
 - Sin sedas en furca. *Dorvillea* 5
3. Borde mandibular con numerosos dientes. Seda en furca con las ramas cortas y desiguales. *S. rudolphi* (Delle Chiaje, 1828)
 - Borde mandibular con pocos dientes. Seda en furca con las ramas largas y desiguales. 4
4. Mandíbulas con 3-4 dientes pequeños y uno de mayor tamaño *S. albomaculata* (Åkesson & Rice, 1992)
 - Mandíbulas con 4 gruesos dientes y de 0-3 más pequeños *S. caeca* (Webster & Benedict, 1884)
5. Antenas cortas con 3-4 artejos. *Dorvillea rubrovittata* (Grube, 1855)
 - Antenas largas con 11-15 artejos *D. similis* (Crossland, 1924)
6. Antenas indistintamente anilladas. Parápodos con un corto cirro dorsal y ventral. Sedas en furca *Protodorvillea kefersteini* (McIntosh, 1869)
 - Antenas simples. Parápodos sin cirros o incipientes, sólo cirro ventral o con notopodio cirriforme. Con o sin sedas en furca. 7
7. Parápodos sin notopodio cirriforme. 8
 - Parápodos en la parte anterior y media del cuerpo con notopodio cirriforme. Con sedas en furca. *Pettiboneia urciensis* Campoy & San Martín, 1980
8. Parápodos sólo con cirro ventral.
 - Sedas en furca. *Marycarmenia lysandrae* Núñez, 1998
 - Parápodos con cirros dorsal y ventral incipiente o sin ellos. Sin sedas en furca. 9
9. Parápodos con cirros poco desarrollados, de difícil observación.
 - Aparato mandibular con fórceps *Ophryotrocha* 10
 - Parápodos sin cirros y con una sola acícula. Dos sedas simples supraaciculares. Aparato mandibular sin fórceps. *Arenotrocha lanzarotensis* Brito & Núñez, 2003
10. Borde mandibular liso. 11
 - Borde mandibular con numerosos dientes. 12

11. Mandíbulas en forma de “X” con los mangos alargados *O. paragerlachi* Brito & Núñez, 2003
 • Mandíbulas en forma de “H” con los mangos reducidos *O. splendida* Brito & Núñez, 2003
12. Mandíbulas con los soportes cortos, en forma de “X”.
 Sin antenas, palpos ni ojos *O. dubia* Hartmann-Schröder, 1974
 • Mandíbulas con los soportes alargados. Con antenas y ojos 13
13. Entre 10-15 mm de longitud. Antenas largas y con palpos. Con cirros parapodiales.
 Mandíbulas con 17-20 dientes *O. puerilis* Claparède & Mecznikow, 1869
 • Entre 1-4 mm de longitud. Antenas cortas y sin palpos. Sin cirros parapodiales.
 Mandíbulas con 25-28 dientes *O. labronica* Bacci & La Greca, 1962

AGRADECIMIENTOS

A Gustavo González y Jaime Ezequiel Rodríguez por la recolección de las muestras durante la campaña de recolección de 2010 para la realización del “Estudio sobre la estructura ecológica y plan de seguimiento científico de las comunidades marinas en las inmediaciones de la Central de Unelco (Caletillas-Candelaria, Tenerife)” financiada por la empresa UNELCO y el Gobierno de Canarias. Al Proyecto “Fauna Ibérica X, Polychaeta V” referencia CGL2010-22267-C07-03 concedido por la Dirección General de Investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRREZABALAGA, F. & A. CEBERIO (2003). Dorvilleidae (Polychaeta) from the Capbreton Canyon (Bay of Biscay, NE Atlantic) with description of *Pettiboneia sanmartini* sp. nov. *Cahiers de Biologie Marine*, 44: 41-48.
- BRITO, M.C. & J. NÚÑEZ (2003). Three new interstitial dorvilleids (Annelida: Polychaeta) from the *Cymodocea nodosa* meadows of the Canary Islands. *Hydrobiologia*, 496: 27-34.
- BRITO, M.C., J. NÚÑEZ & M. PASCUAL (2001). *Schistomeringos albomaculata* (Akeson & Rice, 1992), un nuevo dorvilleido (Annelida: Polychaeta) para la fauna del Océano Atlántico. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 13 (4): 207-211.
- CAMPOY, A. & G. SAN MARTÍN (1980). *Pettiboneia urciensis* sp. n.: un nouveau Dorvilleidae (Polychètes: Errantes) de la Méditerranée. *Cahiers de Biologie Marine*, 21: 201-207.
- DALES, R.P. (1962). The polychaete stomodeum and the interrelationships of the families of the Polychaeta. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 139: 289-328.
- HILBIG, B. & R. E. RUFF (1990). Remarks on the genus *Pettiboneia* (Polychaeta: Dorvilleidae) with descriptions of two new species. *Bulletin of Southern California Academy of Sciences*, 89 (3): 115-123.
- NÚÑEZ, J. (1998). *Marycarmenia lysandrae*, a new genus and interstitial species (Polychaeta: Dorvilleidae) from Madeira. *Bulletin of Marine Science*, 62 (1): 115-119.

- NÚÑEZ, J. & J. A. TALAVERA (1995). Fauna of the polychaetous annelids from Madeira. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 4: 511-530.
- NÚÑEZ, J., M. PASCUAL & M.C. BRITO (1996). Contribución al estudio de los Dorvilleidos (Annelida, Polychaeta) de Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 8 (2,3,4): 139-151.
- NÚÑEZ, J., R. RIERA, M.C. BRITO & M. PASCUAL (2001). Anélidos Poliquetos intersticiales recolectados en las Islas Salvajes. *Vieraea*, 29: 29-46
- NÚÑEZ, J., M.C. BRITO & J.R. DOCOITO (2005). Anélidos Poliquetos de Canarias: Catálogo de especies distribución y hábitats. *Vieraea*, 33: 297-321.
- ORENSANZ, J. M. (1973). Los anélidos poliquetos de la provincia biogeográfica Argentina. III Dorvilleidae. *Physis Secc. A. Buenos Aires*, 32 (85): 325-342.
- ROUSE, G.W. & F. PLEIJEL (2001). *Polychaetes*. Oxford University Press, London, p. 354.
- ROUSE, G.W. & F. PLEIJEL (2007). Annelida. En: Zhang, Z.-Q. y Shear, W.A. (Eds.). Linnaeus Tercentenary: Progress in Invertebrate Taxonomy. *Zootaxa*, 1668: 245-264.
- STRUCK, T. H., W. WESTHEIDE & G. PURSCHKE (2002). Progenesis in Eunicida (Polychaeta, Annelida)-Separate evolutionary events? Evidence from molecular data. *Molecular and Phylogenetic Evolution*, 25: 190-199.

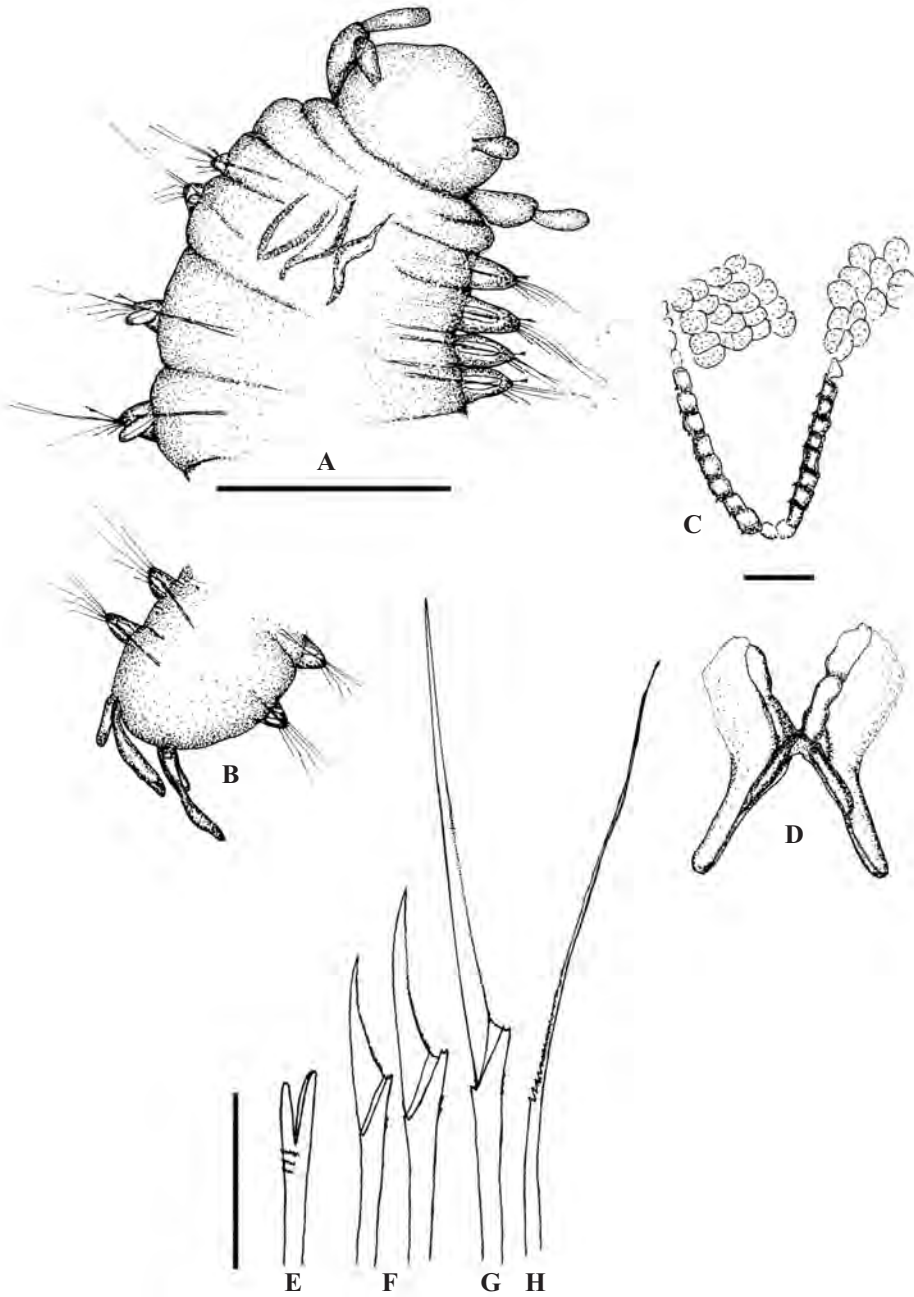


Figura 1.- *Pettiboneia urciensis*. **A.** Parte anterior en visión dorsal; **B.** Parte posterior en visión dorsal; **C.** Maxilas; **D.** Mandíbulas; **E.** Seda en furca; **F.** Sedas falciformes; **G.** Seda espinígera; **H.** Seda simple capilar. Barra de escala: A, B: 100 μ m; C-H: 10 μ m.

Fecha de recepción: 25 mayo 2012

Fecha de aceptación: 14 julio 2012

VIERAEA	Vol. 40	45-64	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**Las praderas de *Nanozostera noltii* (Hornemann)
Tomlinson & Posluszny en Canarias: redescubrimiento
de poblaciones y su evolución en los últimos
veinticinco años (Zosteraceae)**

M^a CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ¹, MARÍA MACHÍN-SÁNCHEZ¹,
MANUEL CARRILLO PÉREZ², JUAN J. BACALLADO-ARÁNEGA³,
LEOPOLDO MORO-ABAD⁴, JUAN M. ALEMANY TEJERA⁵

¹*Área de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de La Laguna
38071 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias
<http://www.mcgilrodriguez.es/>*

²*<http://www.canariasconservacion.org/>*

³*Museo de Ciencias Naturales de Tenerife*

⁴*Biólogo Marino. San Lázaro n^o 152, La Laguna, 38206, Santa Cruz de Tenerife*

⁵*<http://www.mundosmarinos.com>*

M^a CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ¹, MARÍA MACHÍN-SÁNCHEZ¹, MANUEL CARRILLO PÉREZ², JUAN J. BACALLADO-ARÁNEGA³, LEOPOLDO MORO-ABAD⁴, JUAN M. ALEMANY TEJERA⁵ (2012). *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny meadows in the Canary Islands: rediscovery of populations and their evolution over the last twenty five years (Zosteraceae). *VIERAEA* 40: 45-64.

ABSTRACT: The analyzed specimens of *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny from “Islote del Castillo o del Quemado (Marina de Arrecife, Lanzarote)” have proved to be cloned. This reinforces the diagnosis of the critical state of conservation of this marine plant based in this natural population, which is listed in the Canary Catalogue of Protected Species as “in danger of extinction”. The rediscovery and location of new populations on the coast of Arrecife provide new insights for an action plan in the ecosystem of the “Marina de Arrecife”.

Key words: Canary Islands, Lanzarote, Magnoliophyta, *Nanozostera noltii*, Zosteraceae.

RESUMEN: Los ejemplares de *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny presentes en el islote del Castillo o del Quemado (Marina de Arrecife, Lanzarote) representan hasta el momento ejemplares clónicos, lo cual refuerza el diagnóstico sobre el estado crítico en que se encontraba la población natural de esta planta marina catalogada, en Canarias, en la categoría de “En peligro de extinción”. El redescubrimiento y localización de nue-

vas poblaciones en el litoral de Arrecife, hacen albergar nuevas perspectivas con vistas a un plan de actuación en el ecosistema.

Palabras clave: Islas Canarias, Lanzarote, Magnoliophyta, *Nanozostera noltii*, Zosteraceae.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las fanerógamas marinas constituyen uno de los elementos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/ CE) a evaluar para establecer el estado ecológico (KRAUSE JENSEN *et al.*, 2005; FODEN & BRAZIER, 2007; FODEN & DE JONG, 2007; SELIG *et al.*, 2007; GARCÍA *et al.*, 2009; VALLE, 2009; GARMENDIA *et al.*, 2010 a, b, c; VALLE *et al.*, 2010). Sin embargo, diversos factores, entre los que se encuentran la pérdida de hábitats por ocupaciones humanas, las alteraciones directas de los fondos marinos (dragados, etc.) y la contaminación (del agua y del sedimento) contribuyen al declive de las praderas de fanerógamas (SHORT *et al.*, 2006; CABAÇO *et al.*, 2008).

Esto es lo que, presumiblemente, ha podido suceder en la Marina de Arrecife (Lanzarote, islas Canarias). A finales la década de los 80, las praderas de la fanerógama marina *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny (= *Zostera noltii* Hornemann) (TOMILSON & POSLUZNY, 2001; BOE 2011; GUIRY & GUIRY, 2012) eran densas y cumplían una labor ecológica importante. Ello motivó que, desde diversas administraciones, se propusiera a la Marina como Sitio de Interés Científico (SIC). Se pretendía proteger el mencionado y singular arrecife —un área marina única en Canarias por su situación y estructura— como algo exclusivo, pues alberga ecosistemas con una muy rica e interesante diversidad, al tiempo que se protegían las únicas praderas de *N. noltii* de Canarias.

Las angiospermas marinas, además de actuar como productores primarios, son especies modificadoras del hábitat que facilitan el reciclado de nutrientes y aportan una estructura espacial compleja que permite la retención y protección de las puestas de peces e invertebrados, sirviendo como fuente de alimento para numerosas especies incluyendo algunas aves marinas (JACKSON *et al.*, 2001; WILLIAMS & HECK, 2001; POLTE & ASMUS, 2006; SCHAFFMEISTER *et al.*, 2006).

Las praderas de fanerógamas marinas han experimentado una gran regresión a escala mundial, estimándose la tasa de pérdida anual de las mismas entre el 2 y el 5%, valores superiores a los registrados para los arrecifes de coral (DUARTE & GATTUSO, 2008). El paulatino retroceso en los hábitats dominados por fanerógamas marinas, como consecuencia de la transformación del litoral, presión antrópica, eutrofización, etc., es un hecho constatado y generalizado (SCHRAMM & NIENHUIS 1996; HEMMINGA & DUARTE, 2000; DUARTE, 2002).

Las praderas de *N. noltii*, al igual que las de otras fanerógamas necesitan para su desarrollo ciertas condiciones ambientales: sustratos blandos, de arena y/o lodo, moderado hidrodinamismo, fondos someros, aguas oligotróficas, etc.. Cuando éstas cambian alcanzando valores que exceden de su rango de tolerancia, las plantas sufren estrés ambiental; si las alteraciones persisten o se intensifican pueden incluso deteriorarse o morir (FERNÁNDEZ & SÁNCHEZ, 2006; ESPINO *et al.*, 2008).

El predominio de la multiplicación vegetativa lleva aparejado que las praderas de fanerógamas marinas posean una baja diversidad genética. Por otra parte, al carecer de capacidad para desarrollar resistencia a procesos infecciosos o a situaciones adversas, posiblemente exista una cierta conexión entre la regresión generalizada de esas praderas y las mortandades masivas acaecidas en determinadas localidades (TEMPLADO, 2004).

En 2007, la población de *N. noltii* pequeña, aislada y clonal (RUMEU *et al.*, 2007), procedente del islote del Castillo o del Quemado (Marina de Arrecife, Lanzarote) se encontraba en una situación delicada en términos genéticos y ecológicos, siendo muy alta la probabilidad de extinción (NEWMAN & PILSON, 1997; BOOY *et al.*, 2000).

HERNÁNDEZ-FERRER & GIL-RODRÍGUEZ (2009) con la finalidad de conocer y confrontar taxonómica y genéticamente las poblaciones más cercanas a las del islote del Castillo o del Quemado, compararon ejemplares recolectados en praderas del sur de la península Ibérica (Cádiz) y del noroeste de África (Mauritania) concluyendo, en cuanto a la diferenciación interpoblacional, que las plantas de Canarias muestran mayor relación con las de Mauritania (90% de bootstrap).

Recientemente DIEKMANN *et al.* (2010) en un estudio genético analizan ejemplares de *N. noltii* (como *Z. noltii*) recolectados en costas gallegas, portuguesas y marroquíes, comparándolas con muestras procedentes de costas gaditanas, mauritanas y lanzaroteñas, concluyendo que la población estudiada de las islas Canarias (islote de S. Gabriel, mencionado como islote del Castillo, Arrecife, Lanzarote) es genéticamente más cercana a las poblaciones del litoral marroquí que a las otras praderas de referencia.

Es sabido que el principal mecanismo de desarrollo de las poblaciones de *N. noltii* es el crecimiento a partir del rizoma principal y su posterior ramificación (DAVISON & HUGHES, 1998; PÉREZ-LLORENS, 2004). También pueden desarrollar inflorescencias en determinadas épocas del año y propagarse por germinación de semillas, a pesar de tratarse de procesos menos frecuentes, sobre todo en las latitudes más meridionales (PÉREZ-LLORENS, 2004). En la pradera de Arrecife, hasta el momento, no se ha podido confirmar la existencia de reproducción sexual (ALDANONDO-ARISTIZABAL *et al.*, 2005; RUMEU *et al.*, 2007; HERNÁNDEZ-FERRER & GIL-RODRÍGUEZ, 2009); sin embargo el reciente redescubrimiento de cuatro parcelas o núcleos del taxón en la playa de El Reducto (Arrecife) separadas algo más de un km de la población del islote del Castillo o del Quemado, estudiada genéticamente por RUMEU *et al.* (2007), HERNÁNDEZ-FERRER & GIL-RODRÍGUEZ (2009) y DIECKMANN *et al.* (2010), proporcionan nuevas perspectivas sobre permanencia y extensión del área de *N. noltii* en la Marina de Arrecife.

Antecedentes e historia

Los cambios soportados por la biota marina del arrecife natural de Lanzarote durante los primeros años del siglo XXI fueron considerables (vertidos de finos, aporte de materiales, obras, etc.). Al comparar las figuras 1 y 2 se pueden observar los notables cambios sucedidos en la Marina: nuevas infraestructuras (puentes) cerramientos, construcciones en el litoral, etc.; lo que sin duda ha perturbado la hidrodinamia natural de la Marina y consecuentemente la circulación del agua se ha visto alterada.



Figura 1.- Litoral de Arrecife (Lanzarote) en la década de los 60 del siglo XX. En círculos se reseñan algunos de las trasformaciones.

En Arrecife, en el trascurso de los últimos veinticinco años, desde la confirmación de la presencia de *N. noltii* (como *Z. noltii* Hornemann) por GIL-RODRÍGUEZ *et al.* (1987) y debido, entre otras causas, a las sucesivas transformaciones acaecidas en el litoral, la extensión, densidad y cobertura de la pradera se han visto alteradas.

El efecto negativo de vertidos sobre algunas poblaciones de *N. noltii*, provocó a finales de 1990 la práctica desaparición de la población (AGUILERA *et al.*, 1994). En 1995 se cita la especie como muy escasa, aunque se encuentran varios núcleos en la playa de El Reducto, punta Pulita e islote del Castillo o del Quemado y del Francés (GUADALUPE *et al.*, 1995, 1996). En las observaciones realizadas el año 2000 la reducción de la pradera fue drástica y prácticamente llegó a desaparecer, por lo que la especie fue incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (BOC 2001/097) en la categoría de “En peligro de extinción”.



Figura 2.- Litoral de Arrecife (Lanzarote) en 2011.

En un estudio sobre la distribución de las praderas de fanerógamas marinas en las islas Canarias, PAVÓN-SALAS *et al.* (2000), señalaron que *N. noltii* (como *Z. noltii*), no está presente en el litoral de Lanzarote, y que probablemente tampoco en las islas Canarias. Sin embargo de las inspecciones realizadas en el año 2002 durante el Programa de

Seguimiento de Especies Amenazadas (ESPINO & HERRERA, 2002) se desprende que la especie, aunque extremadamente escasa, está presente en la Marina, confirmándose, al menos, la presencia de uno de los cuatro núcleos citados por GUADALUPE *et al.* (1995, 1996) concretamente el cercano a El Puente de Las Bolas (islotte del Castillo o del Quemado) constatándose que la población, con densidades muy bajas en número de haces, cubría una superficie inferior a 1m² y se encontraba en lamentable estado de conservación.

La recuperación parcial de la hidrodinámica de la Marina entre los años 2003-2004, como consecuencia de la recirculación del agua por el islotte de la Fermina y por las obras de acondicionamiento que se llevaron a cabo en el islotte del Castillo o del Quemado, con la prohibición temporal del paso por el lugar, sin duda contribuyeron a una ligera recuperación de la pradera (ESPINO & HERRERA, 2002; ALDANONDO-ARISTIZABAL *et al.*, 2006; ESPINO *et al.*, 2008).

ALDANONDO-ARISTIZABAL *et al.* (2005, 2006) aportan información sobre los parámetros medioambientales (agua y sedimento) así como datos más alentadores sobre la presencia de la especie; mencionan tres núcleos de *N. noltii* en la zona eulitoral del islotte del Castillo o del Quemado, con recubrimiento y densidades superiores a las mencionadas con anterioridad (Tabla 1). Ello reveló una notable mejoría en el estado de la pradera de referencia en la Marina, a la vez que se aportaron los primeros datos de la biología de la especie para Canarias, referidos a densidad de haces, cobertura y elongación de hojas, de la población de *N. noltii* ubicada en el islotte del Castillo o del Quemado; sin embargo las localidades de la playa de El Reducto, punta Pulita e islotte del Francés citadas por GUADALUPE *et al.* (1996) no son referenciadas por ALDANONDO-ARISTIZABAL *et al.* (2005).

Los datos de distribución más actualizados disponibles para esta especie proceden de DOCOITO & HERRERA (2007, 2011) (Tabla 2), quienes confirman en la Marina la presencia de tres núcleos (punta Pulita, islotte del Castillo o del Quemado y El Puente de Las Bolas) con densidades y superficies similares a las encontradas por ALDANONDO-ARISTIZABAL *et al.* (2005).

PARCELA	EL PUENTE DE LAS BOLAS			CASTILLO DE SAN GABRIEL	
	2002	2005	2007	2005	2007
Año	2002	2005	2007	2005	2007
Superficie ocupada (m ²)	0,5-1	16,96	12	39,6	1,89
Área de muestreo (cm ²)	625	625	625	625	625
Haces / Área muestreada	2	–	15,7 (*)	–	18,83 (*)
Cobertura (%)	5	11,25	19,29	11,25	22,83

Tabla 1.- Tomado de DOCOITO & HERRERA (2007) (*) Datos medios.

PARCELA	Superficie de ocupación (m ²)	Área de muestreo (cm ²)	Haces / Área muestreada	Cobertura (%)
El Reducto (P 1A)	20	400	60	48
El Reducto (P 1B)	20	400	10	10
El Reducto (P 1C)	20	400	35	32
El Reducto (P 2A)	26,15	400	20	18
El Reducto (P 2B)	26,15	400	10	10
El Reducto (P 2C)	26,15	400	15	15
El Reducto (P 3)	1,30	400	5	5
El Reducto (P 4)	–	–	–	–
Punta Pulita (*)	3,9	625	3	6
Castillo de San Gabriel (*)	1,9	625	15,7	19,2
Puente de Las Bolas (*)	12	625	18,3	22,8

Tabla 2.- (*) Tomado de DOCOITO & HERRERA (2007).

Teniendo en cuenta que una gestión efectiva de la recuperación del ecosistema sustentado por *N. noltii* requiere de información sobre: la dinámica reproductiva del taxón, la diversidad genética de la población afectada así como de las potenciales poblaciones donadoras de nuevos individuos (PETIT *et al.*, 1998; WAYCOTT, 1998; BOOY *et al.*, 2000; REUSCH, 2001; WILLIAMS, 2001; DUARTE, 2002; REUSCH *et al.*, 2005) RUMEU *et al.* (2007) realizaron en la población del islote del Castillo o del Quemado y por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Arrecife (Lanzarote) un análisis de la variación genética mediante la comparación de secuencias de nucleótidos. El análisis reveló que individuos procedentes de dos muestras, separadas algo más de 40 m, correspondían con alta probabilidad al mismo individuo genético o “geneto”. RUMEU *et al.* (2007) concluyen en su trabajo “... La ausencia de diversidad entre individuos en la población del islote del de San Gabriel (cuyo nombre correcto es islote del Castillo o del Quemado) probablemente refleje una colonización reciente y el poder de multiplicación vegetativa propia de la especie. Si, por el contrario, se tratase de una población antigua y de una reducción de tamaño acompañada de deriva génica, dicha reducción no pudo ser lenta porque con tamaños poblacionales pe-

queños y reproducción sexual se tiende al estado de homocigosis. Si se tratase de una reducción drástica de una población antigua, el genotipo presente en la actualidad puede ser resultado del azar o, más interesante, representar el genotipo más resistente o mejor adaptado; en cualquiera de los casos los alelos presentes en la actualidad no necesariamente reflejan los alelos que fueron más frecuentes en la población ancestral”.

MATERIAL Y MÉTODO

La zona de estudio se centra en la Marina de Arrecife, Lanzarote, islas Canarias (Lámina 1 f.1) que abarca el tramo de litoral comprendido entre la playa de El Reducto y el islote del Francés. Los muestreos y las observaciones se llevaron a cabo en los meses de marzo y abril de 2012.

Se realizó la exploración de toda el área reseñada efectuando para ello 15 transectos (Lámina 1 f. 2). Se anotaron las coordenadas UTM con un GPS SP 24XC y se tomaron fotografías con el fin de establecer la cartografía de las parcelas actuales de *N. noltii*; asimismo se tomaron datos de luz y temperatura del agua.

El cálculo de la densidad (número de pies o haces por unidad de superficie) se realizó en marea baja, en tres de los cuatro núcleos o parcelas de la playa de El Reducto (P1, P2, P3) (Lámina 1 f.4) mediante el recuento del número de haces en cuadrados de 20 cm x 20 cm (Lámina 2 f.4). En las parcelas del eulitoral, más extensas (P1, P2) y en puntos distantes dispuestos al azar (A, B, C) se realizaron réplicas; por el contrario en la parcela P3 y teniendo en cuenta la pequeña superficie que cubría, sólo se realizó el recuento de haces en un sólo cuadrante.

El estudio de la cobertura se estimó visualmente y se expresó como porcentaje sobre el sustrato oculto por las plantas, utilizando para ello cuadrantes de 20 cm x 20 cm y valores del 1 a 5 (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%) (DAWES, 1998).

Teniendo en cuenta la superficie cubierta por el taxón, se realizaron tres réplicas (A, B, C) al azar en las parcelas P1 y P2; debido a la pequeña extensión que ocupa la parcela P3, en ella solo se realizó un recuento de haces y porcentaje de recubrimiento (P3A) (Lámina 2 f.5). Por cuestiones logísticas, de la parcela sublitoral (P4) (Lámina 2 fs. 6-8) no se realizó cálculo de densidad ni se estimó la cobertura.

Con los datos obtenidos se han realizado gráficas que podrán ser de utilidad para, a lo largo del tiempo de seguimiento, comparar la evolución y cambios en la superficie de ocupación, nº de haces y cobertura de las parcelas referenciadas.

Nanozostera (Ostenfeld) Tomlilson & Posluszny, *Taxon*, 50: 433. 2001.

Sinónimo: *Zostera* section *Zosterella* Ascherson, *Linnaea* 35: 166. 1867.

Zostera subgen. *Zosterella* (Ascherson) Ostenfeld, *Red. Sanish Oceanogra. Ex.* 1908-1910. *Mediterranean* 2, K2: 17. 1908-10.

Tipo: *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlilson & Posluszny (*Zostera noltii* Hornemann, *Fl. Dan.* 12: 3. 1832. Pl. 2041).

Basados en la evidencias morfológicas y moleculares TOMLINSON & POSLUZNY (2001) reconocen en la familia *Zosteraceae* cuatro género: *Heterozostera* -1 especie; *Na-*

nozostera - 8 especies; *Phyllospadix* - 5 especies y *Zostera* - 4 especies. Entre otras características, para distinguir los géneros, dichos autores basados en SOROS-POTTRUFF & POSLUSZNY (1995) proponen como características sus diagramas florales (TOMLINSON & POSLUZNY, 2001, pág. 431).

Nanozostera noltii (Hornemann) Tomlinson & Posluszny, *Taxon*, 50: 433. 2001.

Basionimo: *Zostera noltii* (*noltei*) Hornemann, *Fl. Dan.* 12 (35): t. 2041. 1832.

GUIRY & GUIRY (2012) en la ficha correspondiente a *Z. noltei* Hornemann incluyen a *N. noltii* (Hornemann) Tomlinson & Posluszny como sinónimo homotípico y a *Z. nana* Roth (1827) como sinónimo heterotípico. Siguiendo al BOE (2011) referimos el taxón como *Nanozostera noltii*.

Etimológicamente *Zostera noltii* Hornemann o *Z. noltei* Hornemann, proviene del griego *zoster* (cinta) y de *noltii* (o *noltei*) en homenaje al botánico alemán E. F. Nolte (1791-1875).

La seba fina (MACHADO & MORERA, 2005) se distribuye en las costas atlánticas de Europa, Africa y los mares Mediterráneo, Negro, Caspio y Aral (Figura 4). En la actualidad sólo sobrevive en la región Macaronésica en la Marina de Arrecife, donde forma pradera muy poco densa en fondos fangosos, quedando sumergidas en cada pleamar, pero emergen durante la bajamar.

En latitudes templadas *N. noltii* es una especie perenne que presenta una marcada estacionalidad en su crecimiento (DE ROSA *et al.*, 1990; BUIA *et al.*, 1991; PÉREZ-LLORENS, 2004). Enraiza en el fango y arena de zonas costeras y desarrolla tallos erectos que emergen con las mareas bajas. Presenta rizomas monopódicos, de 0,5 a 1,2 mm de diámetro, muy ramificados, con entrenudos largos, en cuyos nudos nacen raicillas finas que fijan la planta (Figura 3). A comienzos de la primavera se produce una rápida elongación tanto de las hojas, como de los rizomas y las raíces, alcanzando un máximo primaveral de crecimiento y un máximo estival de biomasa foliar y de densidad. Durante el otoño comienza una fragmentación de los rizomas que continúa hasta el invierno, época en la que se alcanzan los valores mínimos de crecimiento (DE ROSA *et al.*, 1990; HEMMINGA, 1998; DAVISON *et al.*, 1998; PÉREZ-LLORENS, 2004). Los pequeños fragmentos que sobreviven a la época invernal brotan a comienzos de la primavera, produciendo la regeneración en forma de pequeñas manchas.

Las hojas muy estrechas, con ápices netamente escotado y sin dientes marginales, se distribuyen sobre tallos flexibles, en disposición alterna; son acintadas y se agrupan en haces en un número variable de 2-6 por haz (Figura 3). Las más internas, de menor tamaño, son las más jóvenes y las más externas las más viejas. La longitud de las hojas puede variar en función de las condiciones ambientales, entre 5-25 cm y 0,5-1 mm de ancho; generalmente más estrechas en la base y el ápice truncado o emarginado. Poseen tres nervios paralelos, a diferencia de *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson que posee 7-9. El nervio medio alcanza el ápice y a veces presenta una bifurcación; los laterales se pueden unir al nervio medio por debajo del ápice. Presentan numerosas venas perpendiculares a los nervios, generalmente a intervalos de 2-4 mm.

N. noltii es una especie monoica cuya inflorescencia se localiza en la base envainada de una espata en forma de hoja. Las flores no encontradas, hasta el momento, en la pradera de Arrecife, según SILVÁN & CAMPOS (2002); TALAVERA *et al.* (2010); IOBE (2010) se in-

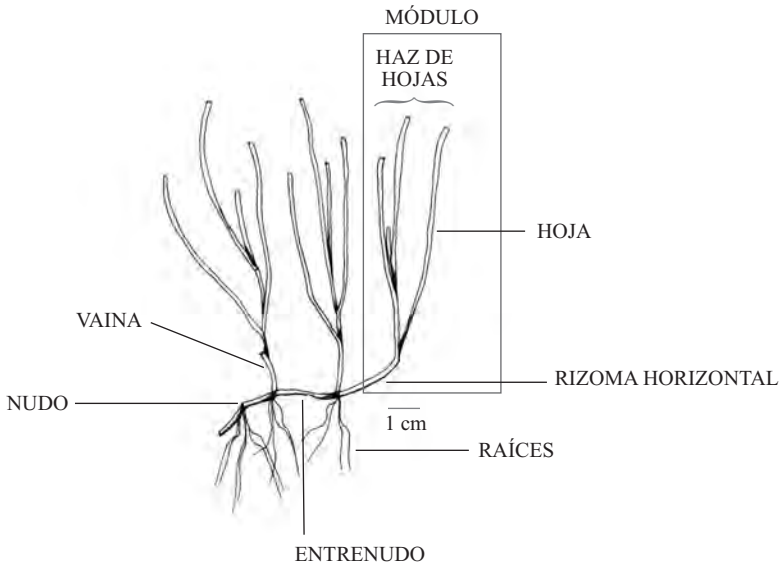


Figura 3.- Esquema de plantas de *Nanostera noltii* donde se muestran las principales características morfológicas. (Tomado de Aldanondo-Aristizabal).

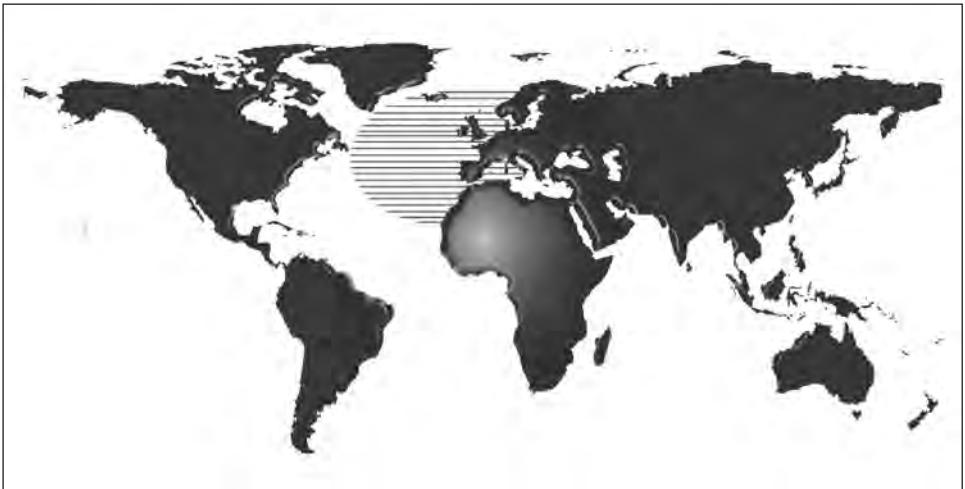


Figura 4.- Distribución geográfica de *Nanostera noltii*.

sertan al final de un pedúnculo casi cilíndrico coalescente con el tallo solo en la base, con un espádice aplanado, obtuso y apiculado en el ápice, atenuado en la base, con (3) 4-5 flores, cada una con pequeñas bractéolas en su base. Flores unisexuales, sésiles, desnudas, alternando las masculinas y las femeninas en número de 5 a 7 en una espiga dística de 15-20 mm, de color verdoso, casi inapreciables. Las flores masculinas constituidas por un único estambre sésil y las femeninas con ovario unilocular con 2 carpelos soldados, un estilo y dos estigmas largos y filiformes. Los frutos drupáceos, ovoides, son muy pequeños, de hasta 3 mm de longitud, lisos y de color marrón contienen una sola semilla. La planta florece sin que se advierta entre junio y septiembre y los frutos maduran en otoño (HOOTSMANS *et al.*, 1987; LOQUES *et al.*, 1990; <http://www1.euskadi.net/biodiversidad/fichafloraamenazada.apl?id=29> [mayo 2012]; <http://www.asturnatura.com/especie/zostera-noltii.html> [mayo 2012]).

El intervalo de plastocromo es un parámetro utilizado en el estudio de las fanerógamas marinas. Indica el periodo de tiempo que transcurre entre la producción de dos módulos consecutivos, considerando un módulo la unidad formada por hojas y entrenudos del rizoma horizontal (TEMPLADO, 2004). A pesar de tratarse de un parámetro muy variable que depende de diversos factores [luz, temperatura, nutrientes, etc. (VERGARA, *com. per.*)], en el caso de *N. noltii* este intervalo está estimado entre 4 y 14 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

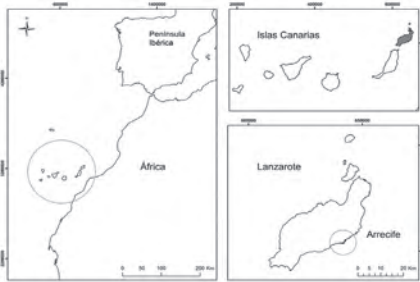
Las praderas de fanerógamas marinas, en Europa, están sufriendo marcados declives en sus poblaciones (ESPINO *et al.*, 2008). Las presiones e impactos generados por el hombre, la construcción de playas, diques de abrigo, etc., en definitiva la transformación del litoral es la causa primordial que ha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

La pradera de *N. noltii* en la Marina de Arrecife presenta una gran discontinuidad. Durante los últimos años se han producido drásticas alteraciones en el área (Figuras 1, 2) lo que supuso la paulatina desaparición de un buen número de plantas, encontrándose las parcelas supervivientes en desigual estado de conservación (Láminas 1, 2) siendo más extensas, pobladas y vigorosas las de la playa de El Reducto (Lámina 2 fs.1-8) y casi imperceptibles las del islote del Castillo o del Quemado, punta Pulita y a El Puente de Las Bolas (Lámina 1 fs.3,5-8).

De los 15 transectos (Lámina 1 f.2) la seba fina fue localizada en cuatro, estableciéndose en siete núcleos o parcelas (punta Pulita, islote del Castillo o del Quemado, El Puente de Las Bolas, entre la Fermina y El Reducto y 3 en la playa de El Reducto) todas ellas con dimensiones y recubrimientos desiguales (Lámina 1 fs.3,5-8 y Lámina 2 fs.1-8).

Los ejemplares localizados en punta Pulita, islote del Castillo o del Quemado y El Puente de Las Bolas presentan hojas muy pequeñas y, debido a que están sometidos a un ligero hidrodinamismo las plantas se presentan endebles y generalmente cubiertas por sedimento (Lámina 1 fs.5-8).

Las áreas cercanas a los transectos B, C y D (Lámina 1 f.2) sufren continuamente una actividad extractiva por mariscadores y buscadores de carnada, actividad que podría estar afectando al ecosistema.



1. Localización de la Marina de Arrecife. Lanzarote. Islas Canarias. 2. Localización de transectos y áreas de muestreo. A) Playa de El Reducto. B) La Fermina. C) Islote del Castillo. D) Islote del Francés. E) Charco de San Ginés.



3. Parcelas de *N. noltii* en el islote del Castillo.



4. Parcelas de *N. noltii* en la playa de El Reducto.



5. Parcela A. Islote del Castillo.



6. Parcela A. Islote del Castillo.



5. Parcela B. Islote del Castillo.



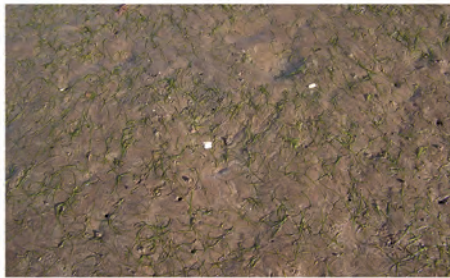
6. Parcela B. Islote del Castillo.



1. Arrecife. Playa de El Reducto.



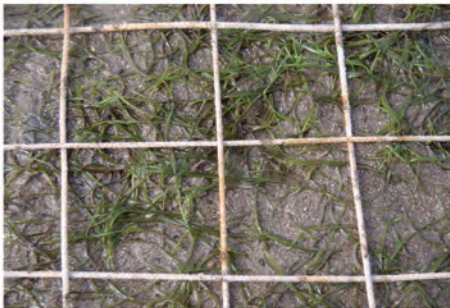
2. Parcela P 2. Playa de El Reducto.



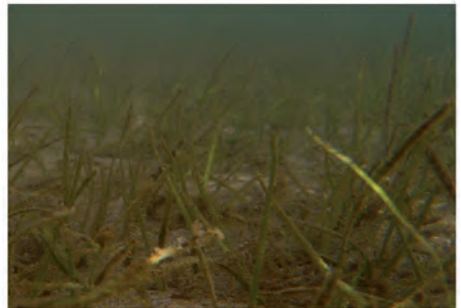
3. Parcela P 2. Playa de El Reducto.



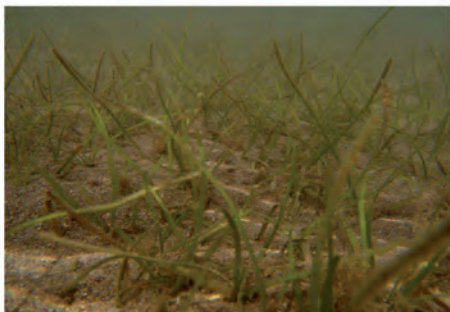
4. Parcela P 2. Playa de El Reducto.



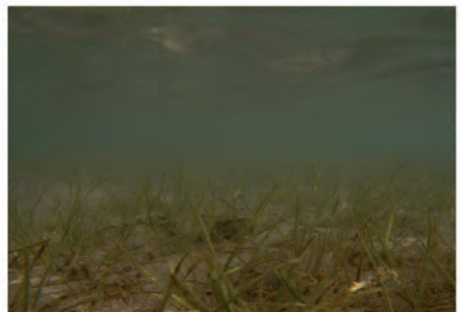
5. Parcela P 3. Playa de El Reducto.



6. Parcela P 4. Playa de El Reducto.



7. Parcela P 4. Playa de El Reducto.



8. Parcela P 4. Playa de El Reducto.

Todos los núcleos se disponen de forma discontinua en la arena, formando parches poco densos. La máxima separación entre los núcleos muestreados fue de aproximadamente algo superior a 1 km (Lámina 1 f.2) siendo la mínima distancia encontrada entre parcelas, de unos 2 m (Lámina 1 f.3).

Toda las parcelas de *N. noltii* estudiadas se localizaron en elevaciones de las zonas eu-litoral compuesta por lodo, limo o arena fina. Este microrelieve puede deberse a la presencia en sí de la planta ya que, debido a su crecimiento gregario, atrapa la materia en suspensión que flota en el agua y al carecer de rizoma vertical su capacidad para compactar el sedimento es limitada (PÉREZ-LLORÉNS, 1991).

Este singular ambiente donde moluscos, equinodermos, crustáceo isópodos, poliquetos, etc., contribuyen a enriquecer el ecosistema, ve acrecentada su belleza y biodiversidad con la presencia de cuantiosas aves - zarapitos, chorlitejos, correlimos, garzas, etc. - que frecuentan la Marina en busca de alimento (Lámina 3).

Del análisis de los datos presentados en este trabajo (Tabla 2) se infiere que es la parcela P 1, de aproximadamente 20 m² y con una media de 35 haces por 400 cm² donde se encuentra la planta mejor representada; siendo el punto P 1A el que presenta mayor cobertura (48%) y número de haces (60). Por el contrario, la parcela P 3 de muy reducida superficie (1,30 m²) sólo muestra 5 haces por cuadrícula (400 cm²) siendo la media de 15 haces por área de muestreo en la parcela P 2.

Los datos de cobertura de las parcelas P 1, P 2 y P 3 (Tabla 2) con superficies desiguales, pero a igualdad de área de cuadrículas, siguen la misma tendencia que en el número de haces. Se observa que la parcela P 1 tiene la mayor cobertura —26,6 % de media—, siendo de 14,3 % en la P 2 y de 5% en la P 3.

Comparando los datos obtenidos en este trabajo (Tabla 2) con los reseñados por DO-COITO & HERRERA (2007) (Tabla 2) se puede concluir que la superficie de ocupación de la *N. noltii* en las parcelas de la playa de El Reducto es considerablemente mayor que las de punta Pulita, islote de S. Gabriel y puente Las Bolas en 2007; asimismo el porcentaje de cobertura media en la cuadrícula de muestreo se amplía y se incrementa cuantiosamente el número de haces.

Dada la protección del taxón (BOC, 2010; BOE, 2011) y sólo con la finalidad de comparar genéticamente para confirmar el número de poblaciones presentes en la Marina, con los estudios realizados en los especímenes recolectados en el islote del Castillo o del Que-

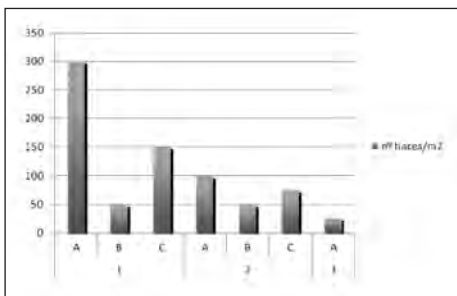


Figura 5.- Número de haces/m² en *N. noltii*. P 1 (A,B,C); P 2 (A,B,C); P 3A.

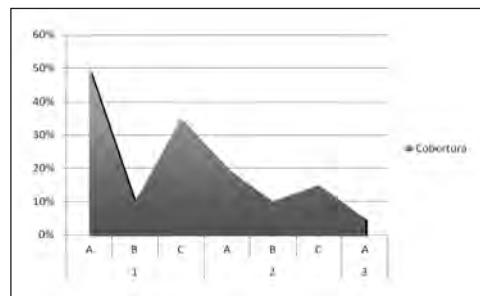


Figura 6.- Cobertura de *N. noltii*. P 1 (A,B,C) P 2 (A,B,C); P 3A.



Zarapito trinador (*Numenius phaeopus*).



Correlimos común (*Calidris alpina*).



Chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*).



Ardea cinerea y *Egretta garzetta*.



Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*).

Lámina 3.- Muestra de las aves que se alimentaban en el área estudiada (playa de El Reducto y Marina de Arrecife). Fotografía: J. J. Bacallado

mado (HERNÁNDEZ-FERRER & GIL-RODRÍGUEZ, 2009) se recolectaron muestras en cuatro de las siete parcelas reconocidas. Los estudios genéticos se encuentran en fase de realización e interpretación y podrán ser objeto de un posterior artículo.

CONCLUSIONES

Consideramos de gran importancia confirmar la reproducción sexual del taxón en Canarias, así como la obtención de frutos y gametos con la finalidad de asegurar la continuidad de las poblaciones. Se recomienda hacer un seguimiento de las parcelas para conocer su evolución.

Los estudios genéticos (en realización) de las muestras recolectadas en la playa de El Reducto, deberán ser comparados con los obtenidos por HERNÁNDEZ-FERRER & GIL-RODRÍGUEZ (2009) para comprobar si existen o no varias poblaciones de *N. noltii* en la Marina, lo que permitirá establecer un plan de conservación.

La abundancia de macroalgas del género *Ulva* Linnaeus (que incluye a *Enteromorpha* Link) pueden afectar al desarrollo de las plantas de *N. noltii*; asimismo la contaminación de las aguas y el marisqueo pueden constituir una seria amenaza. El pisoteo, eliminación, levantamiento o cualquier cambio en el sedimento ejercen un efecto negativo por eliminación de hojas y rizomas, e indirecto facilitando la erosión y haciendo más difícil el establecimiento de nuevos individuos.

La recuperación natural de las praderas de esta fanerógama marina es muy difícil (IHOBE, 2010; GARMENDIA *et al.* 2010 a, c). No se debería descartar, si tras un exhaustivo seguimiento en la pradera de la Marina se confirmara un retroceso y pérdida significativa de biomasa, la posibilidad de su expansión por manipulación de clones procedentes de este ecosistema, a zonas del mismo donde su presencia esté constatada y las condiciones ambientales no hayan variado significativamente.

Parece probable que la recuperación de *N. noltii* en la playa de El Reducto se ha visto favorecida por el establecimiento de la dinámica hidrológica original de la zona, al eliminar el espigón que unía el islote de la Fermina a tierra.

Es imprescindible la declaración urgente del área como Sitio de Interés Científico (SIC), promoviendo así la protección de éste ecosistema tan original y único en Canarias, donde se acantonan de manera exclusiva las parcas poblaciones de seba fina (*N. noltii*) de la Macaronesia, junto a una elevada biodiversidad vegetal y animal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer la colaboración y apoyo logístico de la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Arrecife y en especial a Dña. Rut Hernández Técnico de Medio Ambiente del mencionado Ayuntamiento. Nuestro agradecimiento al Dr. J. Afonso-Carrillo (ULL) por sus sugerencias y corrección del manuscrito; al Dr. M. del Arco Aguilar y al Lcdo. V. Garzón Machado (ULL) por su desinteresada ayuda.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, F., A. BRITO, C. CASTILLA, A. DÍAZ, J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, A. RODRÍGUEZ, F. SABATÉ & J. SÁNCHEZ (1994). *Canarias. Economía, Ecología y Medio Ambiente*. Francisco Lemus Editor. La Laguna. 361 pp.
- ALDANONDO-ARISTIZABAL, N., J. BARQUÍN DIEZ & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (2005). Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias. *Vieraea* 33: 145-150.
- ALDANONDO-ARISTIZABAL, N., V. GONZÁLEZ, M.C. GIL-RODRÍGUEZ & J. BARQUÍN DIEZ (2006). Parámetros de interés medioambientales en las praderas de *Zostera noltii* (Magnoliophyta) de Lanzarote, islas Canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* XVII (4): 13-18 (2005).
- ASCHERSON, P. (1867). Vorarbeiten zu einer Uebersicht der phanerogamen Meergewächse. *Linnaea* 35: 152-208.
- BOC 2010, BOC nº 112/2012, 9/6/2010. 3310 LEY 4/2010, de 4 de junio, del *Catálogo Canario de Especies protegidas*.
- BOE 2011-3582 BOE nº 46/2011. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.
- BOOY, G., R.J.J. HENDRIKS, M.J.M. SMULDERS, J.M. VAN GROENENDAEL & B. VOSMAN (2000). Genetic diversity and the survival of populations. *Plant Biology* 2: 379-395.
- BUÍA, M.C. & L. MAZZELLA (1991). Reproductive phenology of the Mediterranean seagrasses *Posidonia oceanica* (L.) Delile, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers. and *Zostera noltii* Hornem. *Aquat. Bot.* 40: 343-362.
- CABAÇO, S., R. MACHÁS, V. VIEIRA & R. SANTOS (2008). Impacts of urban wastewater discharge on seagrass meadows (*Zostera noltii*). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 78: 1-13.
- DAVISON, D.M. & D.J. HUGHES (1998). *Zostera species: An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs*. Scottish Association of Marine Sciences (UK Marine SACs Project), Oban. 95 pp.
- DAWES, C.J. (1998). *Marine Botany*.- University of South Florida, 480 pp.
- DE ROSA, S., N. ZAVODNIK, S. DE STEFANO, R. FIACCAVENTO & A. TRAVIZI (1990). Seasonal Changes of Biomass and Soluble Carbohydrates in the Seagrass *Zostera noltii* Hornem. *Bot. Marina* 33 (5): 411-414.
- DIEKMANN, O.E., L. GOUVEIA, J.A. PÉREZ, M.C. GIL-RODRÍGUEZ & E. SERRAO (2010). The possible origin of *Zostera noltii* in the Canary Islands and guidelines for restoration. *Mar. Biol.* 157 (9): 2109 - 2115.
- DOCOITO, J. & B. HERRERA (2007). *Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas: Zostera noltii Hornemann*. Gobierno de Canarias. 20 pp (Documento inédito).
- DOCOITO, J. & B. HERRERA (2011). *Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas: Zostera noltii Hornemann*. Gobierno de Canarias. 28 pp (Documento inédito).
- DUARTE, C.M. (2002). The future of seagrass meadows. *Environmental Conservation* 29: 192-206.

- DUARTE, C.M. & J.P. GATTUSO (2008). Seagrass meadows. In: *Encyclopedia of Earth*. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment) <http://www.eoearth.org/article/seagrassmeadows>.
- ESPINO, F. & R. HERRERA (2002). *Seguimiento de Poblaciones de Especies Amenazadas: Zostera noltii Hornemann*. Gobierno de Canarias. 16 pp (Documento inédito).
- ESPINO, F., F. TUYA, I. BLANCH & R. HAROUN (2008). *Los sebedales de Canarias. Oasis de vida en los fondos arenosos*. BIOGES. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 68 pp.
- FERNÁNDEZ, Y. & J.L. SÁNCHEZ (2006). Effects of salinity on growth and survival of *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson and *Zostera noltii* Hornemann. *Biología Marina Mediterránea*, 13 (4): 46-47.
- FODEN, J. & D.P. BRAZIER (2007). Angiosperms (seagrass) within the EU water framework directive: A UK perspective. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 181-195.
- FODEN, J. & D.J. DE JONG (2007). Assessment metrics for littoral seagrass under the European Water Framework Directive; outcomes of UK intercalibration with the Netherlands. *Hydrobiologia*, 579: 187-197.
- GARCÍA, P., E. ZAPICO & A. COLUBI (2009). An angiosperm quality index (AQI) for Cantabrian estuaries. *Ecological Indicators*, 9: 856-865.
- GARMENDIA, J.M., Á. BORJA & J. FRANCO (2010 a). *Trabajos de restauración de Zostera noltii en la costa vasca: actividades de 2009*. Informe elaborado por AZTI-Tecnalia para la Agencia Vasca del Agua – Uraren Euskal Agentzia, Departamento de MedioAmbiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 95 pp.
- GARMENDIA, J.M., J.G. RODRÍGUEZ, Á. BORJA & J. FRANCO (2010 b). Clasificación de los estuarios del País Vasco como zonas potenciales para la restauración de praderas intermareales de *Zostera noltii*. *Revista de Investigación Marina*, 17(4): 40-61. <http://www.azti.net/rim/component/content/article/27.html>
- GARMENDIA, J.M., M. VALLE, G. CHUST, J. FRANCO & Á. BORJA (2010 c). *Trabajos de restauración de Zostera noltii en la costa vasca: actividades de 2010*. Informe elaborado por AZTI-Tecnalia para la Agencia Vasca del Agua – Uraren Euskal Agentzia, Departamento de MedioAmbiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C., J. AFONSO-CARRILLO & W. WILDPRET DE LA TORRE (1987). Praderas marinas de *Zostera noltii* (Zosteraceae) en las Islas Canarias. *Vieraea* 17: 143-146.
- GREEN, E.P. & F.T. SHORT (2003). *World Atlas of Seagrasses*. University of California Press. 338 pp.
- GUADALUPE GONZÁLEZ, M.E. & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (1995). Fitobentos de Arrecife de Lanzarote, reserva de la biosfera (islas Canarias). *Cryptogamie Algologie*, 16 (1): 33-46.
- GUADALUPE GONZÁLEZ, M.E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ (1996). *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 (2012). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 10 May 2012.
- HEMMINGA, M.A. (1998). The root/rhizome system of seagrasses: an asset and a burden. *J. Sea Res.*, 39: 183-196.
- HEMMINGA, M.A. & C.M. DUARTE (2000). *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press 298 pp.
- HERNANDEZ-FERRER, M. & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (2009). Diversidad genética en el Atlántico templado oriental: El caso de una angiosperma marina *Zostera noltii*. *Vieraea*, 37: 29-40.
- HOOTSMANS, M.J.M., J.E.VERMAAT & W. VAN VIERSSEN (1987). Seed-bank development, germination and early seedling survival of two seagrass species from the Netherlands: *Zostera marina* L. and *Zostera noltii* Hornem. *Aquatic Botany* 28: 275-285.
- HORNEMANN, J.W. (1832). *Flora danica*. Vol. Issue 35 pp. pls 2041-2060. Havniae, Copenhagen.
- <http://www1.euskadi.net/biodiversidad/fichafloraamenazada.apl?id=29> [15, mayo 2012].
- <http://www.asturnatura.com/especie/zostera-noltii.html> [15 mayo 2012].
- IHOBE (2010). *Lista Roja de la Flora Vasculare de la CAPV*. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.
- JACKSON, E.L., A.A. ROWDEN, M.J. ATTRILL, S.J. BOSSEY & M.B. JONES (2001). The importance of seagrass beds as a habitat for fishery species. *Oceanography and Marine Biology* 39: 269-303.
- KRAUSE JENSEN, D., T.M. GREVE, K. NIELSEN (2005). Eelgrass as a bioindicator under the European Water Framework Directive. *Water Resources Management*, 19: 63-75.
- LOQUES, F., G. CAYE & A. MEINESZ (1990). Germination in the marine phanerogam *Zostera noltii* Hornemann at Golfe Juan, French Mediterranean. *Aquatic Botany* 38: 249-260.
- MACHADO, A. & M. MORERA (2005). *Nombres comunes de las plantas y los animales de Canarias*. Academia Canaria de la Lengua. Islas Canarias. 277 pp.
- NEWMAN, D. & D. PILSON (1997). Increased probability of extinction due to decreased genetic effective population size: experimental populations of *Clarkia pulchella*. *Evolution* 51: 354-362.
- PAVON-SALAS, N., R. HERRERA, A. HERNÁNDEZ-GUERRA & R. HAROUN (2000). Distributional Pattern of Seagrasses in The Canary Islands (Central-East Atlantic Ocean). *Journal of Coastal Research* 16 (2): 329-335.
- PÉREZ LLORÉNS, J.L. (1991). *Estimaciones de biomasa y contenido interno de nutrientes, ecofisiología de incorporación de carbono y fosfatos en Zostera noltii* Hornem. Tesis Doctoral (inérita). Univ. Málaga. 168 pp.
- PÉREZ LLORÉNS, J.L. (2004). Las praderas de *Zostera noltii*. pp.173-180. En: Luque, A.A & Templado, J. (Coords.). *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 336 pp.
- PETIT, R.J., A. EL MOUSADIK & O. PONS (1998). Identifying populations for conservation on the basis of genetic markers. *Conservation Biology* 12: 844-855.

- POLTE, P. & H. ASMUS (2006). Influence of seagrass beds (*Zostera noltii*) on the species composition of juvenile fishes temporarily visiting the intertidal zone of the Wadden Sea. *Journal of Sea Research* 55: 244-252.
- REUSCH, T.B.H. (2001). New markers-old questions: population genetics of seagrasses. *Marine Ecology Progress Series* 211: 261-274.
- REUSCH, T.B.H., A. EHLERS, A. HÄMMERLI & B. WORM (2005). Ecosystem recovery after climatic extremes enhanced by genotypic diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 102: 2826-2831.
- RUMEU RUIZ, B., J.A. PÉREZ PÉREZ, M. HERNÁNDEZ FERRER, N. ALDANONDO-ARISTIZABAL & M. C. GIL-RODRÍGUEZ (2007). Caracterización genética de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias. *Vieraea* 35: 33-42.
- SCHAFFMEISTER, B.E., J.G. HIDDINK & W.J. WOLFF (2006). Habitat use of shrimps in the intertidal and shallow subtidal seagrass beds of the tropical Banc d'Arguin, Mauritania. *Journal of Sea Research* 55: 230-243.
- SCHRAMM, W. & P. H. NIENHUIS (1996). *Marine Benthic Vegetation. Recent Changes and the Effects of Eutrophication*. Springer-Verlag, Berlin. 133 pp.
- SELIG, U., A. EGGERT, D. SCHORIES, M. SCHUBERT, C. BLUMEL & H. SCHUBERT (2007). Ecological classification of macroalgae and angiosperm communities of inner coastal waters in the southern Baltic Sea. *Ecological Indicators*, 7: 665-678.
- SHORT, F.T., E.W. KOCH, J.C. CREED, K.M. MAGALHAES, E. FERNÁNDEZ & J.L. GAECKLE (2006). Seagrass Net monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. *Marine Ecology*, 27: 277-289.
- SILVÁN, F. & J. A. CAMPOS (2002). *Estudio de la flora vascular amenazada de los estuarios la Comunidad Autónoma del País Vasco*. 100 pp.
- SOROS-POTTRUFF, C.L. & U. POSLUSZNY (1995). Developmental morphology of reproductive structures of *Zostera* and reconsideration of *Heterozostera* (Zosteraceae). *Int. J. Pl. Sci.* 156: 143-158.
- TALAVERA, S., M.J. GALLEGO, C. ROMERO ZARCO & A. HERRERO (eds) (2010). *Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol XVII. pp.: 112-113. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid España.
- TEMPLADO, J. (2004). *Introducción. Las praderas de fanerógamas marinas*. En: Luque & Templado (Coords.). *Praderas y bosques marinos de Andalucía*, pp. 57-59. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 336 pp.
- TOMILSON, P.B. & U. POSLUSNY (2001). Generic limits in the seagrass family Zosteraceae. *Taxon* 50: 429-437.
- VALLE, M. (2009). *Estudio del hábitat idóneo para Zostera noltii y su modificación bajo un escenario de cambio climático, en el estuario del Oka*. Tesina realizada para el Máster Universitario en Biodiversidad, Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas (Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco, Campus de Leioa). Desarrollada en la Unidad de Investigación Marina de AZTI-Tecnalia. 30 pp.
- VALLE, M., Á. BORJA, I. GALPARSORO, J.M. GARMENDIA & G. CHUST (2010). Estudio del hábitat idóneo para *Zostera noltii* y su modificación bajo un escenario de cambio climático en el estuario del Oka. *Revista de Investigación Marina*, 17(1): 1-12. <http://www.azti.net/rim/component/content/article/23.html>

- WAYCOTT, M. (1998). Genetic variation, its assessment and implications to the conservation of seagrasses. *Molecular Ecology* 7: 793-800.
- WILLIAMS, S.L. & K.L. HECK (2001). *Seagrass community ecology*. En: Bertness, Gaines & Hay (eds.). *Marine community ecology*. Sinauer, Sunderland, MA, p 317-337.
- WILLIAMS, S.L. (2001). Reduced genetic diversity in eelgrass transplantation affects both population growth and individual fitness. *Ecology Applied* 11: 1472-1488.

VIERAEA	Vol. 40	65-75	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

Nota sobre el varamiento masivo de *Euphausia gibboides* Ortmann, 1893 (Crustacea, Euphausiacea) en la playa de Radazul (Este de Tenerife, islas Canarias).

JOSÉ MARÍA ESPINOSA^{1*}, FERNANDO LOZANO SOLDEVILLA¹, MARÍA DEL CARMEN MINGORANCE¹, JOSÉ MARÍA LANDEIRA² & RODRIGO RIERA³

¹*Departamento. de Biología Animal (U.D.I. de Ciencias Marinas)
Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife
email: jomaesgu@ull.edu.es;

²*IFREMER, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer,
DYNECO department, B.P. 70, 29280, Plouzané, France*

³*Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico (CIMA SL)
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Tenerife*

JOSÉ MARÍA ESPINOSA, FERNANDO LOZANO SOLDEVILLA, MARÍA DEL CARMEN MINGORANCE, JOSÉ MARÍA LANDEIRA & RODRIGO RIERA (2012). Note about wide swarms of *Euphausia gibboides* Ortmann, 1893 (Crustacea, Euphausiacea) from the Radazul beach (East Tenerife, Canary Islands). *VIERAEA* 40: 65-75.

ABSTRACT: The holoplanktonic crustacean *Euphausia gibboides* Ortmann, 1893 is recorded, constituting wide swarms in november of 2011 from the Radazul beach (East Tenerife, Canary Islands). Mean values of total length, cephalotorax length, dry weight, sex ratio and number of specimens per m², are given.

Key words: *Euphausia gibboides*, Crustacea, Euphausiacea, Euphausiidae, beached, Radazul, islas Canarias.

RESUMEN: Se cita a *Euphausia gibboides* Ortmann, 1893, en un varamiento masivo de crustáceos holoplanctónicos, acaecido en noviembre de 2011 en la playa de Radazul (este de Tenerife, islas Canarias). Se dan los valores obtenidos de la longitud total, longitud del cefalotórax, peso húmedo, sex ratio y número de individuos por m².

Palabras clave: *Euphausia gibboides*, Crustacea, Euphausiacea, Euphausiidae, varamiento, Radazul, islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

Con el nombre de krill se identifica a un grupo de crustáceos holoplanctónicos del orden Euphausiacea, componentes del macroplancton, que se encuentran distribuidos por zonas epipelágicas, mesopelágicas y batipelágicas—éstas últimas en menor grado—, de todos los océanos del mundo, y que muchas de ellas realizan importantes migraciones verticales de ritmo diario o circadiano con implicación trófica.

En aguas del noreste del océano Atlántico han sido objeto de un gran número de estudios con referencia a su taxonomía, distribución geográfica y batimétrica, destacándose entre otros los realizados por Sars (1885), Holt & Tattersall (1905, 1906), Hansen (1905a, 1905b), Einarsson (1945), Glover (1952), Furnestin (1957), Dahl (1961), Meira (1970), Andreu & Santamaría (1975), Andreu (1976), Gros & Cochard (1978), Mauchline (1984). En las aguas de las islas Canarias los estudios se han limitado a las aportaciones dadas por Boden (1961) sobre la capturas de eupausiáceos en estaciones del sur del archipiélago durante la realización de la campaña “Atlantide 1945-1946”; Baker (1970) sobre la composición específica, distribución batimétrica y migraciones verticales en aguas del sureste de Fuerteventura (Campaña “Discovery Sond Cruise, 1965”); y los de Braun (1986), Ros & Lozano Soldevilla (1986), Lozano Soldevilla *et al.* (1988), Lozano Soldevilla (1990, 1991), Lozano Soldevilla & Lozano (1991), Brinton *et al.* (2000) y Landeira *et al.* (2004) sobre los estados larvarios caliptopis y furcilia, varamientos costeros en aguas de las islas de Tenerife y la Gomera, y composición taxonómica.

Respecto a su composición específica y como indican Mauchline & Fisher (1969), Brinton (1975), Mauchline (1980), Baker *et al.* (1990), Brinton *et al.* (2000) y Van der Land (2001), el orden Euphausiacea está compuesto por dos familias Bentheuphausiidae Colosi, 1917 (monoespecífica) y Euphausiidae Holt & Tattersall, 1905 representada por 85 especies validadas a nivel mundial. De estas, 34 especies correspondientes a los géneros *Euphausia* Dana, 1852; *Meganyctiphanes* Holt & Tattersall, 1905; *Nematobranchion* Calman, 1905; *Nematoscelis* G. O. Sars, 1883; *Nyctiphanes* G. O. Sars, 1883; *Stylocheiron* G. O. Sars, 1883; *Thysanoëssa* Brandt, 1851; *Thysanopoda* Milne-Edwards, 1830; *Tessarabrachion* Hansen, 1911, han sido citadas para las aguas de las islas Canarias por Lozano Soldevilla *et al.* (1988, 2006, 2009), y Hernández & De Vera (2011).

Dentro de la línea de investigación del grupo BIOPELAG del departamento de Biología Animal (Unidad Docente e Investigadora de Ciencias Marinas) de la Universidad de La Laguna, en el presente trabajo se estudia el varamiento de gran cantidad de ejemplares de eupausiáceos de la especie *Euphausia gibboides* Ortmann, 1893 sucedido en la playa de Radazul (isla de Tenerife), comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes a concentraciones aparecidas en diferentes islas del archipiélago a lo largo de las últimas décadas (Tabla I).

MATERIAL Y MÉTODOS

El departamento de Biología Animal (UDI de Ciencias Marinas) de la Universidad de La Laguna fue avisado el pasado día 29 de noviembre de 2011, de la presencia de una gran cantidad de pequeños crustáceos varados en la costa este de la isla de Tenerife (playa de Ra-

FECHA	LUGAR	ESPECIE
01/04/1974	SAN SEBASTIÁN (GO)	<i>Euphausia gibboides</i>
04/06/1983	LAS TERESITAS (TF)	<i>Euphausia gibboides</i>
08/04/1983	LAS GALLETAS (TF)	<i>Euphausia gibboides</i>
29/04/1989	LAS TERESITAS (TF)	<i>Euphausia gibboides</i>
25/04/1993	EL MÉDANO (TF)	<i>Thysanopoda monacantha</i>
26/05/1993	ANTEQUERA (TF)	<i>Thysanopoda monacantha</i>
15/05/1994	CANDELARIA (TF)	<i>Thysanopoda monacantha</i>
24/04/2009	LAS TERESITAS (TF)*	<i>Thysanopoda monacantha</i>
29/04/2009	LA TEJITA (TF)*	<i>Thysanopoda monacantha</i>
03/11/2011	TARAJALEJO (FU)*	<i>Euphausia gibboides</i>

Tabla 1.- Resumen histórico de varamientos de eupausiáceos en playas de las islas Canarias (GO: La Gomera, TF: Tenerife y FU: Fuerteventura). * Datos no publicados.

dazul: 28° 24' 06,40" N y 16° 19' 35,36" W). Se comprobó la situación general que presentaba la playa y se procedió a la correspondiente toma de muestras para su posterior estudio en el laboratorio.

La playa artificial de Radazul, construida en 2010, consta de un dique exterior paralelo a la costa y de dos pequeñas calas a cada lado del trozo de tierra que une este dique con la costa (Fig. 1). Se observó que el varamiento se produjo únicamente en la playa más orientada al sur, y el fenómeno no se produjo en las playas próximas situadas a 100 m al norte y 1 km al sur.



Figura 1.- Playa artificial de Radazul (Costa este de Tenerife, islas Canarias).



Figura 2.- Vista general del varamiento de *E. gibboides* en la playa de Radazul (Tenerife).

Se tomó una muestra de ejemplares varados correspondiente a 1 m² para la estimación cuantitativa del número y peso de los ejemplares depositados en la arena de playa, procediéndose, in situ, a su fijación con formaldehído en solución 4 %, tamponado (pH 6,9) de la casa Merk. En el laboratorio se procedió a su determinación taxonómica teniendo en cuenta las consideraciones dadas por Mauchline & Fisher (1969), Baker *et al.* (1990), Gibbons *et al.* (1999) y Brinton *et al.* (2000); se determinó el sexo, su peso húmedo en mg utilizando una balanza electrónica analítica y de precisión SARTORIUS (Serie AW), y se realizaron las medidas en mm correspondientes a las longitudes total (desde el extremo del rostro hasta la punta distal del telson) y cefalotorácica (desde el margen de la cuenca ocular, hasta el extremo dorsal del caparazón), tomadas con calibrador electrónico SYLVAC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se cita a *Euphausia gibboides* como la única presente en la acumulación registrada en la playa artificial de Radazul, al este de la isla de Tenerife el 29 de noviembre de 2011.

En aproximadamente 125 m² de playa (correspondiente entre la pleamar y bajamar registrada), se recogió un total de 17.060 ejemplares en el m² estudiado, con un peso total de 1.192 g de peso húmedo (Fig.2). De estos se tomó una muestra al azar de 126 ejemplares que correspondieron a 43 ♀♀ y 83 ♂♂ (sex ratio 1:1,93). Los resultados obtenidos de las

medidas correspondientes a las longitudes cefalotorácica, longitud total y peso, para el total de ejemplares estudiados y por sexos se exponen en la tabla II.

En la tabla III, se exponen los resultados de todos los varamientos registrados desde 1974 hasta la actualidad en las playas del archipiélago canario, destacándose que en la totalidad de los casos las especies responsables de las concentraciones costeras han sido *Euphausia gibboides* y *Thysanopoda monacantha* Ortmann, 1893, y siempre de carácter monoespecífico y con individuos adultos de una misma clase de edad. De los resultados expuestos en esta tabla, y a modo comparativo, hay que decir que no se han encontrado diferencias significativas en cuanto a las longitudes cefalotorácica, total y peso de los ejemplares, con respecto a los obtenidos en el presente trabajo. Únicamente son de resaltar las grandes diferencias que se observan en las abundancias de ejemplares varados en este estudio de Radazul (17.060 / m²), respecto a los máximos registros previos de las playas de Las Galletas y La Tejita que mostraron valores de 3.403 y 1.032 ejemplares / m² respectivamente. En cuanto a las diferencias significativas registradas en los pesos húmedos por ejemplar, es lógico pensar que éstas sean debidas a que antes de su recolección para su estudio han estado expuestos tiempos diferentes a la radiación solar incidente sobre la arena de playa.

Respecto a su distribución geográfica en el océano Atlántico, distribuida entre 45°-40° N y 10° N en el sector occidental, y 40° N y 40° S en el sector oriental (Mauchline & Fisher, 1969; Mauchline, 1980; Brinton *et al.*, 2000; Castellanos & Suárez-Morales, 2009).

Batimétricamente distribuida preferentemente entre superficie y 600 m de profundidad (Brinton *et al.* 2000), con diferencias entre las horas diurnas y nocturnas, como consecuencia de la existencia de migraciones verticales de ritmo diario. En el sureste de Fuerteventura, Baker (1970), la sitúa entre superficie y 250 m de profundidad en horas nocturnas y entre 250 y 800 m en horas diurnas.

		Longitud Cefalotorácica	Longitud total	Peso total
Total (126)	Max	6,5	22,5	96
	Mín	4,5	15	47
	x	5,31	18,5	65,9
	SD	0,42	1,35	8,35
♂♂ (83)	Max	6,5	20,25	87
	Min	4,5	15	48
	x	5,21	18,19	63,62
	SD	0,39	1,29	8,35
♀♀ (43)	Max	6,5	22,5	96
	Min	4,5	17	47
	x	5,51	18,86	70,3
	SD	0,42	1,37	11,04

Tabla II.- Valores de longitudes y pesos para el total de ejemplares y por sexos de *E. gibboides* en Radazul (Tenerife).

Denominación y localización de la playa	Especie	Número de ejemplares / m ²	Longitud cefalotorácica (mm)	Longitud total (mm)	Peso húmedo por ejemplar (mg)	Peso seco por ejemplar (mg)	Peso total de ejemplares (g)	Referencias bibliográficas
Las Teresitas (TF) (1/4/1974)	<i>Eg</i>	950						Braun (1986)
Las Galletas (TF) (8/4/1986)	<i>Eg</i>	3403		20,0	26,6	14,1	237	Braun (1986)
Las Teresitas (TF) (29/4/1989)	<i>Eg</i>	800		17,0	48,7	9,8	45	Lozano Soldevilla (1991)
El Médano (TF) (25/4/1993)	<i>Tm</i>	318	4,93	18,3	60,0			Landeira <i>et al</i> (2004)
Antequera (TF) (26/5/1993)	<i>Tm</i>	97	5,46	20,2	42,9			Landeira <i>et al.</i> (2004)
Candelaria (TF) (15/5/1994)	<i>Tm</i>	186	5,11	19,1	63,3			Landeira <i>et al.</i> (2004)
Las Teresitas (TF) (24/4/2009)	<i>Tm</i>		4,53	16,0	67,1			Sin publicar
La Tejita (TF) (29/4/2009)	<i>Eg</i>	1032	5,57	20,1			91	Sin publicar
Tarajalejo (FU) (3/11/2011)	<i>Eg</i>		4,80	17,2	48,8			Sin publicar

Tabla III.- Valores medios para el total de ejemplares muestreados en diferentes varamientos localizados en playas de las islas Canarias (TF: Tenerife; FU: Fuerteventura). *Eg*: *Euphausia gibboides*; *Tm*: *Thysanopoda monacantha*.

En cuanto al fenómeno de los varamientos en playas del Archipiélago, al hablar de eufausiáceos, nos estamos refiriendo a unos organismos del macrozooplancton (entre 16-26 mm de longitud en el caso de los adultos de *E. gibboides*), que se caracterizan por presentar potentes migraciones verticales de ritmo diario (migradores interzonales) y que junto con sergéstidos y mictófidis, entre otros grupos, forman parte de las denominadas DSL (Capas de Reflexión Profunda). En Canarias, como indica Yebra (2002), sus componentes (sifonóforos, copépodos, ostrácodos, anfípodos, eufausiáceos y crustáceos decápodos pelágicos, entre otros), y el comportamiento de las DSL ha sido estudiado por Angel (1969),

Baker (1970), Foxton (1970a, 1970b), Roe (1972, 1974), Pugh (1974), Thurston (1976a, 1976b), Rudyakov (1979), Hernández-León *et al.* (2001). Estas especies migran desde unos 300-600 m hasta la zona superficial (epipelágica) de manera parecida a como lo hacen en otras áreas marinas tropicales y subtropicales (Vinogradov, 1962; Longhurst, 1976). Estudios de Clarke (1973), Roger (1974), McCartney (1976), Tarling *et al.* (1999), sobre acústica y pesca con redes, indican que estos organismos de las DSL no alcanzan las capas más superficiales como consecuencia de la iluminación lunar (Blaxter, 1974). Como sigue indicando Yebra (*op.cit.*) es muy conocido que las DSL siguen el movimiento vertical diario de determinados isolúmenes (Boden & Kampa, 1967; Blaxter & Currier, 1967); es decir, la iluminación lunar nocturna durante la luna llena, es suficiente como indica al respecto Hill (1962), para colocar el equivalente del isolumen de mediodía localizado a 500 m de profundidad en aguas subtropicales a 100-150 m de profundidad.

Si bien las poblaciones de este tipo de organismos y en este caso concreto, los eufausiáceos, habitan en mar abierto, es posible que en ocasiones deriven a zonas costeras. En estas condiciones, factores meteorológicos, como vientos dominantes y corrientes de marea, pueden coincidir adecuadamente para que estos organismos sean empujados literalmente por la noche hasta las playas, y al amanecer, cuando inician la migración de descenso a su profundidad diurna, quedan atrapados por la plataforma costera o insular (fondo de la playa) con una cantidad de radiación mucho más elevada que la de su hábitat natural, por lo que en un periodo muy corto de tiempo son depositados sobre la misma arena de playa o consumidos por las poblaciones de peces pelágico costeros atraídos.

De estudios realizados por el Centro Oceanográfico de Canarias del Instituto Español de Oceanografía y como indican en este sentido Braun (1980, 1981, 1986), Braun & Real (1984), Molina & Laatzén (1986), Molina *et al.* (1996), la costa de la isla de Tenerife, donde se encuentran las playas de Radazul, Antequera, Las Teresitas, Candelaria, La Tejita, El Medano, etc., es una zona de incidencia de corrientes. Esta circunstancia junto a que en la noche precedente (27-28 de noviembre de 2011) se produjo casi con seguridad una corriente de marea, propia de una marea viva, prácticamente equinoccial, ha podido ser la causa del transporte a la zona costera y posterior varamiento de los eufausiáceos en la playa de Radazul.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Dr. Alberto Brito Hernández, Catedrático de Oceanografía Biológica de la Universidad de La Laguna, por su inestimable colaboración al aportar los ejemplares a la Unidad Docente e Investigadora de Ciencias Marinas del Departamento de Biología Animal, para su posterior estudio.

BIBLIOGRAFÍA

ANDREU, P. & I. J. SANTAMARÍA (1975). Distribution de quelques groupes de zooplancton (Eufausiacés, Pteropodes-Heteropodes, Salpides, Doliolides et Apendiculaires) dans le NO Africain. *CIEM. CM/L*: 16 (mimeo).

- ANDREU, P. (1976). Contribución al estudio de los Eufausiáceos de los alrededores del Cabo Blanco (NW de Africa). *Res. Exp. Cienc. B/O. Cornide*, 5:77-111.
- ANGEL, M. V. (1969). Planktonic ostracods from the Canary Island region; their depth distributions, diurnal migrations, and community organization. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 49: 515-553.
- BAKER, A. DE C. (1970). The vertical distribution of Euphausiids near Fuerteventura, Canary Islands ("Discovery" SOND Cruise). *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 50: 301-342.
- BAKER, A. DE C., B. P. BODEN & E. BRINTON (1990) *A Practical Guide to the Euphausiids of the World*. London : Natural History Museum Publications, 1989.
- BLAXTER, J. H. S. (1974). The role of light in the vertical migration of fish a review. Pp. 189-210. In: G. C. Evans, R. Bainbridge & O. Rackham (eds.). *Light as an ecological factor, II*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- BLAXTER, J. H. S. & R. I. CURRIE (1967). The effects of artificial light on acoustic scattering layers in the ocean. *Symp. Zool. Soc. London*, 19: 1-14.
- BODEN, B. P. (1961). Euphausiacea (Crustacea) from Tropical West Africa. *Atlantide Rep.*, 6: 251-262.
- BODEN, B. B. & E. M. KAMPA (1967). The influence of natural light on the vertical migrations of an animal community in the sea. *Symp. Zool. Soc. London*, 19: 15-26.
- BRAUN, J. G. (1980). Estudios de producción en aguas de las Islas canarias. I. Hidrografía, nutrientes y producción primaria. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 285: 140-154.
- BRAUN, J. G. (1981). Estudios de producción en aguas de las Islas Canarias. II. Producción del zooplancton. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 290:89-96.
- BRAUN, J. G. (1986). Informe sobre la presencia de Eufausiáceos planctónicos en la playa de Las Galletas (Tenerife). *Inf. Técn. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3pp (no publicado).
- BRAUN, J. G. & F. REAL (1984). Estudios de producción en la bahía de Antequera: una comparación con aguas oceánicas. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 291:97-105.
- BRINTON, E. (1975). Euphausiids of Southeast Asian waters. *Naga Report*, 4 (5): 1-287g
- BRINTON, E., M. D. OHMAN, A. W. TOWNSEND, M. D. KNIGHT, & A. L. BRIDGEMAN (2000). *Euphausiids of the World Ocean*. World Biodiversity Database CD-ROM Series. Springer Publ. Heidelberg.
- CASTELLANOS, I. A. & E. SUÁREZ-MORALES (2009). The Euphausiacea (Crustacea) of the Gulf of Mexico. In: D. L. Felder & D. K. Camp (Eds.). *Gulf of Mexico-Origins, waters and Biota. Biodiversity*, 1013-1018 pp. Texas A&M press, College Station, Texas.
- CLARKE, T. A. (1973). Some aspects of the ecology of lanternfishes (Myctophidae) in the Pacific Ocean near Hawaii. *Fish. Bull.*, 71: 401-434.
- DAHL, E. (1961). A record of the euphausiacean *Stylocheiron longicorne* from west Norway. *Sarsia*, 4: 39-42.
- EINARSSON, H. (1945). Euphausiacea. 1. North Atlantic species. *Dana Rep.*, 27:1-185.
- FOXTON, P. (1970a). The vertical distribution of pelagic decapods (Crustacea: Natantia) collected on the SOND Cruise 1965. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 50: 939-960.
- FOXTON, P. (1970b). The vertical distribution of pelagic decapods (Crustacea: Natantia) collected on the SOND Cruise 1965. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 50: 561-1000.
- FURNESTIN, M. L. (1957). Chaetognathes et zooplancton du secteur Atlantique Marocain. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 21 (1-2): 1-356.

- GIBBONS, M. J., V. A. SPIRIDONOV & G. A. TARLING (1999). Euphausiacea, pp. 1241-1279. In: D. Boltovskoy (ed.). *South Atlantic Zooplankton*. Leiden: Backhuys Publ.
- GLOVER, R. S. (1952). The Euphausiacea of the North-eastern Atlantic and the North Sea. *Hull. Bull. Mar. Ecol.*, 3: 185-214.
- GROS, P. & J. C. COCHARD (1978). Biologie de *Nyctiphanes couchii* (Crustacea, Euphausiacea) Dans le secteur nord du Golfe de Gascogne. *Ann. Inst. Oceanogr. Paris*, 54 (1): 25-46.
- HANSEN, H. J. (1905a). Preliminary report on the Schizopoda collected by H.S.H. Prince Albert of Monaco during the cruise Princesse-Alice in the year 1904. *Bull. Mus. Oceanogr. Monaco*, 30: 1-32.
- HANSEN, H. J. (1905b). Further notes on the Schizopoda. *Bull. Mus. Oceanogr. Monaco*, 42: 1-32.
- HERNÁNDEZ, F. & A. DE VERA (2011). Observaciones sobre el neuston de El Hierro (islas Canarias), campaña TFMCBM/2009. *Vieraea*, 39: 203-214.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, D., C. ALMEIDA, L. YEBRA, J. ARÍSTEGUI, M^a. L. FERNÁNDEZ DE PUELLES & J. BRAUN (2001). Zooplankton abundance in subtropical waters: Is there a lunar cycle?. *Sci. Mar.*, 65: 59-64.
- HILL, M. N. (1962). *The sea*. Vol 1. Interscience, New York.
- HOLT, E, W, L. & M. TATERSALL (1905). Schizopodous Crustacea from the north-east Atlantic slope. *Scient. Invest. Fish. Brch. Ire., Ann. Rep. 1902-1903*, Pt II, App. IV, 99-152.
- HOLT, E, W, L. & M. TATERSALL (1906). Schizopodous Crustacea from the north-east Atlantic slope. *Supplement. Scient. Invest. Fish. Brch. Ire*, App. V, 1-50.
- LANDEIRA, J. M^a., F. LOZANO SOLDEVILLA, F. IZQUIERDO, J. M^a. ESPINOSA & M^a. C. MINGORANCE (2004). Surface swarms of *Thysanopoda monacantha* in the east coast of Tenerife (Canary Islands). *Actas 5th Symposium on Fauna and Flora of Atlantic Islands*, 1 pp.
- LONGHURST, A. R. (1976). Vertical migration, pp. 116-137. In: D. H. Cushing & J. J. Walsh (Eds.). *The ecology of the Seas*. Blackwell Scientific Publications.
- LOZANO SOLDEVILLA, F. (1990). Clave para la identificación de los Eufausiáceos de las aguas de las Islas Canarias. *Vieraea*, 18: 339-352.
- LOZANO SOLDEVILLA, F. (1991). Sobre la presencia de *Euphausia gibboides* Ortmann, 1893 (Crustacea, Euphausiacea) en la costa del NE de Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea*, 20:109-112.
- LOZANO SOLDEVILLA, F. & I. J. LOZANO (1991). A record of the euphausiid *Thysanopoda monacantha* Ortmann, 1893 from the coast of Tenerife (Canary Islands). *Bocagiana*, 153: 1-7.
- LOZANO SOLDEVILLA, F., F. HERNÁNDEZ, M^a. M. ROS, S. JIMÉNEZ, M^a. C. MINGORANCE, A. PÉREZ, & M^a. C. de LORENZO (1988). Preliminary list of zooplankton of the Canary Islands. I. Cladocera, Copepoda, Euphausiacea, Chaetognata and Salps. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 40 (196): 55-64.
- LOZANO SOLDEVILLA, F., J. M^a. LANDEIRA, J. M^a. ESPINOSA, F. IZQUIERDO & M^a. C. MINGORANCE (2006). Catálogo del metazooplancton de las aguas de las Islas Canarias. *Capitán*, 8 (I): 41- 73.

- LOZANO SOLDEVILLA, F; I. J. LOZANO, J. M^a. LANDEIRA & F. HERNÁNDEZ (2009). Antecedentes históricos de la taxonomía zooplanctónica en aguas de la región Canaria. En: Beltrán Tejera, E; J. Afonso-Carrillo, A. García Gallo & O. Rodríguez Delgado (Eds.), *Tomo Homenaje al Profesor Dr. Wilfredo Wildpret de la Torre*. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna (Tenerife, Islas Canarias). Monografía LXXVIII. 613-623 pp. ISBN: 978-84-88366-82-5.
- MAUCLINE, J. (1980). The Biology of Mysids and Euphausiids. *Advances in Marine Biology*, 18: 1-681.
- MAUCLINE, J. (1984). *Euphausiid, Stomatopod and Leptostracan Crustaceans*. Synopses of the British Fauna (New Series), n^o. 30: 91pp.
- MAUCLINE, J. & L. R. FISHER (1969). The Biology of Euphausiids. *Advances in Marine Biology*, 7: 1-454.
- MCCARTNEY, B. S. (1976). Comparison of the acoustic and biological sampling of the Sonic Scattering Layers: R. R. S. "Discovery" SOND Cruise 1965. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 56:161-178.
- MEIRA, C. (1970). Contribuição para o estudo dos eufausiáceos do Arquipélago e Cabo verde. *Notas Cent. Biol. Aquát. Trop.*, 19:1-27.
- MOLINA, R. & F. L. LAATZEN (1986). Corrientes en la región comprendida entre las islas Canarias orientales, Marruecos y las islas de Madeira. Campaña "Norcanarias I". *Revista de Geofísica*, 42: 41-52.
- MOLINA, R., J. M. CABANAS & F. L. LAATZEN (1996) Corrientes e hidrografía en la región canaria. Campaña Canarias 9205. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 12 (1): 43-51.
- PUGH, P. R. (1974). The vertical distribution of siphonophores collected during the SOND Cruise 1965. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 54: 25-90.
- ROE, H. S. J. (1972). The vertical distribution and diurnal migrations of Calanoid copepods collected on the SOND Cruise 1965. I. The total population and general discussion. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 52: 277-314.
- ROE, H. S. J. (1974). Observations on the diurnal vertical migrations of an oceanic animal community. *Mar. Biol.*, 28: 99-113.
- ROGER, C. (1974). Influence de la phase de l'éclairement lunaire sur les répartitions verticales nocturnes superficielles de crustacés macroplanctiniques (Euphausiacea). *Cah. ORSTOM Sér. Oceanogr.*, 12: 159-171.
- ROS, M^a. M. & F. LOZANO SOLDEVILLA (1986). Contribución al conocimiento de los Eufausiáceos (Euphausiacea: Euphausiidae) de la isla de Tenerife. Estudio de las fases larvarias calyptopis y furcilia. *Vieraea*, 16: 27-34.
- RUDYAKOV, YU. A. (1979). Diurnal vertical migrations of pelagic animals in the Canary Islands area. *Oceanology*, 19: 196-199.
- SARS, G. O., 1885. Report on the Schizopoda collected by H. M. S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Rep. Sci. Res. Voy. Challenger (Zool.)*, XIII: 1-228.
- TARLING, G. A., F. BUCHHOLZ & J. B. L. MATTHEWS (1999) The effect of a lunar eclipse on the vertical migration behaviour of *Meganyctiphanes norvegica* (Crustacea: Euphausiacea) in the Ligurian Sea. *J. Plankton Res.*, 21: 1475-1488.
- THURSTON, M. H. (1976a). The vertical distribution and diurnal migration of the crustacean Amphipoda collected during the SOND Cruise 1965. I. The Gammaridea. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 56: 359-382.

- THURSTON, M. H. (1976a). The vertical distribution and diurnal migration of the crustacean Amphipoda collected during the Sond Cruise 1965. II. The Hyperiidia and general discussion. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 56: 383-470.
- VAN DER LAND, J. (2001). Euphausiacea, In: M. J. Costello, C. Embloc & R. J. White (Ed.). *European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification*. Collection Patrimoines Naturels, 50: 284 pp.
- VINOGRADOV, M. E. (1962). Feeding of the deep sea zooplankton. *Rapp. Proc.-verb. Réun.*, 153:114-120.
- YEBRA, L., (2002). Ciclo lunar de la biomasa zooplanctónica en aguas subtropicales: Implicaciones biogeoquímicas. En: *Estudio del crecimiento y de la mortalidad del zooplancton en aguas de Canarias*, 117-133 pp. Tesis Doctoral, Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

VIERAEA	Vol. 40	77-82	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**Notas en Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) 2.
Sobre la validez de la especie *Berthella africana*
(Pruvot-Fol, 1953) (Notaspidea, Pleurobranchidae)
y la inutilidad del nombre *Berthella canariensis* Cervera,
Gosliner, García-Gómez y Ortea, 2000***

JESÚS ORTEA¹⁻⁴, LEOPOLDO MORO²⁻⁴ & MANUEL CABALLER³⁻⁴

¹*Departamento BOS, Universidad de Oviedo, Asturias, España*

²*Cno. San Lázaro nº 152, 38206, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias, España (Email: lmoraba2@gmail.com)*

³*Muséum National d'Histoire Naturelle, 55 rue de Buffon, 75005 Paris, France*

⁴*GRIMA-OCEÁNIDAS, Grupo de Investigación en Moluscos del Atlántico
Calle de La Libertad nº 8 -33180- Noreña, Asturias, España*

ORTEA, J., MORO, L. & M. CABALLER (2012). Notes on Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) 2: On the validity of the species *Berthella africana*(Pruvot-Fol, 1953) (Notaspidea, Pleurobranchidae) and the superfluous name *Berthella canariensis* Cervera, Gosliner, García-Gómez y Ortea, 2000. *VIERAEA* 40: 77-82.

ABSTRACT: A comparative study of *Berthella africana* and *Berthella canariensis* is tackled based on specimens of different sizes and colours, collected on their type localities and other sites in the Canary Islands. *B. canariensis* is proposed as junior synonym of *B. africana*.

Key words: Mollusca, Opisthobranchia, Notaspidea, *Berthella africana*, Canary Islands.

RESUMEN: A partir del estudio comparativo de ejemplares de distintas tallas y coloraciones, recolectados en las localidades tipo de *Berthella africana* y *Berthella canariensis* y en otras localidades de las islas Canarias, se plantea la sinonimia de *B. canariensis* con *B. africana*.

Palabras clave: Mollusca, Opisthobranchia, Notaspidea, *Berthella africana*, islas Canarias.

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

INTRODUCCIÓN

La presente nota es la segunda de una serie que pretende aclarar aspectos sistemáticos cuya importancia va más allá de una simple discusión parcial, dentro de un artículo, que puede enmascarar su relevancia. La especie que se pretende validar, *Berthella africana* (Pruvot-Fol, 1953), se distribuye por el litoral atlántico de Marruecos y las islas Canarias, donde es poco frecuente. Tiene una singular variación cromática de acuerdo con el tamaño y este hecho dio lugar a la descripción de *Berthella canariensis* Cervera, Gosliner, García-Gómez y Ortea, 2009 a partir de un solo ejemplar de Gran Canaria. El objetivo es demostrar que *B. africana* y *B. canariensis* son dos nombres para una sola especie y proponer la sinonimia de *B. canariensis* con *B. africana*.

SISTEMÁTICA

Orden NOTASPIDEA Fischer, 1883

Familia PLEUROBRANCHIDAE Férussac, 1822

Género *Berthella* Blainville, 1824

Berthella africana (Pruvot-Fol, 1953)
(Láminas 1 y 2)

Material examinado: Holotipo de *Berthella canariensis*, de 32 mm vivo y de coloración oscura, colectado en la Bahía de Gando (Gran Canaria) a 8 m de profundidad y depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife n° TFMC MO-000184; 1 ejemplar de 15 mm, colectado a 4 m de profundidad en la misma localidad que el holotipo (Bahía de Gando) y de coloración clara; Playa del Cabrón (Gran Canaria), 8 de abril de 2008, 1 ejemplar de 20 mm, colectado bajo piedras; El Roquete, Igueste de San Andrés (Tenerife), a 7 m de profundidad, 2 ejemplares de 15 y 22 mm, 15 de abril de 1994; Punta del Hidalgo (Tenerife), 20 de mayo de 2000, a 2 m de profundidad, 1 ejemplar de 42 mm desplazándose activamente al anochecer; Las Eras (Tenerife), 22 de enero de 2008 y 10 de enero de 2010, 1 ejemplar de 30 mm y otro de 25 mm, respectivamente, colectados entre 10 y 14 m de profundidad, bajo piedras; 1 ejemplar de 26 mm vivo, colectado en la localidad tipo de *Berthella africana*, Temara (Marruecos), en la zona de mareas y de coloración intermedia.

Descripción: Descrita en el género *Berthellina* Gardiner, 1936, cuestionada por la autora en una nota al pie de la página 40, la descripción original de la especie publicada en 1953: *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien* n°5, p. 40-41, pl. III, figs. 49-51, señala como caracteres diferenciales entre las especies atlánticas del género lo siguiente:

La coloration varie du beige très clair, au brun chaud clair, le milieu de manteau, plus foncé, à cause des viscères vus par transparence. A la loupe, la coloration est due à un pointillé roux, disposé en petits circles entourant les faibles varicosités de la peau.

Pruvot-Fol (1953) no indica el número ni el tamaño de los animales, pero en la lámina en color (Planche III) se representan dos animales de tamaño distinto, el más pequeño (fig. 50) beige claro y el mayor (fig. 49), 1/3 mayor que el otro, de color pardo oscuro. En las dos

acuarelas, el manto muestra una mancha de color negro en el centro. La coloración del mayor de los animales estudiados por Pruvot-Fol es parecida (menos grisácea) a la del holotipo de 36 mm de *Berthella canariensis* colectado por J.M Pérez Sánchez en Gran Canaria, del que existía una foto en color que no fue publicada. Dicha coloración se describe como *grey with black and opaque white spots scattered regularly over the entire mantle surface*, tal y como se apreciaba en la diapositiva.

La concha de *B. africana* es, según la descripción original: *relativement très petite, est située très en arrière, dans une cavité beaucoup plus grand qu'elle...*; no se indican sus dimensiones, ni se ilustra. En *B. canariensis* la concha no es localizada por los autores de la descripción original, ni tampoco sus restos; situándola muy atrás en el cuerpo, por la posición del musculo columelar.

Pruvot-Fol (1953) no especifica el número de ejemplares en los que basó la descripción de *B. africana*, ni su tamaño, pero si señala que describe la especie de Marruecos (Temara) cuyos dibujos en colores permiten conocer su aspecto vivos; es decir que de acuerdo con las acuarelas de Helen Gantés, estudió al menos dos ejemplares (fig. 49 y 50) cuyas diferencias de tamaño en la ilustración guardan relación proporcional con nuestros animales vivos de 32 y 18 mm, respectivamente.

Gantes (1956) transfiere la especie de Pruvot-Fol al género *Berthella* e intenta aclarar algunos errores o confusiones de la descripción original, entre ellos que el individuo descrito como *Berthellina africana* sp. nov., no es el ilustrado en las fig. 49-50, (donde se figuran dos individuos), porque en esa fecha no le había podido enviar la acuarela correspondiente (*A cette époque je n'avais pu envoyer l'aquarelle correspondant à ce spécimen*). Luego, en el siguiente apartado, mantiene la coloración de *Berthella africana* como la descrita a partir de las acuarelas (*Les caracteres de coloration donnés par Mme Pruvot Fol sont ceux de cette espèce et correspondent aux figures de son travail*) matizando que los caracteres morfológicos dados por Pruvot-Fol corresponden a otro pleurobránquido con una concha interna de 11 x 6 mm, en un animal de 17 mm de largo por 12 mm de ancho.

Realmente Pruvot-Fol no hace una descripción detallada de la anatomía externa e interna, ni tampoco dice las dimensiones del animal sobre el que la hizo; pero siendo una especie reconocible por la coloración de los animales vivos, tenemos que contemplar algunos caracteres comparables con los de *B. canariensis*, entre ellos:

Aberturas genitales y branquia: Las dos descripciones *africana/canariensis* tienen en común que se hacen sobre animales conservados, Pruvot-Fol (1953) describe los orificios genitales como *un agujero redondo y una hendidura situados sobre un pequeño mamelón en el nacimiento de la branquia que no es muy grande*; exactamente lo mismo que ilustran Cervera *et al.* (2000) en la figura 1B, justo al inicio de la branquia, matizando que las aberturas están rodeadas por un pliegue (flap) externo. En los animales vivos y según nuestras observaciones, esa estructura de promontorio o pliegue parecida a la de las especies de *Pleurobranchus* Cuvier, 1804, varía según el tamaño y la madurez del animal y su forma puede alterarse con el proceso de fijación, pero siempre existen el agujero redondo y la hendidura que describe Pruvot-Fol (1953). En cuanto a la branquia, *B. canariensis* presenta según Cervera *et al.* (2000) una doble hilera de tubérculos en el eje, que faltan en *B. africana* que, según Pruvot-Fol (1953), tiene el eje liso (*Pruvot-Fol stated that her specimens had*

a smooth gill axis); pero lo que Pruvot-Fol (1953) realmente dice de la branquia es: ...*qui n'est pas très grande*, nunca dice que su eje sea liso. De cualquier forma y según nuestras observaciones, los tubérculos del eje branquial se hacen más aparentes cuanto mayor es el animal y en los individuos menores de 20 mm el eje es prácticamente liso.

Mandíbulas: En *B. africana*:...*les mâchoires sont environ deux fois et demi plus longues que larges et formées d'éléments simples, non denticulés. Elles sont presque incolores et fragiles.*

En *B. canariensis*, no se indican las proporciones de las mandíbulas, pero la figura 2A (escala 0'5 mm) muestra una relación largo/ancho de 2'15, cercana a las proporciones de *B. africana*. Dicha mandíbula tiene también denticulos simples, y otros fragmentados en el ápice.

Rádula. Pruvot-Fol (1953) habla de dientes ganchudos simples, con 1-10 pequeños denticulos en el extremo. Sin embargo, tanto los del ejemplar estudiado por Cervera *et al.*(2000), como los que aquí se figuran (lámina 1-D), son dientes ganchudos lisos.

Discusión: De acuerdo con lo expuesto anteriormente y al no existir otra especie de *Berthella* en el área del Marruecos Atlántico y las islas Canarias con unos patrones cromáticos tan característicos como se muestran en la Lámina 2, correspondientes a ejemplares de las localidades tipo, creemos que *B. canariensis* es un nombre innecesario, sinónimo de *B. africana*, cuya anatomía interna puede ser aplicada a esta especie ampliando su descripción original. Además, creemos oportuno señalar que las diferencias cromáticas entre los inmaduros y los adultos no son raras en los notaspídeos, según nuestras observaciones *Pleurobranchus evelinae* Thompson, 1977, por ejemplo, del Caribe, tiene juveniles (<15 mm) de color blanco orlados de amarillo y los adultos (>20 mm) presentan coloraciones abigarradas a base de tonos pardos, verdes y rojizos.

En Valdés, Hamann, Behrens & Dupont (2006) se ilustra en la pagina 110 un ejemplar de 24 mm de Puerto Rico, con un círculo central de color negro que recuerda a *B. africana*.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan José Bacallado Aránega, director del proyecto Macaronesia 2000, cuyo ímpetu naturalístico nos ha facilitado la prospección del litoral canario durante más de 30 años.

BIBLIOGRAFÍA

- CERVERA, J. L., GOSLINER, T., GARCÍA, J. C. & ORTEA, J. (2000). A new species of *Berthella* Blainvillei, 1824 (Opisthobranchia: Notaspidea) from the Canary Island (Eastern Atlantic Ocean), with re-examination of the Phylogenetic relationships of the Notaspidea. *Journal of Molluscan Studies* 66: 301-311.
- GANTES, H. (1956). Complément a l'étude des opisthobranches des côtes du Maroc. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques de Maroc*, 36 : 257-263.
- PRUVOT-FOL, A. (1953). Etude de Quelques Opisthobranches de la côte Atlantique du Maroc et du Senegal. *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien* n° 5, 105 pp. 3 láminas.
- VALDÉS, A. HAMANN, J., BEHERENS, D.W & DUPONT, A. (2006). *Caribbean Sea Slugs*. Sea Challengers, 289 pp.

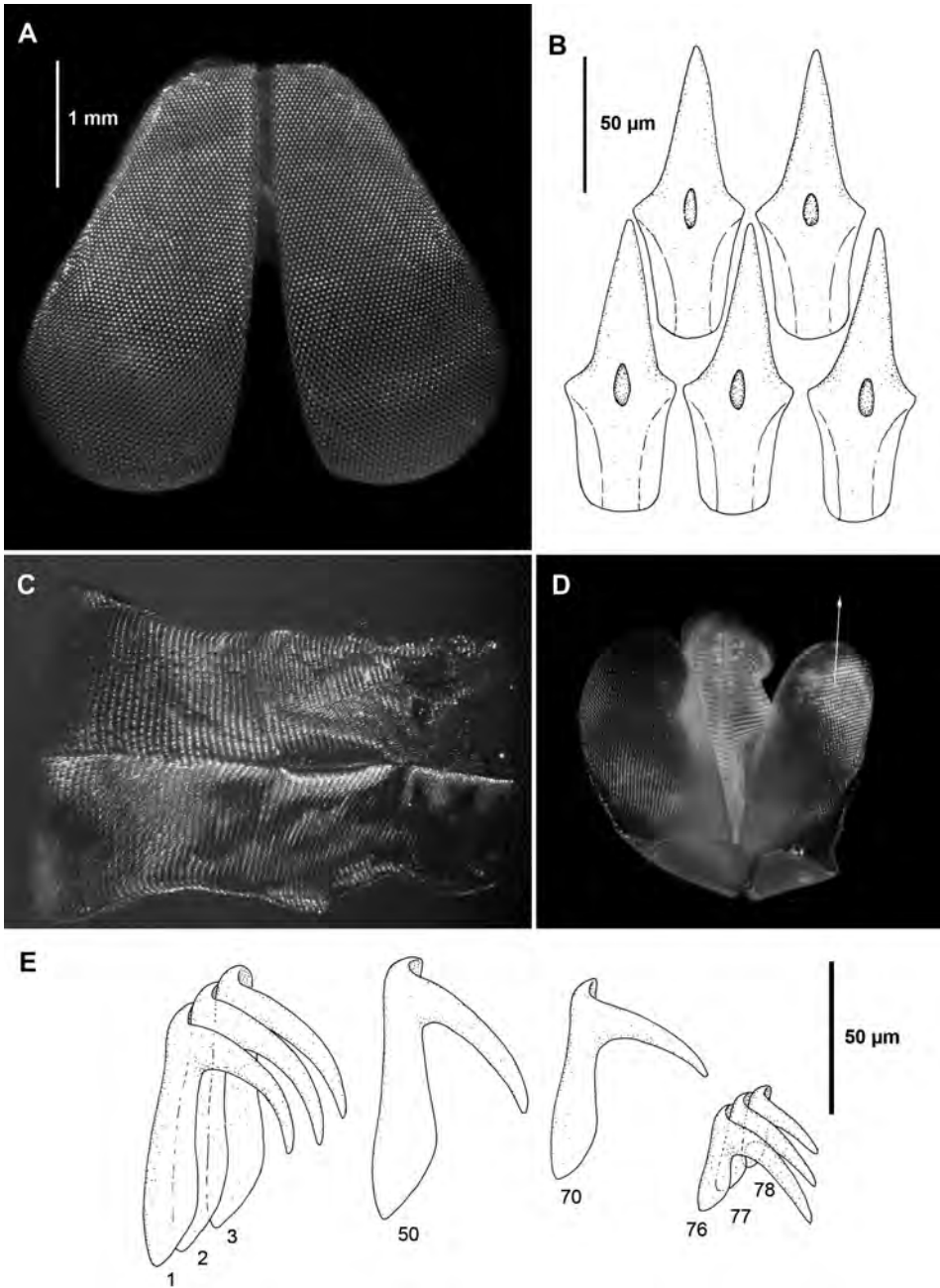


Lámina 1.- *Berthella africana* (Pruvot-Fol, 1953); **A.** Armadura labial; **B.** Denticulos de la Armadura labial; **C.** Rádula; **D.** Disposición de la rádula y la armadura labial en el bulbo bucal; **E.** Dientes radulares.

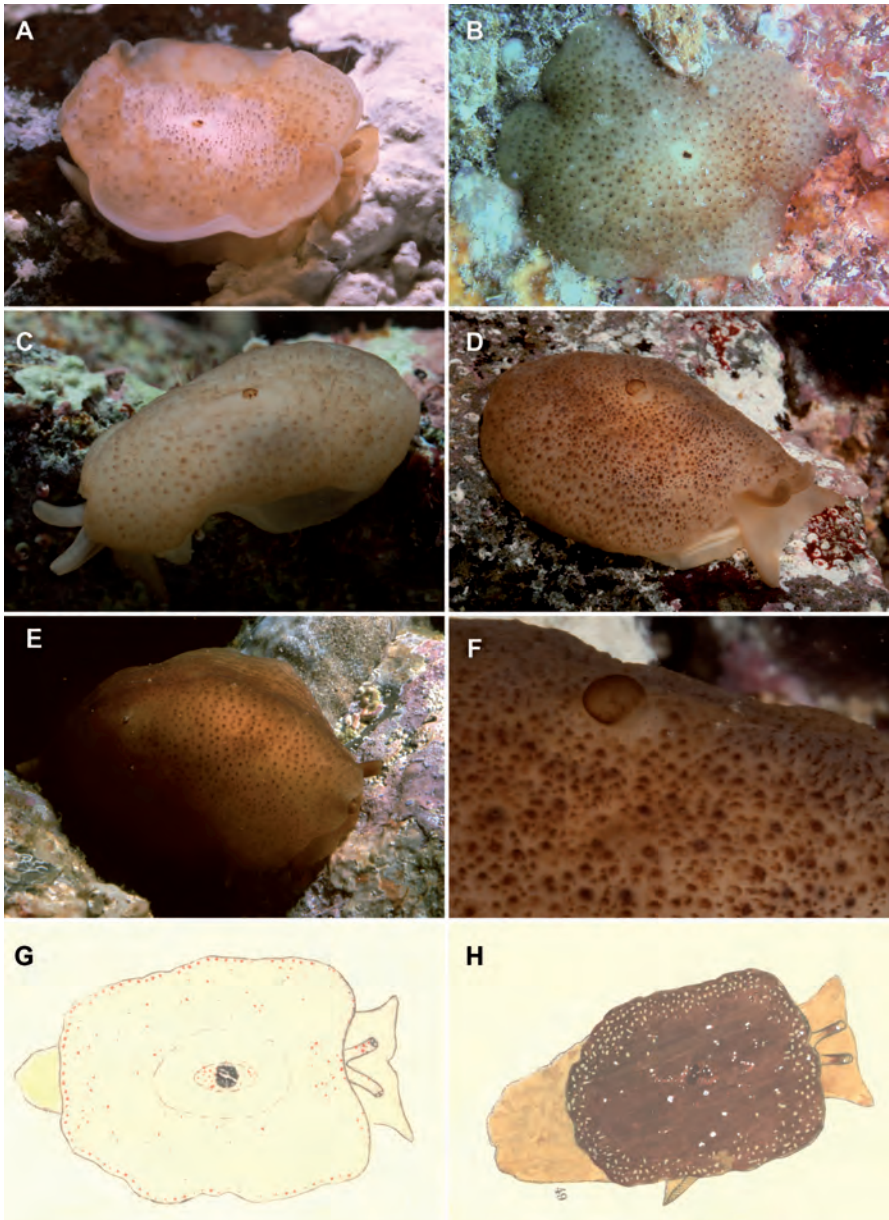


Lámina 2.- *Berthella africana* (Pruvot-Fol, 1953); **A.** Iguete de San Andrés (Tenerife), 15 mm; **B.** Playa del Cabrón (Gran Canaria), 20 mm; **C-D.** Las Eras (Tenerife), 25 y 30 mm; **E.** Punta del Hidalgo (Tenerife), 42 mm; **F.** Detalle del manto; **G-H.** Ilustraciones (Fig 50-49, Pl. III) de la descripción original (Tomado de Pruvot-Fol, 1953)

Fecha de recepción: 11 junio 2012

Fecha de aceptación: 12 junio 2012

VIERAEA	Vol. 40	83-92	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**Notas en Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) 3.
Sobre la propuesta de sinonimia de *Taringa fanabensis*
Ortea & Martínez, 1982 con *Aporodoris millegrana*
Alder & Hancock, 1854
(Mollusca: Nudibranchia: Discodorididae)***

LEOPOLDO MORO¹⁻³ & JESÚS ORTEA²⁻³

¹Cno. San Lázaro n° 152, 38206, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias, España (Email: lmoraba2@gmail.com)

²Departamento BOS, Universidad de Oviedo, Asturias, España

³GRIMA-OCEANIDAS, Grupo de Investigación en Moluscos del Atlántico
Calle de La Libertad n° 8 -33180- Noreña, Asturias, España

MORO, L. & J. ORTEA (2012). Notes on Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) 3. About the proposal of synonym of *Taringa fanabensis* Ortea & Martínez, 1982 with *Aporodoris millegrana* Alder & Hancock, 1854 (Mollusca: Nudibranchia: Discodorididae). *VIERAEA* 40: 83-92.

ABSTRACT: The proposal of synonym of *Taringa fanabensis* with *Aporodoris millegrana* is discussed, based on the critical revision of type material from both species.

Key words: Mollusca, Opisthobranchia, *Aporodoris millegrana*, *Taringa fanabensis*, synonymy.

RESUMEN: Se discute la propuesta de sinonimia de *Taringa fanabensis* con *Aporodoris millegrana* a partir de la revisión crítica del material tipo de ambas especies.

Palabras clave: Mollusca, Opisthobranchia, *Aporodoris millegrana*, *Taringa fanabensis*, sinonimia.

INTRODUCCIÓN

Desde la publicación de Ortea, Pérez & Llera (1982) en la que se redefine por primera vez el género *Taringa* Marcus, 1955, y se describen cuatro especies nuevas en las

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

islas Canarias, la única aportación al estudio de estos animales en el archipiélago es la descripción de una quinta especie *Taringa fanabensis* Ortea & Martínez, 1982, sinonimizada por Valdés & Gosliner (2001) con *Aporodoris millegrana* Alder & Hancock, 1854, cuya localidad tipo se encuentra en Torquay, Inglaterra. En este trabajo discutimos la validez del género *Taringa* frente *Aporodoris* Ihering, 1866, estudiamos la rádula del paralectotipo de *A. millegrana* y discutimos la sinonimia propuesta para *T. fanabensis* a partir de la revisión de su material tipo y del estudio de un ejemplar adicional recolectado en la localidad tipo.

SISTEMÁTICA

Orden NUDIBRANCHIA Blainville, 1814

Familia Discodorididae Bergh, 1891

Género *Taringa* Marcus, 1955

Especie tipo: *Taringa telopia* Marcus, 1955. Localidad tipo: isla de San Sebastián, Brasil
Boletim de la Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo 20: 151-152.

Discusión del género: Dientes radulares similares a los de las especies del género *Taringa* Marcus, 1955, han sido descritos en otros dos géneros de dóridos con especies atlánticas, *Thordisa* Bergh, 1877 y *Aporodoris* Ihering, 1866; las especies de ambos géneros carecen de cutículas o armaduras en el pene y no presentan tubérculos cariofílicos según sus descripciones originales.

Aporodoris fue propuesto por Ihering (1886: 234) a partir de la descripción original e ilustraciones de *Doris millegrana* Alder & Hancock, 1854 (localidad tipo, Torquay, Inglaterra), suponiendo que los ejemplares que él tenía del Mediterráneo, a los que llamaba variedad *mediterranea* de *D. millegrana*, eran la misma especie; en dicha descripción del género, la rádula se basa en la ilustrada por Alder & Hancock en la fig. 3 de la lámina 46 suplementaria, que reproducimos aquí (lámina 1A), cuyos dientes laterales son ganchudos y lisos. El material tipo de *D. millegrana*, fue estudiado posteriormente por Eliot (1910), Thompson & Brown (1981) (lámina 1B) y Valdés & Gosliner (2001); afirmando también estos últimos que Ihering (1886) basó la descripción de *Aporodoris* sobre los animales de Alder & Hancock (1854): “it is clear that von Ihering based this genus upon specimens seen by Alder & Hancock (1854)”. El material tipo de *D. millegrana*, consistía en dos sintipos conservados en el British Museum; uno de ellos, de 27 mm de largo preservado (BMNH 1980102) lo describe Eliot (1910) y lo disecciona parcialmente Thompson & Brown (1981), examinando luego sus restos Valdés & Gosliner (2001) que lo seleccionan como Lectotipo; y Dayrat (2010) que corrige los errores de Valdés & Gosliner (2001) en relación al etiquetado y a la localidad tipo. La rádula de ese ejemplar, examinada de nuevo y dibujada por el Dr. Manuel Caballer, es la que aparece ilustrada en la lámina 2A-B; el segundo ejemplar de 25 mm conservado (BMNH 1980101) es el disecado por Alder & Hancock, examinado posteriormente por Eliot (1910), Thompson & Brown (1981) y Valdés & Gos-

liner (2001) que lo designan como Paralectotipo (véase Dayrat, 2010); la rádula de este ejemplar ilustrada por Alder & Hancock (1854, Plate 46, Supp. Fig. 3) con dientes laterales lisos, se ha perdido y es uno de los caracteres primarios para la descripción del género *Aporodoris* por Ihering (1886). En cualquier caso, *Aporodoris* es un género que se puede conservar a partir de la descripción original de Ihering; la subespecie *Aporodoris millegrana mediterranea* Ihering, 1886, permanece incierta, y el género no es equivalente a *Taringa*, ya que los dientes laterales de la rádula de *Aporodoris* y según su descripción original, son ganchudos y lisos, y no presenta ningún tipo de cutícula o armadura peneal. *Sirauis* Marcus, 1955 (especie tipo *Sirauis ilo* Marcus, 1955, de la isla de San Sebastian, Brasil) tiene una rádula (lámina 3B) parecida a la de *A. millegrana*, pero carece de próstata masiva y bien diferenciada, por lo que ha sido puesto en la sinonimia de *Doris* Linnaeus, 1758, por Valdés (2002).

Taringa fanabensis Ortea & Martínez, 1992
(lámina 2C)

Revista Academia Canaria de Ciencias IV (3-4): 95-101, figs. 1-3. Localidad tipo El Médano, Tenerife.

Sinónimos: *Taringa tarifaensis* García-Gómez, Cervera & García-Martín, 1993. *J. Nat. Hist.* 27: 565-574.

Material examinado: Holotipo de *Taringa fanabensis*, ejemplar de 20 mm en vivo, depositado en el Museo de la Naturaleza y el Hombre de Santa Cruz de Tenerife (TFMCBMMO/00169); Playa de Fañabé, Adeje, Tenerife, agosto de 1999, un ejemplar de 17 mm; bajo las piedras de la zona de mareas. Sintipos de *Aporodoris millegrana* (BMNH 1980101 y 1980102).

Descripción: Animal de color pardo-violáceo, con manchas oscuras y manchitas blanquecinas más o menos triangulares en disposición irregular en el dorso. Manto con tubérculos cariofilídeos iguales en altura, dispuestos de manera regular, carácter distintivo frente a las restantes especies del género descritas en Canarias. En vista lateral el cuerpo tiene perfil muy aplastado. Suela del pie anaranjada con manchitas y puntos pardo-rojizos y el hiponoto con un diseño similar al del noto, algo más pálido. Rinóforos con el pedúnculo grisáceo, con 14 laminillas de color castaño y un mucrón blanco. La vaina rinofórica es poco elevada y con tubérculos similares a los del manto. Branquia formada por 6 hojas tripinnadas, con las laminillas de color grisáceo; el raquis de las hojas es muy oscuro en la base de su cara externa y blanco en la interna. Anatomía interna idéntica a la de la descripción original. Cutícula labial lisa. Rádula con dientes laterales ganchudos provistos de denticulos y dientes marginales pectinados; hay un solo denticulo en los cuatro primeros dientes laterales internos y dos en los ocho siguientes; la fórmula radular fue: 33 x 4-5.44.0.44.5-4. El sistema reproductor es idéntico al de la descripción original, con una próstata masiva, la bolsa copulatriz esférica y el receptáculo seminal sacular. La papila peneal presenta una cutícula lisa y acampanada y no hay papilas en el atrio masculino.

Discusión: *T. fanabensis* tiene caracteres anatómicos distintivos que la separan de sus congéneres atlánticos: la coloración, los tubérculos cariofilídeos de altura uniforme y distribu-

ción apretada, la próstata, las proporciones de los conductos deferente y vaginal, y la rádula cuyos 4 primeros dientes laterales internos presentan un sólo denticulo lateral y 2 denticulos los dientes 5 al 12.

La ausencia de papilas en el atrio peneal la separa de *Taringa telopia* Marcus, 1955 (especie tipo del género, Brasil), *Taringa armata* Swennen, 1961 (Turquía), *Taringa bacalladoi* y *Taringa ascitica*, (islas Canarias), esta última con papilitas vestigiales, así como de *Taringa aivica* Marcus y Marcus, 1967 (Pacífico de Panamá). En relación a sus congéneres sin papilas en el atrio masculino, *Taringa oleica* (islas Canarias) presenta una próstata foliácea, grande y aplastada, con dos regiones bien diferenciadas, diferente a la próstata de *T. fanabensis*; *Taringa faba* Ballesteros, Llera & Ortea, 1984 (Cataluña) tiene una próstata tetraédrica y una gigantesca bolsa copulatrix en forma de habichuela y *Taringa pinoi* Perrone, 1985 (Golfo de Taranto) presenta unos dientes marginales en la rádula en forma de espátulas simples, parecidas a las de *T. tritorquis* donde son pectinadas. En *T. tritorquis*, finalmente, hay una corona de ganchos en las vainas rinofóricas y branquial, además de las espátulas marginales de la rádula ligeramente denticuladas.

Valdés & Gosliner (2001), examinan los restos del material tipo de *Doris millegrana* Alder & Hancock, 1845, depositado en el British Museum (BMNH 1980101 y 1980102), utilizado previamente por Thompson & Brown (1981) para ubicar *Doris millegrana* en el género *Discodoris*; y llegan a la conclusión de que pertenece a una especie de *Taringa* y en concreto a *Taringa fanabensis* proponiendo su sinonimia con *Taringa millegrana*, sin tener en cuenta, inicialmente, el tamaño de los ejemplares que examinan, 25 y 28 mm preservados, (al menos 40 mm en vivo) mucho mayor del que alcanzan los ejemplares de *T. fanabensis* conocidos hasta la fecha, inferior a los 25 mm en vivo. Dicha sinonimia la justifican con los dientes radulares, los cuales consideran iguales en las dos especies y la existencia de una cutícula peneal, que nunca ha sido vista por otros autores que estudiaron el material tipo: Eliot (1901), Thompson & Brown (1981), Dayrat (2010) y observaciones propias. Esta propuesta de sinonimia, útil para aclarar una especie antigua cuyo *estatus* es proclive a la controversia, choca con incongruencias muy notorias para que sea admitida:

- 1) **Rádula.** En *Taringa fanabensis*, un animal de 12 mm de longitud preservado (20 mm en vivo) tiene una rádula de 36 x 53.0.53 y en *D. millegrana* con 25 mm preservado (aprox. 40 mm en vivo) la rádula es 29 x 53.0.53 (BMNH 1980101) (Thompson & Brown, 1981; Valdés & Gosliner, 2001), es decir que un ejemplar de *D. millegrana* que duplica en tamaño a otro de *T. fanabensis*, tiene una rádula con menor número de hileras y el mismo número de dientes en cada hilera, algo que no sucede en los dóridos. Además, Valdés & Gosliner (2001) suman los dientes marginales a los laterales y no especifican su número, representándolos en la figura 48. En esos dientes marginales (laterales externos) radica otra de las diferencias, ya que un animal de 25 mm fijado de *D. millegrana* tiene solo 3, y en el de 10 mm fijado de *T. fanabensis* hay 5; en la discusión y para justificar la sinonimia dicen que *D. millegrana* tiene 5 dientes marginales, aunque hayan figurado sólo 3 (lámina 3A).
- 2) **Dientes radulares.** Thompson & Brown (1981 y 1984) ilustran y afirman que los dientes laterales internos y medios carecen de denticulos, mientras que Valdés &

Gosliner (2001) sostienen lo contrario. Además, la rádula ilustrada por Valdés & Gosliner (2001, fig. 48) no está orientada en sentido contrario a la de Thompson & Brown (1981 y 1984) y no representa los mismos dientes, sobre todo el diente nº 43, lo que dificulta su comparación. Reexaminada la rádula en cuestión, que se ilustra en la figura 1, se puede apreciar que los dientes son más coincidentes con los ilustrados por Thompson & Brown (*óp. cit*); adicionalmente, el tamaño de los dientes es diferente, los primeros dientes laterales internos de *Aporodoris millegrana* miden 65-70 micras y los de *Taringa fanabensis* unas 120 micras.

- 3) **Cariofilídeos.** Hasta Valdés & Gosliner (2001) todas las publicaciones sobre *D. millegrana* describen un manto granular, sin tubérculos cariofilídeos; la figura de un trozo del manto al SEM publicada en Valdés & Gosliner (2001), en nuestra opinión y en la de Dayrat (2010), no demuestra con claridad lo contrario.
- 4) **Cutícula peneal.** Thompson & Brown (1981 y 1984) no observan esa estructura y lo afirman rotundamente “1984, p. 88: *Under the microscope no cuticular armature was detectable on the vas deferens or the penis*”, sin embargo, Valdés & Gosliner (2001, p. 172) la observan en una de las preparaciones de Thompson & Brown “*We could identify the remainder of the penial armature in one of the microscope slides prepared by Thompson y Brown (1981)*”. Dicha armadura peneal tampoco ha sido observada por M. Caballer (com. personal), ni por Dayrat (2010).
- 5) Finalmente, la **bolsa copulatriz** es ovalada en *D. millegrana* y esférica en *T. fanabensis*; y el receptáculo ovalado en las dos especies, pero con proporciones diferentes en relación con la bolsa copulatriz.

De acuerdo con los apartados anteriores, creemos que la propuesta de Valdés & Gosliner (2001) de considerar a *Doris millegrana* una especie de *Taringa*, de la que *Taringa fanabensis* es sinónima, es repudiable en todo su contenido. En consonancia con lo anterior, Dayrat & Gosliner (2005, pp. 218 y 222) utilizan de nuevo el nombre *T. fanabensis*, Dayrat (2010) considera que es necesario el estudio de material adicional para demostrar o descartar la sinonimia y Dayrat (2011, Table 1) incluye *Aporodoris millegrana* entre las especies válidas de Discodorididae de las aguas de Europa; resulta obvio que si *A. millegrana* es una especie válida, *Taringa fanabensis* no puede ser sinónima por el simple hecho de ser una especie de un género diferente.

Taringa tarifaensis García-Gómez, Cervera & García-Martín, 1993, es una especie sinónima de *T. fanabensis*, descrita casi contemporánea con ella, a partir de ejemplares de Tarifa, Cádiz.

Thordisa dubia Bergh, 1894 (loc. tipo Rio de Janeiro, Brasil) es otra especie considerada sinónima de *Doris millegrana* por Eliot (1910) y por Marcus (1955) en la descripción original de *Taringa telopia*, especie tipo del género *Taringa*; aunque este último autor asegura luego que los dientes laterales de *D. millegrana* son lisos, alimentando la controversia en torno a estas especies. Observando la rádula de *Thordisa dubia* (lámina 3C) ilustrada por Bergh (1894, pl. 6, figs. 6-9) y la de *T. telopia* (Marcus, 1955: PL10, figs. 173-176) no se aprecian diferencias notorias entre ambas y no se comprende porque Marcus (1955) no dio estabilidad a la especie de Bergh, si reconocía la posibilidad de que *T. telopia* fuera sinonimia de ella. En nuestra opinión, *T. dubia* es una especie de *Taringa* de la

que sería sinónima *T. telopia*, especie tipo del género; su olvido generalizado y/o deliberado por los autores posteriores a su descripción es lo que ha dado la categoría de nombre olvidado a una especie reconocible.

Reflexión final

Una mentira nunca vive hasta hacerse vieja, dijo el filósofo griego Sófocles, unos 2000 años antes que el multimillonario americano Clark iniciara su colección de cuadros de Renoir, genio francés del impresionismo, aprovechando la ruina de la pintoresca y vieja Europa a causa de la primera de las guerras mundiales; *las mentiras no envejecen*, es cierto, ni tienen ADN, no se pueden secuenciar y no permiten separar autor y cómplice, pero pueden intentar evolucionar al amparo de la maldad generada por la competencia entre individuos o grupos, en el sentido darwiniano, entendida esa maldad como el goce propio ante el daño que se le ocasiona al individuo o grupo ajeno destacando sus errores, sean ciertos o no, ante los demás grupos de investigación, o ante la comunidad científica internacional. Mentir no es neutro y tiene consecuencias fatales para las relaciones entre grupos de investigación; pero las mentiras son mentiras, aunque intenten evolucionar, y se extinguen, aunque sus efectos tarden en desaparecer; eso es lo que ha sucedido con la propuesta de sinonimia de *T. fanabensis* con *A. millegrana* hecha hace 11 años por Valdés & Gosliner, sin base que la soporte y sin fundamento, no pudo durar más de 11 años, porque el paso del tiempo siempre pone a cada cosa en su lugar. Como bien dijo J. K. Kennedy *se puede engañar a muchos poco tiempo o a pocos mucho tiempo, pero nunca a todos todo el tiempo*; al final, la terrible enseñanza de este tipo de conductas en el campo de la ciencia en general y de taxonomía zoológica en particular, la describe una frase adaptada de Nietzsche “*No me preocupa que hayan mentido sino que a partir de ahora ya no podremos creer lo que dicen...y tenemos que revisar lo que han dicho*”. Amén.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Manuel Caballer por la revisión crítica del material tipo de *Doris millegrana* y el boceto de la rádula del lectotipo (BMNH 1980101).

BIBLIOGRAFÍA

- ALDER, J. & HANCOCK, A. (1854). Notice of some new species of British Nudibranchiata. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 14: 102-105
- DAYRAT, B. (2010). A monographic revision of basal discodorid sea slugs (Mollusca: Gastropoda: Nudibranchia: Doridina). *Proc. Cal. Acad. Scien.*, Series 4, 61 (supl. 1): 1-403.
- DAYRAT, B. (2011). A warning for ecologists and conservation biologists using species checklist: How the European marine fauna “how the European marine fauna “lost” all of its 16 *Discodoris* species (Mollusca: Gastropoda). *Org. Divers. Evol.*, 11: 75-82.

- DAYRAT, B & GOSLINER, T. (2005). Species names and metaphyly: a case study in Discodorididae (Mollusca: Gastropoda: Euthyneura: Nudibranchia: Doridina). *Zoologica Scripta*, 34 (2): 199-224.
- ELIOT, C. N. E. (1910). *A monograph of the British nudibranchiate Mollusca*. London. Ray Society, supplementary volume, 1-198pp.
- IHERING, H. VON (1886). Beiträge zur Kenntniss der Nudibranchien des Mittelmeeres. 2. *Malakozool. Blatt. NF* 8: 12-48, pls. 1-2.
- MARCUS, ER. (1955). Opisthobranchia from Brazil. *Bol. Fac. Filos. Ciencias e Letras Univ. Sao Paulo, Zoologia*, 207: 89-262.
- ORTEA, J. & MARTÍNEZ, E. (1992). Descripción de una nueva especie del género *Taringa* en las islas Canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* IV (3-4): 95-101.
- ORTEA, J., PÉREZ, J.M. & LLERA, E. M. (1982). Moluscos Opistobranquios recolectados durante el Plan de Bentos Circuncanario. Doridacea, primera parte. *Cuadernos del Crinas* 3: 1-48.
- THOMPSON, T. E. & BROWN, G. H. (1981). Allocation of the nudibranch *Doris millegrana* Alder & Hancock, 1854 to the genus *Discodoris* Bergh, 1873, after re-examination of the type material. *Zool. J. Linn. Soc.* 72: 263-266.
- THOMPSON, T. E. & BROWN, G. H. (1984). *Biology of British Opisthobranchs Molluscs* . Vol. 2. Ray Society . London, 1-229
- 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.
- VALDÉS, A. & GOSLINER, T. (2001). Systematics and phylogeny of the caryophyllidia bearing dorids (Mollusca, Nudibranchia), with descriptions of a new genus and four new species from Indo-Pacific deep waters. *Zoological Journal of the Linnean Society* 133: 103-198.

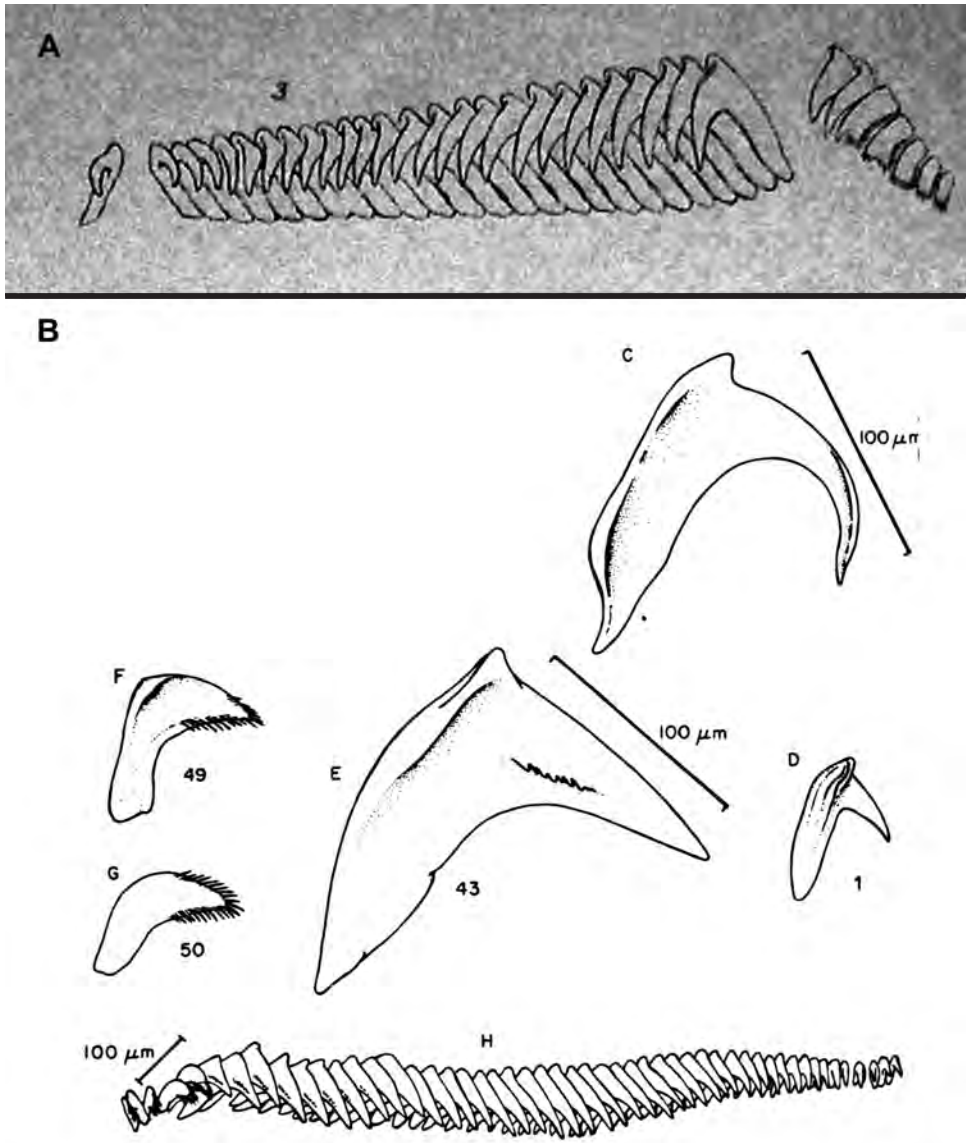


Figure 1. Syntypes of *Doris millegrana*: A, dorsal view of the 28 mm individual, BM(NH) 1980102; B ventral view of the head of the same; C, a strongly hooked lateral tooth from the growing end of the radula of the 25 mm specimen, BM(NH) 1980101; D, first tooth from the mid-line, 10th row; E 43rd tooth, 10th row; F, 49th tooth, 10th row; G, 50th tooth, 10th row; H, plan view of the row 1 hall-row.

Lámina 1.- A. Estructura de la rádula de *Doris millegrana* publicada en la descripción original (Alder & Hancock, 1854); B. Reproducción de la rádula de *Doris millegrana* ilustrada por Thompson & Brown, 1981.

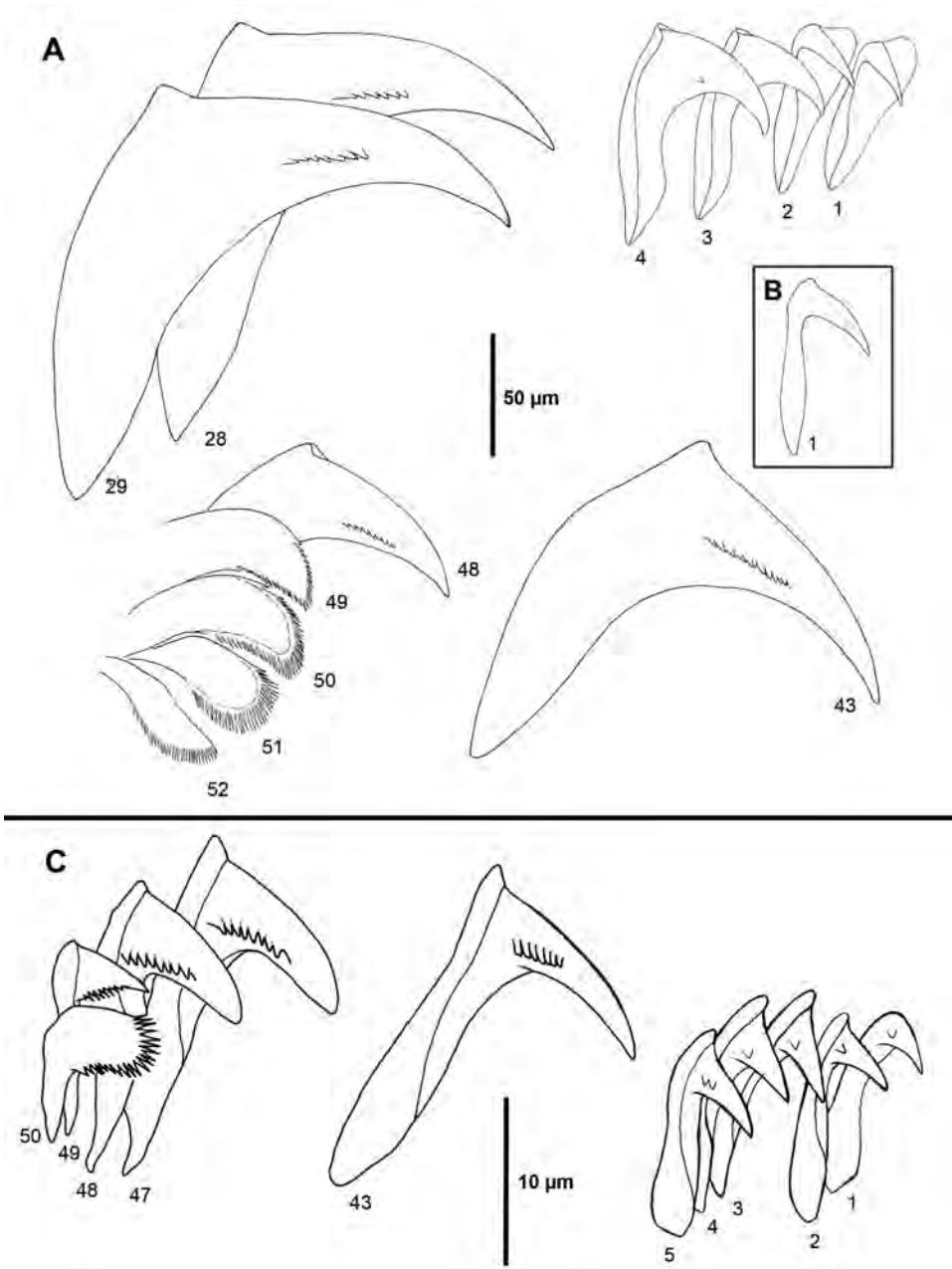


Lámina 2.- A-B. Dientes radulares del Lectotipo de *Doris millegrana* (BMNH 1980101) examinado por el Dr. M. Caballer; que corresponde al ejemplar disecado por Thompson & Brown (1981), cuyos restos examinaron Valdés & Gosliner (2001); **C.** Rádula rexaminada del holotipo de *Taringa fanabensis*.

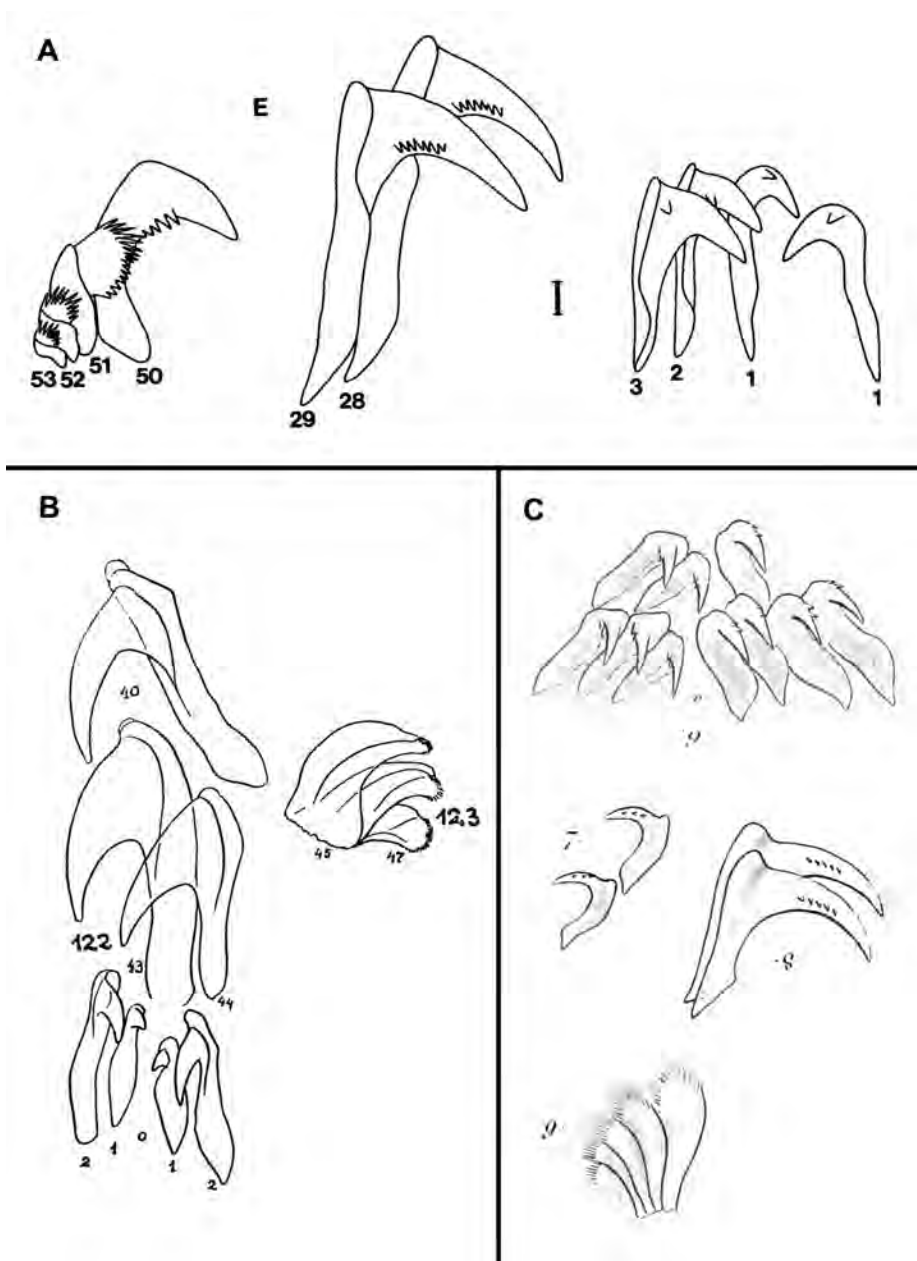


Lámina 3.- A. Reproducción de la rádula de *Doris millegrana*, según Valdés & Gosliner (2001). B. Reproducción de la rádula de *Sirauis ilo* (Tomado de Marcus, 1955); C. Reproducción de la rádula de *Thordisa dubia* (Tomado de Bergh, 1894).

Fecha de recepción: 11 junio 2012

Fecha de aceptación: 12 junio 2012

VIERAEA	Vol. 40	93-96	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--------------------------------------	----------------

**Notas en Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) 4.
Sobre la sinonimia de *Facelina variegata* De Oliveira, 1895
con *Berghia verrucicornis* (Costa, 1867)
(Nudibranchia: Facelinidae)**

JESÚS ORTEA¹⁻⁴, JUAN JOSÉ BACALLADO²⁻⁴ & LEOPOLDO MORO³⁻⁴

¹Departamento BOS, Universidad de Oviedo, Asturias, España

²Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. Ap. Correos 853
Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias

³Cno. San Lázaro n° 152, 38206, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias. (Email: lmoraba2@gmail.com)

⁴GRIMA-OCEÁNIDAS, Grupo de Investigación en Moluscos del Atlántico
Calle de La Libertad n° 8 -33180- Noreña, Asturias (España)

ORTEA, J., BACALLADO, J.J. & L. MORO (2012). Notes on Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) 4. About the synonym of *Facelina variegata* De Oliveira, 1895 with *Berghia verrucicornis* (Costa, 1867) (Nudibranchia: Facelinidae). *VIERAEA* 40: 93-96.

ABSTRACT: *Facelina variegata* De Oliveira, 1895 is synonymized with *Berghia verrucicornis* (Costa, 1867) after the revision of its original description and the study of specimens collected from Portugal, including its type locality. Key words: Nudibranchia, systematics, *Facelina variegata*, *Berghia verrucicornis*, Portugal.

RESUMEN: A partir de la revisión de la descripción original de *Facelina variegata* De Oliveira, 1895 y del estudio de ejemplares colectados en las costas de Portugal, incluida su localidad tipo, se sinonimiza esta especie con *Berghia verrucicornis* (Costa, 1867).

Palabras clave: Nudibranchia, sistemática, *Facelina variegata*, *Berghia verrucicornis*, Portugal.

INTRODUCCIÓN

La presente nota pretende aclarar la posición taxonomía de *Facelina variegata* De Oliveira, 1898, incluida sin discusión en listas o catálogos malacológicos de las costas ibéricas, ya sean clásicos, Hidalgo (1916), Nobre (1932), o recientes, como el de Cervera, Calado, Gavaia, Malaquias, Templado, Ballesteros, García-Gómez & Megina (2004), copia

ampliada de otro anterior (Cervera, Templado, García Gómez, Ballesteros, Ortea, García, Ros & Luque, 1988), que incorpora las novedades faunísticas entre 1988-2004, en su mayor parte de la Macaronesia, sin abordar la validez de *F. variegata* ni expresar ninguna opinión sobre esta especie. Su estatus tampoco ha sido clarificado con las campañas de inventario de las babosas marinas del litoral portugués, entre las cuales destaca la celebrada en julio de 2002, que aportó seis nuevas citas de babosas marinas para la fauna portuguesa (Calado, Malaquias, Gavaia, Cervera, Megina, Dayrat, Camacho, Pola & Grande, 2003) y realizó un gran esfuerzo de muestreo en Sines, localidad tipo de *F. variegata*, sin ningún resultado sobre la validez o no de esta especie.

Entre los objetivos de nuestra modesta expedición al Algarve (Bacallado, Moro, Ortea, Pérez-Ruzafa, Caballer & de Vera, 2008), realizada como continuación del proyecto Macaronesia 2000, figuraba muestrear distintas localidades del litoral Sur y Oeste de Portugal, para aclarar la posición sistemática de *Facelina variegata*, lo que hacemos con esta breve nota sistemática.

SISTEMÁTICA

Posición sistemática inicial

Orden NUDIBRANCHIA Blainville, 1814

Familia FACELINIDAE Bergh, 1889

Género *Facelina* Alder y Hancock, 1855

Facelina variegata De Oliveira, 1898

Descripción original: Publ. Instituto de Coimbra, 42: 584.

Localidad tipo: Valmarim, Sines, Portugal.

Material examinado: Varios ejemplares colectados bajo las piedras de la zona de mareas situadas sobre arenas fangosas, en ámbitos portuarios o cerca de desembocaduras de cursos de agua dulce, en Faro, Sagres, Torpes y Sines. Todos con los caracteres de *Berghia verrucicornis* (Costa, 1867).

Discusión: En 1898, Paulino de Oliveira describe *Facelina variegata* a partir de un solo ejemplar de 7 mm conservado, recolectado en Valmarim, Sines, Portugal, bajo piedras. La descripción original, publicada en francés, incluye algunos caracteres distintivos de la especie que permiten su identificación entre los aeolidáceos de las costas de Europa, como son:

- *Rhinophores perfoliés ... rougeâtres devenant graduellement blancs vers l'extrémité.*
- *Papilles dorsales avec toute la partie inférieure ou seulement sur le dessus d'un cendré noirâtre; au-dessus de cette couleur une tâche rouge, surmontée d'une autre jaune, arrivent presque au sommet blanc.*

Los rinóforos rojizos, con laminillas laterales y la coloración de los ceratas, son caracteres distintivos de *Berghia verrucicornis* (Costa, 1867) por lo que resulta difícil expli-

car que no exista hasta ahora en la literatura una propuesta de sinonimia de *F. variegata* con *B. verrucicornis*. También es cierto, que no todos los estudiosos de estos animales revisan las descripciones originales y suelen utilizar tratados generales posteriores a ellas, como es el libro de Pruvot-Fol (1954), que incluye a esta especie en los Facelinidae *incertae sedis* (p. 393), copiando la descripción original de De Oliveira, excepto su carácter más distintivo: “Rinophores perfoliés”, lo que sin duda contribuyó a que no fuera sinonimizada con *B. verrucicornis*, incluida a su vez por Pruvot-Fol (*op. cit*) en la sinonimia de *Berghia coeruleescens* (Laurillard, 1830), nombre bajo el que ilustra un año antes (Pruvot-Fol 1953: Planches I, 11 y III, 56) animales de Temara, Marruecos que también se ajustan a la descripción de *F. variegata*. *Spurilla margaritae* Labee, 1923, cuya localidad tipo se encuentra en Le Croisic, Atlántico de Francia, presenta también rinóforos con laminillas de color rojo y el ápice blanco; aunque su descripción original carece de ilustraciones creemos que es también una sinonimia de *B. verrucicornis*.

Fez (1974) es el primero en ilustrar y citar esta especie en aguas ibéricas, aunque también lo hace como *B. coeruleescens*.

La primera ilustración en el Cantábrico de un animal vivo de esta especie se publicó en la prensa diaria, en un artículo de divulgación sobre anemonas de Asturias (Ortea, 1979) cuya cinta ovígera la describe Fernández Ovies (1981).

La primera cita en las islas Canarias la realizan Moro, Ortea, Bacallado, Valdés & Pérez Sánchez (1995).

Nueva posición sistemática

Orden NUDIBRANCHIA Blainville, 1814
 Familia AEOLIDIIDAE D’Orbigny, 1834
 Género *Berghia* Trinchese, 1877

***Berghia verrucicornis* (Costa, 1867)**

Sinónimos: *Facelina variegata* De Oliveira, 1898 sinonimia nueva
Spurilla margaritae Labee, 1923, sinonimia nueva.

Facelina variegata De Oliveira, 1898 debe ser repudiada del catálogo de especies ibéricas y su cita en Portugal debe de atribuirse a *Berghia verrucicornis* (Costa, 1867) .

BIBLIOGRAFÍA

- BACALLADO, J. J., MORO, L., ORTEA, J. PÉREZ-RUZAFÁ, A., CABALLER, M. & DE VERA, A. (2008). Breve asomo al enclave costero Algarvo-Onubense. *Makaronesia*, 10: 20-47.
- CALADO, G., MALAQUIAS, M. A., GAVAIA, C., CERVERA, J.L., MEGINA, C., DAY-RAT, B., CAMACHO, Y., POLA, M. & GRANDE, C. (2003). New data on opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from the southwestern coast of Portugal. *Boletín Instituto Español de Oceanografía*, 19(1-4): 199-204.

- 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.
- CERVERA, L., TEMPLADO, J., GARCÍA GÓMEZ, J.C., BALLESTEROS, M., ORTEA, J. GARCÍA, F. J. ROS, J. Y LUQUE, A. (1988). Catálogo actualizado y comentado de los opistobranquios (Mollusca, Gastropoda) de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, con algunas referencias a Ceuta y la isla de Alborán. *Iberus*, suplemento 1: 1-83.
- FERNÁNDEZ OVIES, C. L. (1981). Contribución a la clasificación morfológica de las puestas de los opistobranquios (Mollusca: Gastropoda). *Boletín de Ciencias de la Naturaleza del IDEA*, 28: 3-12.
- HIDALGO, J. G. (1916). Datos para la fauna española (Moluscos y Braquiópodos). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 16: 235-246.
- NOBRE, A. (1932). *Moluscos marinhos de Portugal*. Inst. Zool. Univ. Porto. 1-466.
- MORO, L., ORTEA, J., BACALLADO, J. J., VALDÉS, A. & PÉREZ-SÁNCHEZ, J. M. (1995). Nuevos aeolidáceos (Gastropoda: Nudibranchia) para la fauna de Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 7 (2,3 y 4): 63-75.
- ORTEA, J. (1979). La otra fauna de Asturias (II). Las ortigas de mar. *Asturias diario*, suplemento 4.3.79: pp. IV-V, 3 fotos color.
- PRUVOT-FOL, A. (1953). Etude de quelques opisthobranches de la côte atlantique du Maroc et du Senegal. *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien de Zoologie*, 5: 1-105.
- PRUVOT-FOL, A. (1954). *Faune de France*, 58. *Mollusques Opisthobranches*. Paul Lechevalier. París. 460 pp.

VIERAEA	Vol. 40	97-106	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	--------	--------------------------------------	----------------

**First record of a tropical shallow water barnacle *Tetraclita* sp.
(Cirripedia: Tetraclitoidea)
from the middle Neogene of the Canary islands**

ESTHER MARTÍN-GONZÁLEZ¹, JOHN BUCKERIDGE², CAROLINA CASTILLO³
& FRANCISCO GARCÍA-TALAVERA¹

¹ Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, C/ Fuente Morales, s/n
38003, Santa Cruz de Tenerife, España. mmartin@museosdetenerife.org.
Teléfono: 922 532742; Fax: 922 279353

² Earth & Oceanic Systems Research Group, RMIT University, Melbourne, VIC
3001, Australia. john.buckeridge@rmit.edu.au

³ Dpto. de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna
Avda. Astrofísico Sánchez, s/n, 38206 La Laguna, Tenerife, España. ccruiz@ull.es

MARTÍN-GONZÁLEZ, E., BUCKERIDGE, J., CASTILLO, C. & GARCÍA-TALAVERA, F. Primera cita de un cirrípedo del género *Tetraclita* en el Neógeno medio de las islas Canarias. *VIERAEA* 40: 97-106.

ABSTRACT: This paper describes the first record of the intertidal, tropical tetraclitoid barnacle *Tetraclita* sp. cf. *T. stalactifera* (Lamarck, 1818) from the middle Neogene of the Canary Islands. The barnacles were recovered as isolated plates from a bioclastic volcanic agglomerate. Associated fauna includes patellid and neritid gastropods, and an oyster bank, which confirm a shallow-water litoral setting. Living *Tetraclita stalactifera* is recorded from tropical waters of the America, South Africa and the Arabian Sea; it is first recorded as fossil from Plio-Pleistocene of Curaçao (Caribbean Sea, Venezuela).

Keywords: *Tetraclita* cf. *stalactifera*, tropical tetraclitoid, intertidal environment, Late Miocene-Early Pliocene.

RESUMEN: Se cita por primera vez la presencia de un cirrípedo tetraclitoideo de aguas someras tropicales, *Tetraclita* sp. cf. *T. stalactifera* (Lamarck, 1818), en los afloramientos del Neógeno medio de las islas Canarias. Los fósiles, únicamente constituidos por placas aisladas, faltando siempre las operculares, se encuentran en niveles de conglomerados bioclásticos con cantos volcánicos. La asociación faunística de estos niveles fosilíferos incluye bancos de ostreidos y gasterópodos pateliformes y neritidos, lo que confirma un depósito en aguas someras. *Tetraclita stalactifera* se distribuye actualmente en aguas tropicales de Sudamérica, Sudáfrica y Mar de Arabia, y fue citada

como fósil por primera vez en los yacimientos Plio-Pleistocenos de Curaçao (Mar Caribe, Venezuela).

Palabras clave: *Tetraclita* cf. *stalactifera*, tetraclitoido tropical, ambiente intermareal, Mioceno superior-Plioceno inferior.

INTRODUCTION

The Canary archipelago is an island chain of seven main islands, approximately 500 km in length; it lies off the northwest African coast in the North Atlantic, with the easternmost island only 110 km from Morocco. The archipelago is volcanic, originating as either a hotspot (Carracedo *et al.*, 1998) or as a unified “hotspot, propagating fracture and uplifted block” model (Anguita & Hernán, 2000).

Fossiliferous deposits found at Fuerteventura, Lanzarote, and Gran Canaria islands have similar fauna assemblages (Meco *et al.*, 2007) and are dated as lower Pliocene by K/Ar method of associated lavas (Meco & Stearns, 1981; Coello *et al.*, 1992). Most of these deposits have been attributed to marine transgressions and regressions of glacioeustatic origin.

Although extensively eroded, the deposits crop-out along the coast, dipping gently towards the sea. Post-depositional tectonic uplifting rather than glacioeustatic adjustment, due to increased volcanic materials and tilting is considered the primary cause for the disposition of the strata (Meco *et al.*, 2007).

Rothpletz & Simonelli (1890) listed two barnacles, *Balanus* cf. *perforatus* Bruguière, 1789 and *Chelonibia hemisphaerica* (Rothpletz & Simonelli, 1890), from Neogene deposits of Gran Canaria island which are no longer present in the Canaries. This paper describes a further tropical barnacle from the Neogene of Canary Islands, following analysis of the collections made for the Fuerteventura Paleontological Catalogue, with important implications paleoecologic and paleobiogeographic. In Canary islands there are currently seventeen barnacles species (González *et al.*, 2012), of which only *Tesserepora atlanticum* Newman & Ross (1977) belongs to the Tetraclitidae family.

MATERIALS AND METHODS

Localitation and geological setting

The Canary archipelago is located between latitudes 27° and 29° N off NW African continent. They are a group of intraplate volcanic islands, the oldest, Lanzarote and Fuerteventura (15 to 23 Ma) being the most eastern. Fuerteventura has the longest and most complete geological history (Coello *et al.*, 1992), and is comprised of four main lithological units: Mesozoic oceanic crust, submarine volcanic complex, complex subaerial Miocene, and sedimentary and volcanic rocks Pliocene-Quaternary (Carracedo *et al.*, 2002).

The fossils described herein were first found at the site of Playa del Valle (Fig. 1), on the west coast of Fuerteventura island (geographic coordinate UTM 28 R 588624 E / 3151212 N), although they are now known from many other outcrops on the island. The Neogene lithologies lie unconformably on breccias, hyaloclastites and pillow-lavas of the

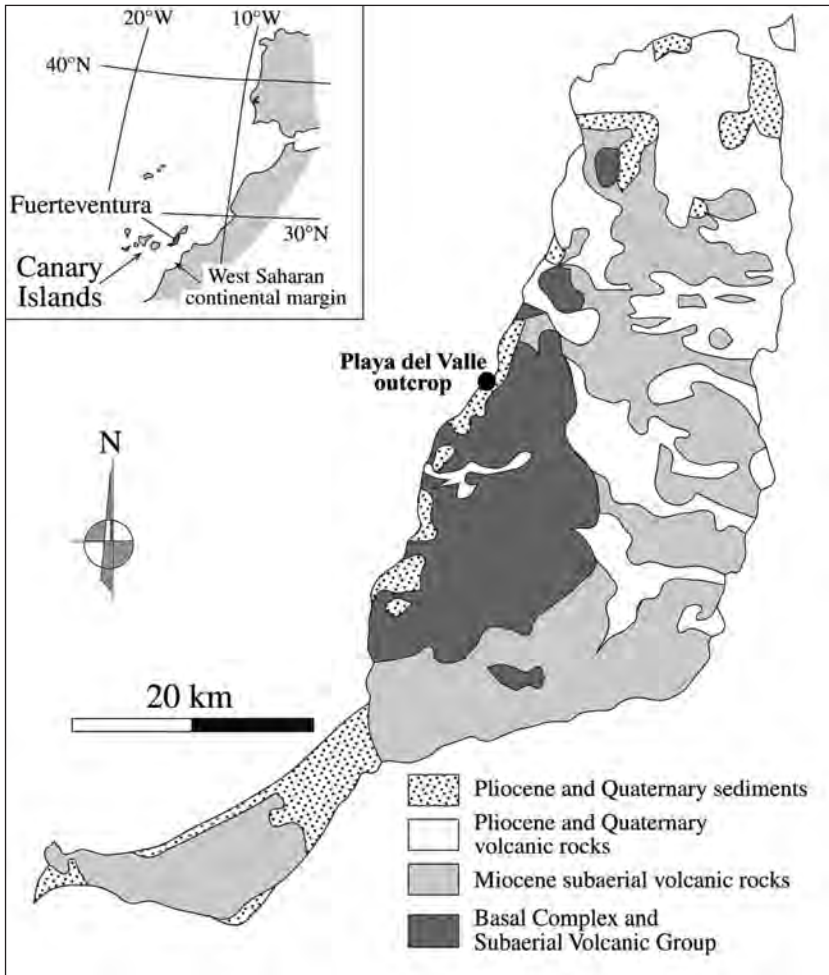


Figure 1.- Schematic geological map of Fuerteventura. The inset shows the location of Playa del Valle outcrop in the island. Map was modified from Gutiérrez *et al.* (2006).

submarine volcanic complex (Gutiérrez *et al.*, 2006), fossilized abrasion platform located between 10 and 50 m above sea level.

The full stratigraphic sequence is a 10-15 m polymictic agglomerate with a sandy matrix (Fig. 2), that begins with a breccia and conglomerate horizon that fills erosional irregularities created in the volcanic substrate. Within this are some more or less continuous, well-cemented bioclastic conglomerates of a pinkish color (N-1 in Fig. 2). Above N-1 is another bioclastic concentration that is up to 0.5 m thick (N-2). These lower sequences are characterized by onlap geometry, it involves a deposit in a context of relative sea-level rise (Martín-González *et al.*, 2001). Above the continuum, a set of clastic breccias and con-

glomerates, mostly with basaltic and some rounded pebbles, and a matrix-thick medium sand size occurs. This section shows irregular erosion surfaces and contains three fossiliferous levels (N-3, N-4 and N-5). In the middle of the section is a fine sandy bank about 1 m thick. Fossil remains are scattered among the sands and concentrates as small pockets (N-6). Above these sands there is a very cemented bioclastic level comprising large numbers of mollusc shells and small clasts (N-7).

Lava flows (Fig. 1), contemporary with the sands at the base of the sequence at Playa del Valle, have been dated by K-Ar in 5.8 ± 0.5 Ma (Meco & Stearns, 1981) or 5.0 ± 0.3 Ma (Coello *et al.*, 1992). The lava flows above the marine calcarenite, give an age of 3 Ma (Coello *et al.*, 1992), and on the basis of this, we conclude that the unit described herein was deposited between 5.8 and 3 Ma, i.e. latest Messinian to Upper Zanclean.

Palaeontological data

The most abundant fossil at all levels at the site is the neritiid gastropod *Nerita martiniana* Matheron, 1842 which is usually preserved as casts. The limpet *Patella* aff. *am-*

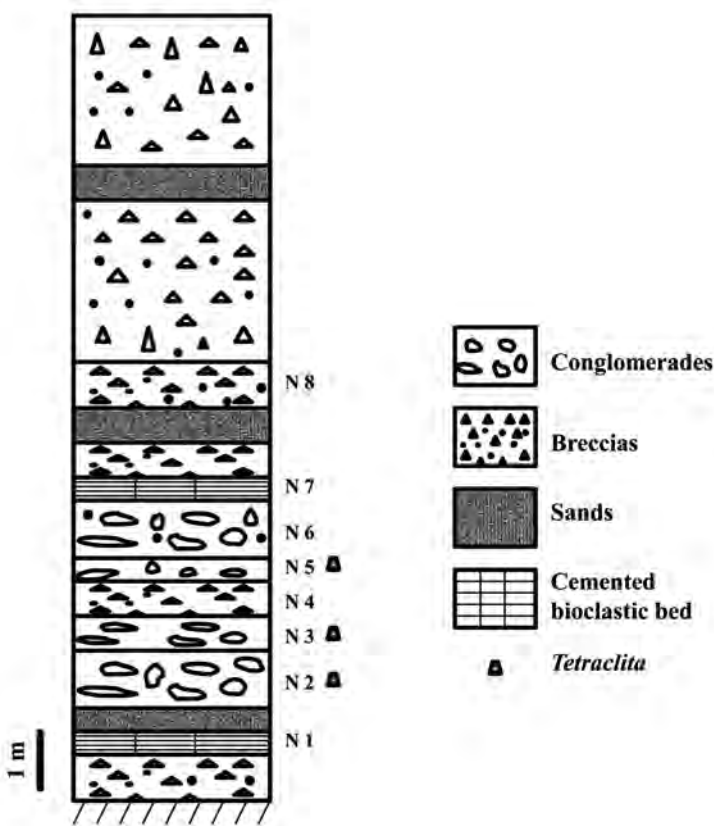


Figure 2.- Stratigraphic column at Playa del Valle outcrop.

broggii Lecointre, 1954, is also abundant, although in most specimens, the apex is generally fragmented, and peripheral ornamentation shows abrasion. The most common bivalve is *Saccostrea* sp. which is often disarticulated and abraded, especially in the umbo area.

Barnacles were found at levels N-3, N-4 and N-5 (Fig. 2), and were primarily scattered in gaps between rounded clasts. Most of them are preserved as disarticulated compartmental plates; they are somewhat abraded and although not *in situ*, are unlikely to have been transported long distance. Unfortunately no opercular plates have yet been recovered.

Studied material are deposited in the collection of paleontology at the Natural Science Museum of Tenerife (Museo de Ciencias Naturales de Tenerife).

SYSTEMATIC PALEONTOLOGY

Phylum ARTHROPODA Latraille, 1829

Class MAXILLOPODA Dahl, 1956

Order SESSILIA Lamarck, 1818

Family **Tetraclitidae** Gruvel, 1903

Genus *Tetraclita* Schumacher, 1817

Tetraclita sp. cf. *T. stalactifera* (Lamarck, 1818)

Description

Shell moderately high conic; comprising carina, rostrum and paired latera; exterior surface eroded to expose fine sharp elongate ridges that in less abraded areas are distinctly bedded; sutures between compartments obliterated; radii extremely narrow or wanting; compartmental wall multi-tubiferous, in juveniles with a single row of rectangular longitudinal pores, but with growth, septa between pores bifurcate to form new pores, that are radially elongate and subtriangular in section; due to branching, pores are smaller and more numerous towards the exterior of the compartment (Fig. 3); interior with sheath extending to more than half the wall height, basal edge of sheath not pendant; opercula unknown; basis absent. Shell pale pink in colour. Maximum reconstructed height 26.4 mm; maximum reconstructed diameter, 32.1 mm; maximum known operculum opening (rostro-carinal) 10.5 mm.

Remarks

This is one of the earliest known occurrences of *Tetraclita*, which is interpreted as having diverged from a *Tesseropora*-like form in the Miocene (Buckeridge, 1983).

The material may be distinguished from the following tubiferous tetraclitoids by the nature and arrangement of the longitudinal pores: *Tesseroplax* Ross (1969) and *Tesseropora* Pilsbry (1916), which possess only a single row of pores; *Newmanella* Ross (1969), which has externally ribbed compartments; *Yamaguchiella* Ross & Perreault (1999), which has two or more rows of pores, but these are regular in shape and size. It clearly differs from *Tetraclitella* Hiro (1939), which is externally ribbed and possesses broad radii. Of all the known species of *Tetraclita*, it is similar to both *T. squamosa* group *rufotincta*) in colour,



Figure 3. Disposition of barnacle shells at the Playa del Valle outcrop: **a**, view of the outcrop, red arrow indicating where photographs **b** and **c** were taken; **b**, two *Tetracrita* shells, lacking opercula; both oriented upright; **c**, view showing inverted specimens of *Tetracrita*. The disposition, level of abrasion and articulation of the shells indicates that they have not travelled far, i.e. after death and dislodgement from the substrate, they have most likely fallen into gaps between rocks, where with other shell and lithic fragments, they have been preserved.

but in pore size and disposition more like *T. stalactifera*. The later has a compatible fossil record, being recorded from the Plio-Pleistocene of Curaçao and the Pleistocene of Venezuela (Newman and Ross, 1976); and it is to this taxon that it is currently ascribed. Without opercula, a firmer systematic placement cannot be made.

Both *T. rufotincta* and *T. stalactifera* are tropical intertidal species that are common in surf zones, where they are generally found higher up than *Balanus* Da Costa (1778) and *Amphibalanus* Pitombo (2004). *T. stalactifera* is known from western Atlantic Ocean, Gulf of Mexico and eastern Pacific, so *T. rufotincta* is distributed in the West Indian Ocean. It lives attached to rocks, piers and many other hard substrates where water temperatures range between 20 and 26 °C (Skinner *et al.*, 2007).

DISCUSSION

The fossil assemblage at the site of Playa del Valle is dominated by molluscs (bivalves and gastropods), barnacles, and accumulations of coralline algae that form small rhodoliths. The most abundant organisms in the outcrop are *Patella* aff. *ambroggii*, *Nerita martiniana* and *Saccostrea* sp. (Gmelin, 1791) all of which are normally abraded and broken fragments. Barnacles are the second most abundant group of organisms although they do not appear to form concentrations. Rather they are scattered among the gaps between pebbles of volcanic agglomerate and bioclasts.

Molluscs and scleractinians corals other neogene canarian deposits indicate palaeoclimatic conditions warmer than the present e.g. *Strombus coronatus* DeFrance, 1827, *N. martiniana* and *Siderastrea* (Meco *et al.*, 2007). At middle latitudes in the Northern Hemisphere, the Mio-Pliocene is characterized by cooling and a transition from an tropical to temperate climate (Herbert & Schuffert, 1998). This warm climatic regime continued until the cool climate that brought on the development of Pleistocene icesheets 2.7 Ma (Haug *et al.*, 2005). It is likely that ocean circulation changes, caused by the closure of the Panama Channel 4.6 Ma ago (Ravelo *et al.*, 2004), resulted in regional extinction of thermophilic species from the Canary Islands.

The present marine fauna of Canary Islands includes amphiatlantic invertebrates, as several species of *Cymatium* (García-Talavera, 1982), decapod (Quiles *et al.*, 2001), some that are in common with Azores, Madeira and Cape Verde as barnacle *Oxynaspis celata* Darwin, 1851 (Wirtz & Martins, 1993; Wirtz, 2001). The North Equatorial Current, flowing from west to east, is the most likely candidate for dispersal of planktotrophic and lecithotrophic invertebrate larvae along the Atlantic Ocean (Scheltema, 1971; 1995). The tetraclitoid barnacles originated in the Indo-Pacific, but are represented in western Atlantic today by *Tesseropora atlantica* Newman & Ross, 1976 (Newman & Ross, 1977), and recorded as fossil in France, from the Miocene with *T. dumortieri* (Fisher, 1866) and from the Pliocene to *T. sulcata* (Carriol, 1993) (see Carriol, 2008). *T. atlantica* is a non-planktotrophic species, which should minimize the chances of dispersal, however, the distribution in the Atlantic is quite wide (Winkelmann *et al.*, 2010). The larval dispersal of these species provides us with useful insights into contribution of surface ocean currents and oceanographic changes in the region during the during the Pliocene (Allmon *et al.*, 1993).

The presence of the *Tetraclita* genus in the fossil record from the canarian Neogene was extended the family Tetraclitidae paleogeographic distribution to more southern areas of the Atlantic during, at least the Mio-Pliocene. At the same time supports the possibility of the larvae of tropical marine benthic organisms to colonize island away from the continents during interglacial warm periods (Wirtz *et al.*, 2006), in which the oceanographic conditions were different.

REFERENCES

- ALLMON, W.D., ROSENBERG, G., PORTELL, R.W. & K. S. SCHINDLER (1993). Diversity of Atlantic coastal plain mollusks since the Pliocene. *Science*, 260: 1626-1629.
- ANGUITA, F. & F. HERNÁN (2000). The Canary islands origin: a unifying model. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 103: 1-26.
- BUCKERIDGE, J.S. (1983). The fossil barnacles (Cirripedia: Thoracica) of New Zealand and Australia. *New Zealand Geological Survey Paleontological Bulletin*, 50: 1-151.
- CARRACEDO, J.C., DAY, S., GUILLOU, H., RODRÍGUEZ-BADIOLA, E., CAÑAS, J.A. & F.J. PÉREZ-TORRADO (1998). Hotspot volcanism closet o a pasive continental margin: the Canary Island. *Geological Magazine*, 135 (5): 591-604.
- CARRACEDO, J.C., PÉREZ-TORRADO, F., ANCOCHEA, E., MECO, J., HERNÁN, F., CUBAS, C., CASILLAS, R., RODRÍGUEZ-BADIOLA, E. & A. AHIJADO (2002). Cenozoic volcanism II: The Canary Islands. In: *The Geology of Spain* (eds. Gibbsons W. & Moreno, M.T.). The Geological Society of London: 439-472.
- CARRIOL, R.-P. (2008). New genus and new species of Cirripedia (Chthamalidae, Tetraclitidae, Archeobalanidae and Balanidae) from the Middle Miocene of the faluns of Touraine (France). *Zootaxa*, 1675: 31-48.
- COELLO, J., CANTAGREL, J.M., HERNÁN, F., FÚSTER, J.M., IBARROLA, E., ANCOCHEA, E., CASQUET, C., JAMOND, C., DÍAZ DE TERÁN, J.R. & CENDRERO, A. 1992. Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Islands based on new K-Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 53, 251-274.
- GARCÍA-TALAVERA, F. (1982). *Los moluscos gasterópodos anfiatlánticos (Estudio paleo y biogeográfico de las especies bentónicas litorales)*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. Colección Monografías, 10, 351 pp.
- GONZÁLEZ, J.A., MARTÍN, L., HERRERA, R., GONZÁLEZ-LORENZO, G., ESPINO, F., BARQUÍN-DIEZ, J. & A.J. SOUTHWARD (2012). Cirripedia of the Canary islands: distribution and ecological notes. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92 (1): 129-141.
- GUTIÉRREZ, M., CASILLAS, R., FERNÁNDEZ, C., BALOGH, K., AHIJADO, A., CASTILLO, C., COLMENERO, J.R. & E. GARCÍA-NAVARRO (2006). The submarine volcanic succession of the basal complex of Fuerteventura, Canary Islands: a model of submarine growth and emergence of tectonic volcanic islands. *Geological Society of America Bulletin*, 118 (7/8): 785-804.
- HAUG, G.H., GANOPOLSKI, A., SIGMAN, D.M., ROSELL-MELÉ, A., SWANN, G.E.A., TIEDEMANN, R., JACCARD, S., BOLLMANN, J., MASLIN, M.A., LENG, M.J. &

- G. EGLINTON (2005). North Pacific seasonality and the glaciation of North America 2.7 million years ago. *Nature*, 433: 821-825.
- HERBERT, T.D. & J.D. SCHUFFERT (1998). Alkenone unsaturation estimates of late Miocene through late Pliocene sea-surface temperatures at site 958. In: *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results 159T* (ed. J.V. Firth). Ocean Drilling Program, College Station, TX: 17-21.
- LECOINTRE, G. (1954). Recherches sur le Neogene et le Quaternaire marins de la cote Atlantique du Maroc. Tome II. Paleontologie. *Notes et Memoires Service Geologico Maroc*, 99: 1-170.
- MARTÍN-GONZÁLEZ, E., CASTILLO, C., GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, M. & J. AGUIRRE (2001). Estudio paleoambiental de los depósitos litorales someros del Plioceno inferior de Fuerteventura (Islas Canarias). *Revista Española de Paleontología*, nº extr.: 47-57.
- MECO, J. & C.E. STEARNS (1981). Emergent littoral deposits in eastern Canary Islands. *Quaternary Research*, 15: 199-208.
- MECO, J., SCAILLET, S., GUILLOU, H., LOMOSCHITZ, A., CARRACEDO, J.C., BALLESTER, J. BETANCORT, J.F. & A. CILLEROS (2007). Evidence for long-term uplift on the Canary Islands from emergent Mio-Pliocene littoral deposits. *Global and Planetary Change*, 57: 222-234.
- NEWMAN, W. A. & A. ROSS (1976). Revision of the balanomorph barnacles; including a catalog of the species. *Memoirs of San Diego Society of Natural History*, 9: 1-108.
- NEWMAN, W.A. & A. ROSS (1977). A living *Tesseropora* (Cirripedia: Balanomorpha) from Bermuda and the Azores: First records from the Atlantic since the Oligocene. *Transactions of the San Diego Society of Natural History*, 18 (12): 107-216.
- QUILES, J.A., GONZÁLEZ, J.A. & J.I. SANTANA (2001). Dendrobranchiata y Caridea nuevos o poco conocidos para las islas Canarias (Crustacea, Decapoda). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 17: 7-13.
- RAVELO, A.C., ANDREASEN, D.H., LYLE, M., LYLE, A.O. & M.W. WARA (2004). Regional climate shifts caused by gradual global cooling in the Pliocene epoch. *Nature*, 429: 263-267.
- ROTHPLETZ, A. & V. SIMONELLI (1890). Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, 42: 677-736.
- SHELTEMA, R. (1971). Larval dispersal as a means of genetic exchange between geographically separated populations of shallow-water benthic marine gastropods. *Biological Bulletin*, 140: 284-322.
- SHELTEMA, R. (1995). The relevance of passive dispersal for the biogeography of Caribbean mollusks. *American Malacological Bulletin*, 11: 99-115.
- SKINNER, L.F., SIVIERO, F.N. & R. COUTINHO (2007). Comparative growth of the intertidal barnacle *Tetraclita stalactifera* (Thoracica: Tetraclitidae) in sites influenced by upwelling and tropical conditions at the Cabo Frio region, Brazil. *Revista de Biología Tropical*, 55 (Suppl. 1): 71-78.
- WINKELMANN, K., BUCKERIDGE, J.S., COSTA, A.C., MANSO DIONÍSIO, M.A., MEDEIROS, A., CACHÃO & S.P. ÁVILA (2010). *Zullobalanus santamariaensis* sp. nov., a new late Miocene barnacle species of the family Archaeobalanidae (Cirripedia: Thoracica), from the Azores. *Zootaxa*, 2680: 33-44.

- WIRTZ, P. (2001). New records of marine invertebrates from the Cape Verde Islands. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 18A: 81 - 84.
- WIRTZ, P. & H. MARTINS (1993). Notes on some rare and little known marine invertebrates from the Azores, with a discussion of the zoogeography of the area. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 11A: 55 - 63.
- WIRTZ, P., ARAÚJO, R. & A.J. SOUTHWARD (2006). Cirripedia of Madeira. *Helgoland Marine Research*, 60: 207-212.

VIERAEA	Vol. 40	107-130	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

El paisaje vegetal del Espacio Natural Protegido de la Rambla de Castro (Tenerife)

ANTONIO GARCÍA GALLO¹, OCTAVIO RODRÍGUEZ DELGADO
& WOLFREDO WILDPRET DE LA TORRE

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

¹*Email: agarcia@ull.es*

GARCÍA GALLO, A., O. RODRÍGUEZ DELGADO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2012). Plant landscape of the protected natural area of the Rambla de Castro (Tenerife). *VIERAEA* 40: 107-130.

ABSTRACT: A floristic and phytosociologic study of the protected landscape space of “Rambla de Castro” located in the north coast of the island of Tenerife is presented in this paper. This area of great biological and historic interest rich in endemic species is situated in the bioclimatic inframediterranean xeric semiarid belt. The rest of the natural vegetation is mainly constituted by halophyllous communities (*Frankenio ericifoliae-Astydamietum latifoliae*), small copses of “tarajales” (*Atriplici ifniensis-Tamaricetum canariensis*), remainders of “tabaibales-cardonales” (*Periploco laevigatae-Euphorbietum canariensis*), termophyllous scrubs (*Mayteno canariensis-Juniperion canariensis*) and rupicolous vegetation (*Greenovio-Aeonietea*), conserving a splendid palm forest of *Phoenix canariensis* and *Phoenix dactylifera*.

Key words: Protected landscape, vegetation, phytosociology, Canarian flora.

RESUMEN: En el presente trabajo se aborda el estudio florístico y fitosociológico del Paisaje Protegido de la Rambla de Castro, espacio natural situado en la costa norte de la isla de Tenerife, de gran interés histórico, biológico y paisajístico. Enclavado en el piso bioclimático inframediterráneo xérico semiárido, la vegetación potencial, rica en endemismos, está constituida principalmente por comunidades halófilas (*Frankenio ericifoliae-Astydamietum latifoliae*) y pequeños bosquetes de tarajales (*Atriplici ifniensis-Tamaricetum canariensis*), así como restos de tabaibales-cardonales (*Periploco laevigatae-Euphorbietum canariensis*), matorrales termófilos (*Mayteno canariensis-Juniperion canariensis*) y vegetación rupícola (*Greenovio-Aeonietea*); conserva, además, un espléndido palmeral de *Phoenix canariensis* y *Phoenix dactylifera*.

Palabras clave: Paisaje protegido, vegetación, fitosociología, flora canaria.

INTRODUCCIÓN

La Rambla de Castro es un espacio natural protegido situado en la costa del municipio de Los Realejos, en el Norte de la isla de Tenerife, de gran interés histórico, biológico y paisajístico. Fue declarado en 1987 con la categoría de Paraje Natural y reclasificado en 1994 como Paisaje Protegido en la Ley de Espacios Naturales de Canarias. Ocupa 45,9 hectáreas, distribuidas entre el nivel del mar y los 150 *m.s.m.*, está conformado por acantilados costeros, pequeños barrancos, ensenadas y roques de erosión, y en sus laderas se instalan los restos de una vegetación diversa en recuperación, sobre lo que antiguamente fue un lugar muy fértil y productivo regado por fuentes y manantiales (Martín *et al.*, 1995) (Figs. 5 y 6).

La zona que ha sido objeto del presente estudio corresponde al sector occidental de este espacio natural, concretamente a la finca del Mayorazgo de Castro, la cual tiene su origen en el reparto de tierras y aguas efectuado a comienzos del siglo XVI, al finalizar la conquista de Tenerife por el Adelantado Alonso Fernández de Lugo. En ella se levantó una gran mansión, de estilo arquitectónico canario, por su primer morador, el portugués Hernando de Castro (Fig. 7). Y en 1808 se construyó el fortín de San Fernando, con el fin de proteger este tramo de costa de posibles ataques de piratas o enemigos de la Corona (Fig. 8). Con anterioridad, antes de la conquista, este espacio y sus alrededores estuvieron habitados por los guanches, como prueban los diversos yacimientos arqueológicos aquí estudiados. Entre ellos destaca la Cueva de los Príncipes, donde fue descubierto un bastón de ceremonias y dos bastones de mando, atribuidos al mencey Bencomo de Taoro, nacido por estas tierras (Dirección General de Ordenación del Territorio, 2000).

La mayoría de los naturalistas y viajeros ilustres que se acercaban hasta la isla hicieron escala en la Rambla de Castro, atraídos por la belleza del lugar, así como por sus valores naturales. Así ocurrió, entre otros, con René Verneau, quien escribió en 1878: “*Entre Los Príncipes y el mar se encuentra la Rambla de Castro, atravesada por un profundo barranco casi completamente cubierto por árboles que crecen en sus bordes. Las paredes están totalmente tapizadas de verdor y el agua chorrea por todos lados para ir a perderse muy pronto al mar*” (Verneau, 1981). Asimismo, la finca fue descrita por Jules Leclercq en 1879: “*La Rambla, propiedad del marqués Bethencourt de Castro, debe su nombre a estos lechos por donde corren las aguas fluviales. Este es un jardín tropical, suspendido en las rocas laderas que dominan el mar. Nada tan atrevido como estos escalones montados unos sobre otros, y apoyados en muros de sostén contruidos con grandes esfuerzos. Los caminos discurren horizontalmente, en medio de una frondosa vegetación. Las aguas, claras como diamantes fundidos, caen en cascadas. Hay senderos que pasan bajo una cúpula de verdor, rocas cubiertas de musgo, riachuelos cruzados por rústicas pasarelas, grutas que despiertan los recuerdos clásicos de la isla de Calipso, barrancos llenos de frescor en los que florecen enormes ñameras en medio de las aguas, y, sobre todo, una avenida bordeada por una doble columnata de palmas datileras que me ha hecho soñar con la célebre avenida de las palmeras de Río de Janeiro. También está el castillo, fortaleza en miniatura, artillada con viejos y oxidados cañones, dominando las negras rocas basálticas en las que se estrellan las espumeantes olas del Océano*” (Leclercq, 1990).

Este lugar ha sufrido en el pasado siglo importantes agresiones, sobre todo la roturación de la vegetación para el cultivo de la caña de azúcar, viñas y plataneras. Más reciente-

mente, la apertura de una pista y el desmonte de algunas huertas, con la finalidad de construir un hotel, han afectado al espacio (fig. 6); pero al abandonarse este proyecto y la explotación agrícola la finca entró en un evidente estado de abandono.

Tras su declaración como Paisaje Protegido, los terrenos de El Mayorazgo han pasado a ser de titularidad pública, merced a un convenio urbanístico entre los últimos propietarios y el Ayuntamiento. Esta institución, junto al Cabildo de Tenerife y al Gobierno de Canarias, ha rehabilitado la casona, los jardines y los senderos (fig. 9), para destinar el lugar a uso público, especialmente para fines educativos relacionados con el medio ambiente y la agricultura. También se ha procedido a la repoblación con especies autóctonas (sobre todo palmeras y dragos) y la eliminación de las introducidas de potencial invasor.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la última década se han realizado diversas visitas al lugar de estudio para catalogar las especies vegetales que allí crecen y recolectar muestras de los taxones más dudosos, con el fin de determinarlos correctamente en el laboratorio mediante lupa binocular y claves de identificación.

Al mismo tiempo, en el año 2004 se levantaron una serie de inventarios fitosociológicos de las distintas comunidades vegetales reconocidas en dicho lugar, siguiendo la metodología de la Escuela Sigmatista de Zurich-Montpellier, con el fin de estudiar la dinámica de la vegetación y hacer un diagnóstico de su estado actual.

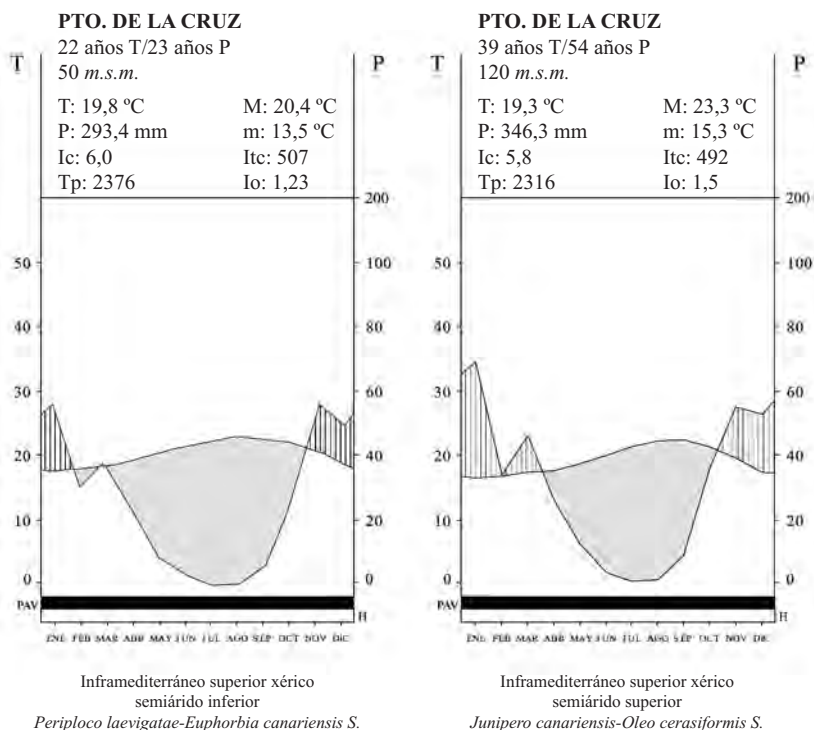
Además, se llevó a cabo un estudio bioclimático del espacio natural, apoyado en los datos correspondientes a las dos estaciones meteorológicas del Puerto de la Cruz, cercanas al área de trabajo, que fueron suministrados por el Centro Meteorológico Territorial de Canarias Occidental del Instituto Nacional de Meteorología.

GEOMORFOLOGÍA Y BIOCLIMA

En la parte superior, la finca del Mayorazgo de Castro constituye una plataforma de suave pendiente, que por su particular orografía ha permitido el establecimiento de una vegetación más frondosa que en el resto del espacio. A los 65 *m.s.m.* el terreno cae bruscamente en un acantilado costero, constituido por depósitos de rambla coluviales, que abarca la mayor parte del paisaje protegido.

Según los datos meteorológicos suministrados por las estaciones situadas en la cercana localidad de Puerto de la Cruz, a 50 y 120 *m.s.m.*, y teniendo en cuenta que la Rambla de Castro se ubica entre los 0 y los 150 *m.s.m.*, la temperatura media de este lugar rondaría los 19-20 grados centígrados y la precipitación anual oscilaría entre los 290 y los 350 mm.

Dada la topografía del lugar, la parte superior de este espacio natural queda incluida en el piso bioclimático inframediterráneo xérico semiárido superior (Fig. 1), que corresponde al dominio potencial climatófilo del bosque termoesclerófilo (*Junipero canariensis-Oleo cerasiformis sigmetum*), mientras que el acantilado se asienta en el piso bioclimático Inframediterráneo xérico semiárido inferior (Fig. 2), correspondiente al dominio climatófilo del cardonal (*Periploco laevigatae-Euphorbio canariensis sigmetum*).



Figuras 1 y 2.- Diagramas bioclimáticos de Puerto de la Cruz.

VEGETACIÓN

Como ya se ha indicado, en la plataforma superior de la Rambla de Castro, la vegetación potencial climatófila correspondería al bosque termoesclerófilo (*Junipero canariensis-Oleetum cerasiformis*), prácticamente desaparecido debido a la actividad humana, mientras que en el acantilado se asentaría el cardonal (*Periploca laevigatae-Euphorbietum canariensis*), del que aún se conservan algunos restos, pero con una escasa presencia de *Euphorbia canariensis* y un dominio del resto de especies características de esta asociación, como *Periploca laevigata*, *Rubia fruticosa* y *Asparagus umbellatus* (Tabla I y fig. 10); también son frecuentes los tabaibales amargos, incluidos en la alianza *Euphorbion regisjubolamarckii*.

Dada la profunda alteración del territorio buena parte del mismo, sobre todo aquella de pendientes más suaves que permitió el cultivo abancalado de plataneras (desalojadas al comienzo de los años setenta del siglo pasado), se encuentra ya ocupado por el matorral de sustitución (*Artemisio thusculae-Rumicetum lunariae*) (Tabla I y fig. 11).

Entre las comunidades edafófilas destaca un espléndido palmeral de *Phoenix canariensis* y *Phoenix dactylifera*, que realza el espacio en su parte central, sustituido en el des-

censo por un pequeño bosque de tarajales (*Atriplici ifniensis-Tamaricetum canariensis*) (Tabla II y fig. 12), en la desembocadura del Barranco de Castro o del Mayorazgo.

La franja litoral está ocupada por el cinturón halófilo costero de roca (*Frankenio ericifoliae-Astydamietum latifoliae*) (Tabla III), mientras que en los riscos y acantilados verticales sobresalen diversas comunidades rupícolas de *Greenovio-Aeonietea* (Tabla IV), ricas en endemismos, entre las que destacan dos asociaciones de ambientes poco alterados: *Aeonietum canariensis* y *Soncho radicati-Aeonietum tabulaeformis*, así como una comunidad primocolonizadora ampliamente extendida por el norte de Tenerife, *Soncho congesti-Aeonietum holochrysi*. Éstas, en algunos paredones rezumantes, son reemplazadas por elementos de *Adiantetea* (Tabla V), correspondientes a la asociación *Eucladio-Adiantetum capilli-veneris*.

Además, se reconocen dos comunidades higrófilas o acuáticas: una helofítica, de cursos de agua y canalizaciones, en general bastante eutrofizados o contaminados, *Heloscia-detum nodiflori* (Tabla VI), dominada por *Apium nodiflorum*; y otra acuática, presente en los estanques y caracterizada por el acropleustófito *Lemna minor* (lenteja de agua), *Lemnetum minoris*.

A las anteriores se suma una asociación nitrófila herbácea de ambientes pisoteados, *Polycarpo tetraphylli-Cotuletum australis* (Tabla VII).

Tipología fitosociológica

Las asociaciones vegetales reconocidas en el ámbito de estudio, se incluyen en el siguiente esquema fitosociológico.

En la nomenclatura de los syntaxones se ha seguido la propuesta por Rivas-Martínez *et al.* (1993, 2001, 2002 y 2011).

KLEINIO NERIIFOLIAE-EUPHORBIEA CANARIENSIS (Rivas Godoy & Esteve 1965) Santos 1976.

+ *Kleinio-Euphorbietalia canariensis* (Rivas Godoy & Esteve 1965) Santos 1976.

* *Kleinio neriifoliae-Euphorbion canariensis* (Rivas Godoy & Esteve 1965) Santos 1976

** *Aeonio-Euphorbion canariensis* (Sunding 1972) Santos & Rivas-Martínez *in* Rivas-Martínez 2011.

1. *Periploco laevigatae-Euphorbietum canariensis* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993.

salsoletosum divaricatae Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993.

* *Euphorbion regisjubo-lamarckii* Rivas-Martínez, Wildpret, O. Rodríguez & Del Arco *in* Rivas-Martínez 2011.

** *Euphorbion regisjubo-lamarckii* Rivas-Martínez, Wildpret, O. Rodríguez & Del Arco *in* Rivas-Martínez 2011.

RHAMNO CRENULATAE-OLEETEA CERASIFORMIS Santos *ex* Rivas-Martínez 1987 *nom. inv. propos.*

+ *Rhamno crenulatae-Oleetalia cerasiformis* Santos 1983 *nom. inv. propos.*

* *Mayteno canariensis-Juniperion canariensis* Santos & F. Galván ex Santos 1983 corr. Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández González 1993 *nom. inv. propos.*

2. *Junipero canariensis-Oleetum cerasiformis* O. Rodríguez, Wildpret, Del Arco & Pérez de Paz 1990 corr. Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández González 1993

* *Phoenicion canariensis* Rivas-Martínez & Del Arco *in* Rivas-Martínez 2011.

3. *Periploco laevigatae-Phoenicetum canariensis* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993.

PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE Br.-Bl. & O. Bolós 1958.

+ *Forsskaoleo angustifoliae-Rumicetalia lunariae* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993.

* *Artemisio thusculae-Rumicion lunariae* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993.

3. *Artemisio thusculae-Rumicetum lunariae* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993.

NERIO OLEANDRI-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolós 1958.

+ *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolós 1958 em. Izco, Fernández-González & A. Molina 1984.

* *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolós 1958.

4. *Atriplici ifniensis-Tamaricetum canariensis* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T. E. Díaz & Fernández-González 1993.

CRITHMO MARITIMI-LIMONIETEA Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 *nom. mut. propos.*

+ *Crithmo maritimi-Limonietalia* Moliner 1934 *nom. mut. propos.*

* *Frankenio ericifoliae-Astydamion latifoliae* Santos 1976.

5. *Frankenio ericifoliae-Astydamietum latifoliae* Lohmeyer & Trautmann ex Santos 1976.

GREENOVIO AUREAE-AEONIETEA Santos 1976.

+ *Soncho acaulis-Aeonietalia* Rivas Goday & Esteve ex Sunding 1972 *nom. mut. propos.*

* *Soncho acaulis-Aeonion* Sunding 1972 *nom. mut. propos.*

6. *Soncho congesti-Aeonietum holochrysi* O. Rodríguez, García Gallo & Wildpret 2006.

7. *Soncho radicati-Aeonietum tabulaeformis* Santos & F. Galván 1983.

8. *Aeonietum canariensis* Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993.

ADIANTETEA CAPILLI-VENERIS Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952.

+ *Adiantetalia capilli-veneris* Br.-Bl. ex Horvatic 1934.

* *Adiantion capilli-veneris* Br.-Bl. ex Horvatic 1934.

9. *Eucladio verticillati-Adiantetum capilli-veneris* Br.-Bl. ex Horvatic 1934.

MAGNOCARICI ELATAE-PHRAGMITETEA AUSTRALIS Klika in Klika & V. Novák 1941 *nom. inv. propos.*

+ *Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis* Pignatti 1953.

* *Rorippion nasturtii-aquaticum* Géhu & Géhu-Frank 1987 *nom. mut. propos.*

10. *Helosciadatum nodiflorum* Maire 1924.

LEMNETEA Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955.

+ *Lemnetalia minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955.

* *Lemnion minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955.

12. *Lemnetum gibbae* Miyawaki & J. Tüxen 1960.

POLYGONO-POETEA ANNUAE Rivas-Martínez 1975.

+ *Polygono arenastri-Poetalia annuae* Tüxen in Géhu, Richard & Tüxen 1972 *corr.* Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991.

* *Polycarpion tetraphylli* Rivas-Martínez 1975.

11. *Polycarpo tetraphylli-Cotuletum australis* Wildpret, Pérez de Paz, Del Arco & García Gallo 1988.

FLORA

Se han catalogado un total de 109 taxones de la flora vascular, pertenecientes a 95 géneros y a 47 familias, las cuales se incluyen en grandes grupos sistemáticos: 2 helechos, 88 angiospermas dicotiledóneas y 19 angiospermas monocotiledóneas (Fig. 3). Dentro de éstos, las familias se han ordenado alfabéticamente.

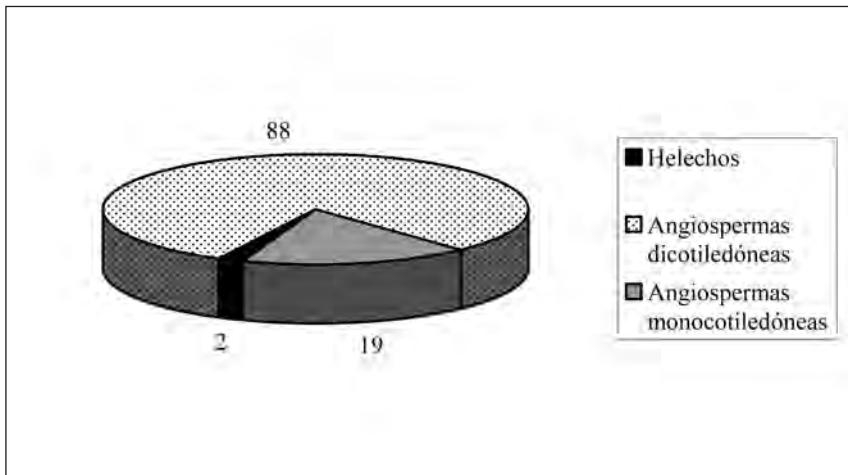


Figura 3.- Desglose de los taxones catalogados en grandes grupos sistemáticos.

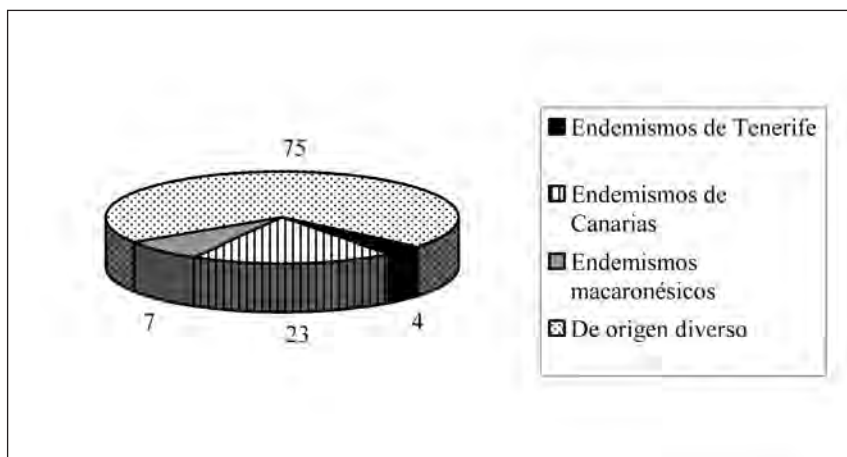


Figura 4.- Desglose de los taxones catalogados según su origen.

Del total de taxones catalogados, 4 son endémicos de la isla de Tenerife, 23 de Canarias, 7 endemismos macaronésicos y 75 de origen diverso (Fig. 4).

Junto a las especies autóctonas, en este lugar se encuentran numerosas exóticas, principalmente de carácter ornamental (19), algunas de ellas con gran poder invasor, como *Agave americana*, *Anredera cordifolia*, *Nicotiana glauca*, *Nicotiana paniculata*, *Opuntia maxima*, *Pennisetum setaceum*, *Phoenix dactylifera*, *Tradescantia fluminensis* y *Wigandia caracasana*.

Por lo que se refiere al grado de amenaza y protección legal de la flora, una especie de este catálogo (*Dracaena draco*), se encuentra incluida en el Anexo I del Convenio de Berna de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

En el ámbito regional, la Orden de 20 de febrero de 1991 (B.O.C. nº 35, 18 de marzo de 1991), de la Consejería de Política Territorial, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias, recoge 12 especies de este catálogo en su Anexo II: *Argyranthemum frutescens*, *Sonchus canariensis*, *Sonchus radicans*, *Echium giganteum*, *Patellifolia webbiana*, *Aeonium canariensis*, *Aeonium arboreum* subsp. *holochrysum*, *Aeonium tabulaeforme*, *Apollonia barbujuana*, *Tamarix canariensis*, *Phoenix canariensis* y *Dracaena draco*.

La *Lista Roja 2008 de la flora vascular española* (Moreno, coord., 2008), incluye en las categorías de amenaza propuestas por la UICN en 2001, cinco taxones de los presentes en la Rambla de Castro, todos endémicos: uno en la categoría EN (en peligro), *Dracaena draco* subsp. *draco*; otro en la categoría VU (vulnerable), *Argyranthemum frutescens* subsp. *succulentum*; y tres como NT (especies casi amenazadas): *Echium giganteum*, *Phoenix canariensis* y *Sonchus canariensis* subsp. *canariensis*.

El Catálogo Canario de Especies Protegidas de 2010 (B.O.C. nº 112, 9 de junio de 2010) recoge dos de las especies relacionadas: una en la categoría “Vulnerable”, *Salix canariensis*; y otra en la “De interés para los ecosistemas canarios”, *Dracaena draco*.

Finalmente, solo una especie, *Dracaena draco*, está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero no figura en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (*B.O.E.* nº 46, 23 de febrero de 2011).

Catálogo florístico

Para la nomenclatura taxonómica utilizada en todo el texto y en la elaboración de este catálogo se ha seguido a Acebes *et al.* (2009), para las plantas silvestres, y Sánchez (2001), para algunas de las ornamentales no asilvestradas. En el listado se ha empleado la siguiente simbología:

- Endemismo de Tenerife.
- ◆ Endemismo de Canarias.
- ▲ Endemismo macaronésico.
- Especie exótica ornamental.

División *PTERIDOPHYTA*

Subdivisión *FILICOPHYTINA*

Clase *FILICOPSIDA*

Familia *ADIANTACEAE*

- *Adiantum capillus-veneris* L.

Fam. *HYPOLEPIDACEAE*

- *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn in Kerst.

Div. *SPERMATOPHYTA*

Subdiv. *MAGNOLIOPHYTINA*

Cl. *MAGNOLIOPSIDA*

Fam. *AIZOACEAE*

■ *Aptenia cordifolia* (L. f.) Schwantes

- *Mesembryanthemum crystallinum* L.

- *Mesembryanthemum nodiflorum* L.

Fam. *AMARANTHACEAE*

- *Achyranthes aspera* L.

◆ *Bosea yervamora* L.

Fam. *APIACEAE*

- *Apium nodiflorum* (L.) Lag.

- *Astydamia latifolia* (L. f.) Baill.

- *Crithmum maritimum* L.

- *Foeniculum vulgare* Mill.

- *Torilis arvensis* (Huds.) Link

Fam. *APOCYNACEAE*

■ *Nerium oleander* L.

Fam. *ARALIACEAE*

■ *Hedera helix* L

Fam. *ASCLEPIADACEAE*

- *Periploca laevigata* Aiton

Fam. *ASTERACEAE*

- *Ageratina adenophora* (Spreng.) R. M. King & H. Rob.

◆ *Argyranthemum frutescens* (L.) Sch. Bip. ssp. *frutescens*

◆ *Argyranthemum frutescens* (L.) Sch. Bip. ssp. *succulentum* Humphries

◆ *Artemisia thuscula* Cav.

◆ *Atalanthus pinnatus* (L. f.) D. Don

- *Bidens pilosa* L.

◆ *Carduus clavulatus* Link

▲ *Carlina salicifolia* (L. f.) Cav.

- *Centaurea melitensis* L.

- *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist

◆ *Gonospermum fruticosum* (Buch) Less

◆ *Kleinia neriifolia* Haw.

- *Laphangium luteoalbum* (L.) Tzvelev

● *Pericallis echinata* (L. f.) B. Nord.

◆ *Reichardia ligulata* (Vent.) G. Kunkel & Sunding

▲ *Schizogyne sericea* (L. f.) DC.

◆ *Sonchus canariensis* (Sch. Bip.) Boulos

◆ *Sonchus congestus* Willd.

- *Sonchus oleraceus* L.

● *Sonchus radicans* Aiton

- *Sonchus tenerrimus* L.

- *Symphotrichum squamatum* (Spreng.) G. L. Nesom

Fam. *BALSAMINACEAE*

■ *Impatiens walleriana* Hook. f.

Fam. *BASELLACEAE*

■ *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis

Fam. *BORAGINACEAE*

● *Echium giganteum* L. f.

Fam. *BRASSICACEAE*

- *Coronopus didymus* (L.) Sm.

◆ *Descurainia millefolia* (Jacq.) Webb & Berthel.

- *Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss.

- *Lobularia canariensis* (DC.) L. Borgen

Fam. *CACTACEAE*

■ *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose

■ *Opuntia maxima* Mill.

Fam. *CARYOPHYLLACEAE*

◆ *Polycarpaea divaricata* (Aiton) Poir.

- *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L.

- *Silene vulgaris* (Moench) Garcke

Fam. *CHENOPODIACEAE*

- *Chenopodium ambrosioides* L.
- *Chenopodium murale* L.
- *Einadia nutans* (R. Br.) A. J. Scott
- ◆ *Patellifolia webbiana* (Moq.) A. J. Scott, Ford-Lloyd & J. T. Williams
- ◆ *Salsola divaricata* Masson ex Link in Buch

Fam. *CONVOLVULACEAE*

- ◆ *Convolvulus floridus* L. f.

Fam. *CRASSULACEAE*

- ◆ *Aeonium arboreum* (L.) Webb & Berthel. ssp. *holochrysum* (H.Y. Liu) Bañares
- ◆ *Aeonium canariense* (L.) Webb & Berthel.
- *Aeonium tabulaeforme* (Haw.) Webb & Berthel.

Fam. *EUPHORBIACEAE*

- ◆ *Euphorbia lamarckii* Sweet
- *Mercurialis annua* L.
- *Ricinus communis* L.

Fam. *FABACEAE*

- *Bituminaria bituminosa* (L.) C. H. Stirt.

Fam. *FRANKENIACEAE*

- *Frankenia ericifolia* C. Sm. ex DC.

Fam. *HYDROPHYLLACEAE*

- *Wigandia caracasana* Humb., Bonpl. & Kunth

Fam. *LAMIACEAE*

- ◆ *Lavandula canariensis* Mill.

Fam. *LAURACEAE*

- ▲ *Apollonias barbujana* (Cav.) Bornm. ssp. *barbujana*

Fam. *MALVACEAE*

- *Hibiscus rosa-sinensis* L.

Fam. *MORACEAE*

- *Ficus carica* L.
- *Ficus microcarpa* L. f.
- *Morus nigra* L.

Fam. *NYCTAGINACEAE*

- *Bougainvillea spectabilis* Willd.
- *Mirabilis jalapa* L.

Fam. *PHYTOLACCACEAE*

- *Phytolacca dioica* L.

Fam. *PLANTAGINACEAE*

- *Plantago coronopus* L.

Fam. *PLUMBAGINACEAE*

- ▲ *Limonium pectinatum* (Aiton) Kuntze

Fam. *POLYGONACEAE*

- ◆ *Rumex lunaria* L.

Fam. *PRIMULACEAE*

- *Samolus valerandi* L.

Fam. *ROSACEAE*

- *Rubus ulmifolius* Schott

Fam. *RUBIACEAE*

▲ *Rubia fruticosa* Aiton

Fam. *SALICACEAE*

▲ *Salix canariensis* C. Sm. ex Link

Fam. *SCROPHULARIACEAE*

- *Cymbalaria muralis* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.

Fam. *SOLANACEAE*

■ *Brugmansia arborea* (L.) Lagerh.

■ *Cestrum parqui* L'Hér.

- *Hyoscyamus albus* L.

- *Lycopersicon esculentum* Mill.

■ *Nicotiana glauca* R. C. Graham

■ *Nicotiana paniculata* L.

- *Solanum nigrum* L.

- *Withania aristata* (Aiton) Pauquy

Fam. *TAMARICACEAE*

- *Tamarix canariensis* Willd.

Cl. *LILIOPSIDA*

Fam. *AGAVACEAE*

■ *Agave americana* L.

Fam. *ARACEAE*

■ *Colocasia esculenta* (L.) Schott

Fam. *ARECACEAE*

◆ *Phoenix canariensis* Chabaud

■ *Phoenix dactylifera* L.

Fam. *COMMELINACEAE*

■ *Tradescantia fluminensis* Vell.

Fam. *CONVALLARIACEAE*

◆ *Asparagus umbellatus* Link

Fam. *CYPERACEAE*

■ *Cyperus involucratus* Rottb.

Fam. *DRACAENACEAE*

▲ *Dracaena draco* L. ssp. *draco*

Fam. *LEMNACEAE*

- *Lemna minor* L.

Fam. *POACEAE*

- *Arundo donax* L.

- *Avena barbata* Pott ex Link

- *Bromus rigidus* Roth

- *Cenchrus ciliaris* L.
- *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf in Prain
- *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov.
- *Piptatherum miliaceum* (L.) Coss.
- *Polypogon monspeliensis x viridis*
- *Polypogon viridis* (Gouan) Breistr.
- *Trachynia distachya* (L.) Link

CONCLUSIONES

El lugar objeto del presente trabajo ha sido sometido a una intensa acción humana a lo largo de su historia y tras el cese de la actividad agrícola entró en un estado de gran abandono. No obstante, en las dos últimas décadas, tras la declaración de este lugar como Paisaje Protegido y su paso a titularidad pública, se han llevado a cabo una serie de actuaciones encaminadas a la restauración, tanto de sus edificaciones tradicionales como de sus senderos, a la vez que se ha procedido a recuperar la cubierta vegetal, mediante la repoblación con especies autóctonas y la eliminación de las introducidas asilvestradas de mayor potencial invasor.

El estudio realizado en este espacio nos ha permitido comprobar que la vegetación potencial climatófila (el bosque termoesclerófilo) fue prácticamente destruida en la parte superior, de menor pendiente, debido a las prácticas agrícolas mencionadas; pero, tras el abandono de éstas, el terreno ha sido colonizado por las etapas seriales más nitrófilas, tanto herbáceas como arbustivas, apreciándose una cierta recuperación. Por el contrario, debido al relieve accidentado del acantilado, de difícil aprovechamiento antrópico, en éste se ha conservado algo del cardonal y, sobre todo, la vegetación rupícola y del cinturón halófilo costero de roca. No obstante, es la vegetación edafohigrófila la que domina en gran parte del paraje, sobre todo un espléndido palmeral (aunque algunos ejemplares corresponden a la palmera datilera); también quedan buenos restos del tarajal en la desembocadura del barranco. A pesar de la alteración del territorio, desde el punto de vista florístico se aprecia una elevada riqueza en endemismos, debido en gran parte a la orografía de este lugar.

BIBLIOGRAFÍA

- ACEBES GINOVÉS, J. R., M.C. LEÓN ARENCIBIA, M.L. RODRÍGUEZ NAVARRO, M. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCÍA GALLO, P.L. PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ DELGADO, V.E. MARTÍN OSORIO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2009). *Pteridophyta & Spermatophyta*, pp. 119-172. In: Arechavaleta, M., S. Rodríguez, N. Zurita & A. García (coords.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. Gobierno de Canarias.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2000). Anuncio de 14 de febrero de 2000, por el que se hacen públicos el contenido normativo, el plano de zonificación y el plano de delimitación del Plan especial de Protección Paisajística ram-

- blas de Castro, en el término municipal de Los Realejos (Tenerife). *Boletín Oficial de Canarias* 56 (5 de Mayo de 2000).
- LECLERCQ, J. (1990). *Viaje a las Islas Afortunadas. Cartas desde las Canarias en 1879*. Viceconsejería de Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias. 226 pp.
- MARTÍN ESQUIVEL, J.L., H. GARCÍA COURT, C.E. REDONDO ROJAS, I. GARCÍA FERNÁNDEZ & I. CARRALERO JAIME (1995). *La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*. Viceconsejería de Medio Ambiente, Consejería de Política Territorial, Gobierno de Canarias. 412 pp.
- MORENO, J.C., coord. (2008). *Lista Roja 2008 de flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas). Madrid. 86 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., W. WILDPRET, M. DEL ARCO, O. RODRÍGUEZ, P.L. PÉREZ DE PAZ, A. GARCÍA GALLO, J.R. ACEBES, T.E. DÍAZ & F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ (1993). Las comunidades vegetales de Tenerife (Islas Canarias). *Itinera Geobotanica* 7: 169-374.
- 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 Geobotanica* 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. *Itinera Geobotanica* 15 (1-2): 5-922.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. *et al.* (2011). Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España, 2011]. Partes I-II. *Itinera Geobotanica* 18 (1-2): 5-800.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O., A. GARCÍA GALLO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2006). Nueva aportación al conocimiento de las comunidades rupícolas de la isla de Tenerife (islas Canarias): *Soncho congesti-Aeonietum holochrysi* ass. nova. *Vieraea* 34: 7-16.
- SÁNCHEZ DE LORENZO CÁCERES, J.M. (2001). *Guía de las plantas ornamentales*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 685 pp.
- VERNEAU, R. (1981). *Cinco años de estancia en las Islas canarias*. Ed. J. A. Delgado Luis. La Orotava. 310 pp.

Tabla I

Periploco laevigatae-Euphorbietum canariensis (inv. 1-2)
 (*Aeonio-Euphorbion canariensis*, *Kleinio-Euphorbion canariensis*,
Kleinio-Euphorbietalia canariensis, *Kleinio-Euphorbietea canariensis*)
Artemisio thusculae-Rumicetum lunariae (inv. 3-4)
 (*Artemisio thusculae-Rumicion lunariae*,
Forsskaoleo angustifoliae-Rumicetalia lunariae, *Pegano-Salsoletae*)

Nº de orden	1	2	3	4
Altitud (m.s.m.)	25	90	75	50
Pendiente (°)	80	60	10	10
Exposición	E	NE	W	NE
Superficie (m ²)	50	100	50	100
Cobertura (%)	80	70	95	80
Nº de especies	12	15	13	13
Características de <i>Periploco-Euphorbietum</i>				
<i>Periploca laevigata</i>	3	4	1	+
<i>Rubia fruticosa</i>	1	2	1	+
<i>Euphorbia lamarckii</i>	·	3	2	+
<i>Kleinia nerifolia</i>	2	1	·	1
<i>Asparagus umbellatus</i>	2	1	+	·
<i>Convolvulus floridus</i>	·	2	1	·
<i>Echium giganteum</i>	+	·	·	·
<i>Phoenix canariensis</i>	·	+	·	·
Diferenciales de la subas. <i>salsoletosum divaricatae</i>				
<i>Salsola divaricata</i>	3	·	·	·
<i>Schizogyne sericea</i>	2	·	·	·
Características <i>Artemisio-Rumicetum</i>				
<i>Artemisia thuscula</i>	·	2	3	5
<i>Lavandula canariensis</i>	1	2	2	·
<i>Rumex lunaria</i>	·	1	4	·
<i>Withania aristata</i>	·	·	1	+
<i>Argyranthemum frutescens</i>	·	·	·	2
<i>Bosea yervamora</i>	·	·	2	·
Compañeras				
<i>Limonium pectinatum</i>	1	·	·	2
<i>Sonchus congestus</i>	+	+	·	·

Además en : 1 : *Frankenia ericifolia* 1, *Arundo donax*; 2: *Aeonium canariense* 1, *Aeonium arboreum* subsp. *holochrysum* 1, *Tamarix canariensis* +, *Opuntia maxima* +; 3: *Piptatherum miliaceum* 1, *Achyranthes aspera* +, *Cenchrus ciliaris* +; 4 : *Carduus clavulatus* +, *Einadia nutans* +, *Patellifolia webbiana* +, *Centaurea melitensis* +, *Trachynia distachya* +.

Localidad y fecha de los inventarios: Rambla de Castro (Los Realejos, Tenerife). 28.6.2004.

Tabla II***Atriplici ifniensis-Tamaricetum canariensis****(Tamaricion africanae, Tamaricetalia, Nerio-Tamaricetea)*

Nº de orden	1
Altitud (m.s.m.)	20
Pendiente (°)	10
Exposición	NE
Superficie (m ²)	25
Cobertura (%)	100
Nº de especies	9

Características*Tamarix canariensis* 5**Compañeras**

<i>Patellifolia webbiana</i>	2
<i>Arundo donax</i>	1
<i>Asparagus umbellatus</i>	+
<i>Rubia fruticosa</i>	+
<i>Sonchus congestus</i>	+
<i>Echium giganteum</i>	+
<i>Kleinia neriifolia</i>	+
<i>Salsola divaricata</i>	+

Localidad y fecha del inventario: Rambla de Castro (Los Realejos, Tenerife). 28.6.2004.

Tabla III***Frankenio ericifoliae-Astydamiatum latifoliae****(Frankenio-Astydamiatum latifoliae, Crithmo-Limonietalia, Crithmo-Limonietea)*

Nº de orden	1	2
Altitud (m.s.m.)	2	2
Pendiente (°)	40	10
Exposición	N	NE
Superficie (m ²)	2	2
Cobertura (%)	30	30
Nº de especies	4	5

Características*Crithmum maritimum* 1 2*Reichardia ligulata* 1 ·*Argyranthemum succulentum* 1 ·*Frankenia ericifolia* + ·**Compañeras***Patellifolia webbiana* · 2*Nicotiana paniculata* · 1*Polypogon monspeliensis x viridis* · +*Pericallis echinata* · +

Localidad y fecha de los inventarios: Rambla de Castro (Los Realejos, Tenerife). 28.6.2004.

Tabla IV
Soncho congesti-Aeonietum holochrysi (inv. 1-2).
Soncho radicati-Aeonietum tabulaeformis (inv. 3-4).
Aeonietum canariensis (inv. 5)
 (Soncho-Aeonion, Soncho-Aenietalia, Greenovio-Aeonietea)

Nº de orden	1	2	3	4	5
Altitud (m.s.m.)	25	100	100	100	50
Pendiente (º)	85	80	80	80	80
Exposición	E	NE	NE	NE	N
Superficie (m ²)	3	10	10	10	10
Cobertura (%)	50	60	60	60	40
Nº de especies	7	11	12	11	13
Características					
<i>Sonchus congestus</i>	1	4	4	2	2
<i>Aeonium holochrysum</i>	2	3	1	1	+
<i>Aeonium tabulaeforme</i>	.	.	2	4	.
<i>Lobularia canariensis</i>	.	.	.	+	1
<i>Sonchus radicans</i>	.	.	+	+	.
<i>Aeonium canariense</i>	.	.	.	.	2
Diferenciales					
<i>Limonium pectinatum</i>	3	.	.	.	.
<i>Frankenia ericifolia</i>	2	.	.	.	.
Compañeras					
-de Kleinio-Euphorbietea					
<i>Rubia fruticosa</i>	.	1	1	2	1
<i>Kleinia neriifolia</i>	+	1	1	2	.
<i>Periploca laevigata</i>	+	1	+	.	+
<i>Atalanthus pinnatus</i>	.	1	.	.	.
<i>Echium giganteum</i>	.	+	.	.	.
-de Pegano-Salsoletea					
<i>Argyranthemum frutescens</i>	1	+	1	+	1
<i>Artemisia thuscula</i>	.	+	+	+	+
<i>Rumex lunaria</i>	.	+	.	+	2
<i>Descurainia millefolia</i>	.	.	1	.	+
-Otras					
<i>Opuntia maxima</i>	.	+	+	1	.
<i>Bituminaria bituminosa</i>	.	.	+	.	2
<i>Einadia nutans</i>	.	.	.	.	+
<i>Nicotiana paniculata</i>	.	.	.	.	+

Localidad y fecha de los inventarios: Rambla de Castro (Los Realejos, Tenerife). 28.6.2004.

Tabla V
Eucladio-Adiantetum capilli-veneris
 (*Adiantion capilli-veneris*, *Adiantetalia capilli-veneris*,
Adiantetea capilli-veneris)

Nº de orden	1	2	3
Altitud (m.s.m.)	5	5	75
Pendiente (°)	80	80	90
Exposición	W	N	N
Superficie (m ²)	10	3	3
Cobertura (%)	70	70	70
Nº de especies	3	2	2
Características			
<i>Adiantum capillus-veneris</i>		1	3
2			
<i>Samolus valerandi</i>	4	2	·
Compañeras			
<i>Crithmum maritimum</i>	+	·	·
Briófitos	·	·	4

Localidad y fecha de los inventarios: Rambla de Castro
 (Los Realejos, Tenerife). 28.6.2004.

Tabla VI

Helosciadatum nodiflori
 (*Rorippion nasturtii-aquatici*,
Nasturtio-Glycerietalia,
Magnocarici-Phragmitetea)

Nº de orden	1	2
Altitud (<i>m.s.m.</i>)	3	20
Pendiente (°)	10	5
Exposición	N	N
Superficie (m ²)	2	2
Cobertura (%)	100	100
Nº de especies	4	6

Características

<i>Apium nodiflorum</i>	5	5
-------------------------	---	---

Compañeras

<i>Polypogon monspeliensis x viridis</i>	3	2
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	1
<i>Anredera cordifolia</i>	1	·
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	·	+
<i>Bidens pilosa</i>	·	+
<i>Euphorbia peplus</i>	·	+

Localidad y fecha de los inventarios: Rambla de Castro (Los Realejos, Tenerife). 28.6.2004.

Tabla VII

Polycarpo tetraphylli-Cotuletum australis (*Polycarpion tetraphylli*,
Polygono arenastri- Poetalia annuae,
Polygono-Poetea annuae)

Nº de orden	1
Altitud (<i>m.s.m.</i>)	20
Pendiente (°)	5
Exposición	NE
Superficie (m ²)	1
Cobertura (%)	50
Nº de especies	4

Características

<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	3
<i>Coronopus didymus</i>	1

Compañeras

<i>Conyza bonariensis</i>	1
<i>Argyranthemum frutescens</i>	+

Localidad y fecha de los inventarios: Rambla de Castro (Los Realejos, Tenerife). 28.6.2004.



Figs. 5 y 6.- Arriba, el Mayoralazgo de Castro, con su casona y el acantilado costero. Abajo, vista parcial de la finca. Ambas fotografías de 2004.



Figs. 7 y 8.- Arriba, la casona de la Rambla de Castro, en la primera mitad del siglo XX (foto de M. Baeza, fondo FEDAC). Abajo, el fortín de San Fernando (1808), en 2004.



Figs. 9 y 10.- Arriba, paseos y áreas de descanso. Abajo, restos de cardonales (*Periploco-Euphorbietum canariensis*).



Figs. 11 y 12.- Arriba, matorral de sustitución de *Artemisio-Rumicetum lunariae*. Abajo, tarajal (*Atriplici-Tamaricetum canariensis*) en la desembocadura del barranco.

Fecha de recepción: 27 junio 2012

Fecha de aceptación: 28 junio 2012

VIERAEA	Vol. 40	131-147	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

La expansión de una especie invasora *Nassella neesiana* en el Parque Rural de Anaga, Tenerife (Spermatophyta: Poaceae)

VICTORIA EUGENIA MARTÍN OSORIO, WOLFREDO WILDPRET DE LA TORRE
& ALBERTO DE LA ROSA PADILLA

Departamento de Biología Vegetal (Botánica)
Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna, Tenerife, islas Canarias
vemartin@ull.es

MARTÍN OSORIO, V.E., W. WILDPRET DE LA TORRE & A. DE LA ROSA PADILLA (2012). The expansion of an invasive specie *Nassella neesiana* in the Rural Park of Anaga, Tenerife (Spermatophyta: Poaceae). *VIERAEA* 40: 131-147.

ABSTRACT: The evolution of the invasive specie *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth distribution in the Rural Park of Anaga, Tenerife, during a period of almost 50 years, is analysed in this paper. Its expansion and invasiveness becomes evident because it has increased from one population in 1964 to 15 new populations in 2012 along 15 km. This specie affects priority Habitats of the Nature 2000 network. In order to understand more about the dynamic of this taxon in Canary Islands and manage this natural area, phytosociological studies and distributions maps using Geobotanics Information Systems (GBOTIS) has been made to determine affected native species and calculate the invasiveness of plant communities. The material from the herbarium TFC (University of La Laguna) has been revised and new sheets have been added. Information about the ecology, ways of reproduction, dispersal, management practice and eradication carried out in other areas, have been gathered to choose the best way to manage the populations enabling control and if possible, removing this specie in this protected natural area, according to the projected expansion in the implemented monitoring model.

Key words: Nature 2000 network, Invasiveness, Geobotanics Information Systems, GIS.

RESUMEN: En el presente trabajo se analiza la evolución de la distribución de una especie invasora *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth en el Parque Rural de Anaga, Tenerife, durante el periodo aproximado de 50 años. Se pone de manifiesto su trayectoria de expansión y poder invasor al aumentar de una única población en 1964, a 15 poblaciones nuevas en 2012, con

una distancia entre ellas de más de 15 Km. Es una especie que está afectando a Hábitats prioritarios de la Red Natura 2000. Para contribuir al conocimiento de la dinámica de este taxón en el Archipiélago Canario y con el objeto de monitorizar el espacio natural, se han realizado inventarios fitosociológicos y mapas corológicos mediante un Sistema de Información Geobotánica (GBOTIS), pudiéndose determinar las especies autóctonas que afecta y calcular los índices de invasibilidad de las comunidades vegetales. Se ha revisado el material depositado en el herbario TFC (Universidad de La Laguna) y se han aportado nuevos pliegos. Se ha recopilado información sobre la ecología, formas de reproducción, dispersión, técnicas de control y erradicación llevadas a cabo en otras zonas geográficas, que sirvan para una gestión óptima de las poblaciones que hagan posible el control y, a ser posible, la erradicación de esta especie en este espacio natural protegido, según las previsiones de expansión del modelo de monitorización implementado.

Palabras clave: Red Natura 2000, Invasibilidad, Sistema de Información Geobotánica, SIG.

INTRODUCCIÓN

Las especies exóticas invasoras representan una de las principales amenazas a la diversidad biológica, especialmente en los ecosistemas geográfica y evolutivamente aislados, tales como los pequeños estados insulares en desarrollo, ya que los riesgos pueden aumentar debido al incremento del comercio mundial, el transporte, el turismo y el cambio climático (CDB 1992).

Los problemas globales que afectan a las islas son: el calentamiento global, que puede hacer desaparecer algunas islas bajo las aguas. La destrucción de hábitats, debido a las limitadas superficies de las islas, las construcciones e infraestructuras humanas que pueden destruir de manera irreversibles algunos ecosistemas. La polución, debido a la actividad humana, la gestión de los residuos sólidos y líquidos en islas por ser más dificultoso e inseguro. Y por último, las especies exóticas invasoras, cuyo impacto en las islas es mayor, debido a la fragilidad de los ecosistemas, aunque a cambio la prevención y erradicación son más factibles que en el continente (CCEH 2009).

La alta fitodiversidad del Archipiélago Canario se expresa en la Lista de Especies Silvestres de Canarias (Acebes *et al.*, 2009) con un total de 2594 especies distribuidas en 2027 fanerógamas, 503 briófitos y 64 helechos. De este total 313 son endemismos insulares, 232 endemismos pluriinsulares y 701 son especies introducidas.

La fragilidad del ecosistema insular sufre alteraciones sistemáticas con la introducción de especies alóctonas, diversificadas según su procedencia en plantas ornamentales, de las que hay censadas 1279 especies, y hortofrutícolas, unas 132. Si a estos datos añadimos las variedades o razas empleadas en los cultivos habituales, la cifra se incrementaría en 696 entre foráneas y autóctonas (Martín Osorio *et al.*, 2000).

Nassella neesiana (Trin. & Rupr.) Barkworth, var *neesiana* [synonym *Stipa neesiana*] (family Poaceae; sub-familia Pooideae; tribu Stipeae) es una planta perenne, cespitosa con

tallos de hasta un metro de alto. Se le conoce como “Chilian needlegrass”, “Flechilla”, “Aguja chilena”, “Hierba chilena de agujas”, es una planta nativa de Sud América, naturalizada en Australia y Nueva Zelanda, UK, Francia, Italia y España. En Canarias está distribuida por las islas de Gran Canaria, Tenerife y La Gomera, afectando en la isla tinerfeña al espacio natural protegido del Parque Rural de Anaga, en donde en el año 2000 se conocían 4 poblaciones y en la actualidad mediante la monitorización del territorio, a través de un Sistema de Información Geobotánica (Martín Osorio *et al.*, 2005, 2009) se han podido censar 15 poblaciones nuevas.

Según (Acebes *et al.*, 2009) la especie ha sido clasificada en la categoría de, introducida invasor (II), lo que significa que se ha podido constatar documentalmente que su llegada al archipiélago está vinculada a actividades humanas, por lo que su carácter invasor y tendencia expansiva constituye una amenaza para la biodiversidad nativa.

MATERIAL Y MÉTODO

Se han recopilado los datos bibliográficos sobre las citas y publicaciones existentes en el Archipiélago Canario, Madeira, Europa, continente americano, Australia y Nueva Zelanda. Además se ha elaborado una búsqueda por Internet en los principales buscadores internacionales especializados, dando como resultado la información relacionada con la ecología, distribución y métodos de erradicación. Mediante el banco de datos del Gobierno de Canarias (Atlantis 3.0), se ha podido cartografiar la distribución actual de la especie en las islas Canarias. Se citan en este trabajo las *Exsiccata* depositadas en el herbario del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna (TFC), Herbario del Jardín Canario (LPA), y las existentes en el herbario (MO), Missouri Botanical Garden.

Mediante un Sistema de Información Geobotánica (GBOTIS) se ha cartografiado la distribución de la especie en el Parque Rural de Anaga, única localidad citada en la actualidad, en la isla de Tenerife. La cartografía se ha realizado mediante una red de cuadrículas georreferenciadas de 1000 x 1000 metros.

Se han realizado dos tipos de análisis estadístico. En un primera fase se ha confeccionado una tabla fitosociológica de los ambientes invadidos por la especie *Nassella neesiana*. Para el cálculo de la invasibilidad del hábitat (Rejmanek 1989, Rejmanek *et al.* 2005, Richardson & Pyšek 2006, Catford *et al.* 2012) se ha obtenido el porcentaje de sintaxones que se encuentran afectados por la especie en relación con el número de especies autóctonas existentes por parcela inventariada. Se han georreferenciado los datos suministrados por el estudio fitosociológico en un Sistema de Información Geobotánica (Martín Osorio *et al.* 2005, 2009).

En una segunda fase se han analizado las variables ambientales, de las tablas fitosociológicas, mediante el Análisis Canónico de Correspondencia (Canonical Correspondence Analysis (CCA), Braak, 1986, 1987). A través de este método, se correlacionan los datos de la incidencia de especies con los factores ambientales. Es un método para poder detectar gradientes de factores ambientales en relación a las especies presentes, y viceversa, es decir, se pueden deducir aquellas especies que indican ciertos factores ambientales (Becker *et al.*, 1998). El estudio se ha realizado con el programa CANOCO en su versión 4.5 (Braak 1986, 1987, 1990)

RESULTADOS

Corología y medios de dispersión

El área de distribución natural de *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth, var *neesiana* es Sudamérica. Según la base de datos del Grupo de Especialistas de Especies Invasoras (ISSG) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se encuentra en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador y Uruguay, bajo la categoría de especie nativa o endémica. Presente en la Región Andino-Pampeano-Patagónica. Coloniza ambientes del piso termo superior meso tropical al supratropical inferior en los Andes. En la Pampa, en el termo templado subhúmedo y en la Patagonia en el termo-mesomediterráneo semiárido seco. Tropical pluviestacional xérica (Martín Osorio *et al.*, 2000).

Área de introducción mundial. En los Estados Unidos, según los datos que aporta el USDA (United States Department of Agriculture), se ha detectado en Mobile, condado al sur del estado de Alabama.

En Europa, según recoge el proyecto DAISE (Delivering Alien Invasive Species In Europe), está presente en Bélgica, Córcega, el Reino Unido (Inglaterra, Escocia), Francia, Grecia, Italia y Portugal. Según el Grupo de Especialistas de Especies Invasoras (ISSG), de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), esta especie se encuentra en Australia y Nueva Zelanda como especie invasora. En Australia se identificó en los años 40 (Gardener *et al.*, 1996). En la España peninsular está citada en la provincia de Gerona en 2008. En Nueva Zelanda se identificó en los años 30 (Bell, 2006) y crece en hábitats abiertos, secos, de baja fertilidad. No se establece en herbazales fértiles y productivos pues la competencia de otras plantas es demasiado fuerte. Se transporta en la ropa, en el heno, por el agua, en cepellones por la maquinaria, etc. Es poco comida por el ganado, básicamente los brotes verdes aún sin florecer, y perjudica la palatabilidad de los pastizales reduciendo su calidad. Las semillas agudas se clavan en las pieles de los animales produciendo daños abscesos (Fig. 1). Las semillas de *N. neesiana* se han adaptado mucho mejor a la epizocoria, enganchándose al pelo del ganado, que a la anemocoria. En Nueva Zelanda la dispersión se estima en un rango de 130 metros al año y 15-30 metros cada dos años, estando asociado este último con un nuevo sitio infestado al año por cada 565 ha. infestadas (Bourdôt 2010). En cuanto a la reproducción se conoce que el porcentaje de autogamia es cercano al 100% (Vidal *et al.*, 2011). Gardener *et al.*, (2003) estudiaron los mecanismos de dispersión de *S. neesiana* concluyendo que el 25% de los frutos se mantenían en la lana luego de cinco meses y cerca del 50% se mantenían viables después de ser digeridas por el ganado; por otra parte, en la dispersión por viento la mayoría de las semillas quedaron a 1 m de la planta madre.

Impactos y erradicación

Nassella neesiana fue descubierta en Marlborough, Nueva Zelanda, en 1930 y se distribuyó progresivamente, pasando de ocupar 18 fincas en 1987, a 96 en 2005, cubriendo un total de 4311 ha. Esta especie está contenida en la Estrategia de Gestión de Plagas Regionales de Marlborough. No se ha podido detener su dispersión puesto que es difícil identificar como controlarla (Bell, 2006). Debido a la gran habilidad de incrementar la producción

de semillas durante condiciones ambientales favorables y producir suficiente como para mantener el banco de semilla en los años desfavorables, esta especie se ha definido como una maleza cespitosa muy eficiente desde el punto de vista reproductivo, es más, los métodos de control que crean perturbaciones, tales como la aplicación de herbicidas o la limpieza del terreno eliminando las especies competitivas deseables, favorecen la germinación de *Nassella neesiana* (Gardener *et al.*, 1996).

Una de las recomendaciones para su control sería que los pastos de *Nassella neesiana* se utilizaran como fuente de alimentación para el ganado (Gardener *et al.*, 1997). Aunque hay que tener en cuenta que el ganado es reacio a comer estos pastos después de que las semillas emerjan de la panícula volviéndose menos apetitosos (Grech AG1310, 2007). Según ganaderos de la zona de Anaga el ganado se atraganta con las aristas de *N. neesiana* y es por esta razón que la rechaza.

La gestión mediante quemas controladas durante los principios del verano destruye la mayoría de las semillas, aunque este método deja el suelo desnudo y a posteriori aumenta el riesgo de invasión; es por ello, que se recomienda que esta técnica, de utilizarse, forme parte de un programa de gestión integrado (Grech, C., AG1307, 2007).

Sobre el control químico realizado con herbicidas hay que destacar que el uso de Glyphosate seca los cepellones aunque vuelve a crecer tras 6-12 meses posteriores a la aplicación. El Flupropanate a 1,5 l/ha reduce la cobertura basal durante un periodo de 12 meses. La selectividad de este herbicida es variable y daña a *Phalaris* y especies perennes que dejan el suelo desnudo. Su efectividad y actividad residual varía dependiendo del lugar y el tipo de suelo (Grech, AG1307, 2007). El uso de Dalapon en primavera y otoño para prevenir la germinación de la semilla dio lugar a que al cabo de 3 años los ejemplares se hicieran resistentes (Martín Osorio *et al.*, 2000).

En lo que concierne al control biológico los estudios se centran en tres hongos del tipo royas, que atacan en su ámbito natural a la flechilla en Argentina: *Uromyces pencanus*, *Puccinia graminella* y *P. nassella* (Anderson *et al.*, 2010). *U. pencanus* parece ser el agente más prometedor ya que causa los mayores daños a la especie en Argentina (Bourdôt, 2010).



Fig. 1.- Panícula de la especie.

Las prácticas de desbroce que han dado mejores resultado son las realizadas durante el periodo de floración. Como este periodo dura aproximadamente dos semanas, hay un corto espacio de tiempo en el que el desbroce puede ser una medida de control efectiva. La floración dependerá de las condiciones ambientales como las lluvias y la temperatura. Múltiples desbroces o previos a la floración reducen la necesidad de llevarlos a cabo en el periodo exacto de floración (Grench AG1308, 2007).

Nassella neesiana tiene la tendencia a reemplazar la flora nativa, reducir la abundancia de hormigas y alterar la composición de invertebrados de toda la comunidad en las áreas protegidas (Ens, 2002). Fomenta la superposición de distribución de una amplia gama de especies amenazadas en Australia (Thorp y Lynch, 2000). La productividad agrícola se ve frustrada por la sustitución de la cubierta vegetal, las lesiones en el material, la reducción de la calidad del producto y aumento de los costes de gestión. Algunos ganaderos de ovinos en el este de Australia se han visto obligados a cambiar el tipo de producción (Thorp y Lynch, 2000).

Evolución histórica en Canarias

En mayo de 1964 fue detectada, por primera vez por Lid (1967), en la isla de Tenerife, en concreto en el túnel de Taganana a 600 m.s.m., en el dominio del Monte Verde de Anaga, especificando: “*The only find of this South American grass*”.

A lo largo de estos 48 años la especie se ha ido extendiendo paulatinamente por los bordes de carretera, claros del bosque, etc., en ambientes francamente alterados antrópicamente y nitrófilos.

En la actualidad ha sido localizada en un rango altitudinal comprendido entre 271 y 911,5 m.s.m. del Parque Rural de Anaga, utilizando como vías de penetración los fondos de algunos barrancos donde las situaciones microclimáticas (humedad ambiental) favorecen incluso la presencia de algunas especies del Monte Verde, tales como *Myrica faya*, *Erica canariensis* y *Salix canariensis*. Poblaciones de *Nassella neesiana* han sido observadas en el Bosque del Cedro en el Parque Nacional de Garajonay, isla de La Gomera, así como en la Reserva de Osorio en el término municipal de Teror, en la Isla de Gran Canaria, (Fig. 2). Recientemente ha sido observada en la subida al Pico de Osorio, entre los límites municipales de Teror y Valleseco, en Gran Canaria y calificada como una especie en expansión (Salas 2012).

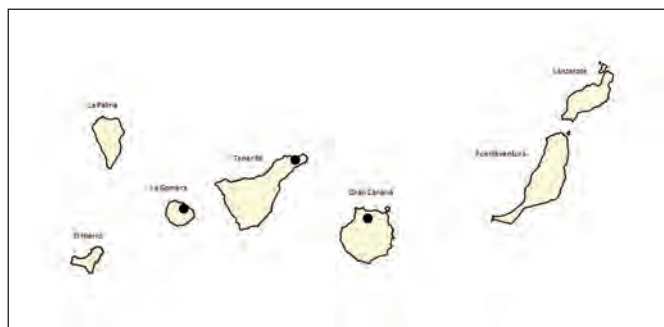


Fig. 2.- Poblaciones de *Nassella neesiana* en las Islas Canarias (ATLANTIS 3.0, 2012)

Exsiccata en el herbario TFC: GRAN CANARIA: Finca de Osorio, Teror (09.06.1986), C. Suárez (TFC 31692. TENERIFE: Las Mercedes (Batán) (14.04.1975), P. L. Pérez & R. Afonso (TFC 26901+*Dupl.*); Montes de Anaga, El Bailadero, borde de la carretera (11.05.1984), E. Beltrán & A. Charpín (TFC 20967); Inmediaciones del Roque de los Pasos, SE (25.05.1974), R. Afonso (TFC 26907+*Dupl.*); Anaga c. al Bailadero, 750 m.s.m. (11.05.1984), Martín Osorio & Wildpret (TFC 42300, 42301), Martín Osorio, Wildpret & De la Rosa (TFC 50309). GOMERA: El Cedro c. río, 850 m.s.m. NW (30.05.1987), U. Reifemberger (TFC 24287).

En el Herbario LPA del Jardín Canario, de Las Palmas de Gran Canaria: Tenerife: Santa Cruz de Tenerife, Anaga, al E del Bailadero junto a la carretera. Santos (LPA 0972) del 21 de junio de 2005.

Exsiccata en el herbario MO Missouri Botanical Garden: ARGENTINA: TUCUMÁN 2200 m.s.m. (04.05.85) J. Solomon (MO 13548). Córdoba 750 m.s.m. (09.12.78) J. & A. Solomon (MO 4048). BUENOS AIRES (07.12.78) J. & A. Solomon (MO 4027).

BOLIVIA: LA PAZ 3500 m.s.m. (30.03.85) J. Solomon (MO 13325). LA PAZ, MURILLO 3300 m.s.m. (07.03.86) J. Solomon (MO 15080).

Afecciones a Hábitats y Espacios Protegidos en Canarias

Según Reyes Betancort & Santos (2008), los hábitats y espacios a los que afecta son los siguientes: Hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva de Hábitats: 4050* Brezales secos macaronésicos endémicos, 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépico, 9360* Bosques de lauráceas macaronésicos (*Laurus*, *Ocotea*), 9560* Bosques mediterráneos endémicos de *Juniperus spp*; los señalados con asteriscos son hábitats prioritarios. Red Natura 2000 - LIC: ES0000044 Garajonay (La Gomera), ES7010004 Azuaje (Gran Canaria), ES7020095 Anaga (Tenerife); Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos: C-12 Parque Rural de Doramas, G-0 Parque Nacional de Garajonay, T-12 Parque Rural de Anaga.

Sistema de Información Geobotánica e Invasibilidad

Mediante un Sistema de Información Geobotánica GBOTIS, basado en el programa ArcView de ESRI, se ha realizado una cartografía digital con la distribución de la especie en cuadrículas georreferenciadas de 1000 x 1000 m. (Fig. 3). Cada población está asociada a una base de datos, con información geobotánica, de las variables inventariadas.

La distribución de la especie en el Parque Rural de Anaga pone de manifiesto su poder invasor expansivo, dado que en menos de 50 años ha colonizado más de 15 Km. Se estima que es capaz de avanzar 300 metros al año, siendo las vías y carreteras el medio más eficaz para su expansión.

De este análisis geobotánico se puede detallar que, en la isla de Tenerife, las poblaciones más extendidas de este taxón, se encuentran establecidas sobre sustratos basálticos duros de la Serie I, participando de varias comunidades pertenecientes al Monte Verde húmedo, preferentemente en los ambientes ruderal-nitrófilos del piso termo-mesomediterráneo húmedo (pluviestacional-oceánico), en las potencialidades de la serie climatófila del bosque de laureles (*Lauro novocanariensis-Perseeto indicae*) y de la serie

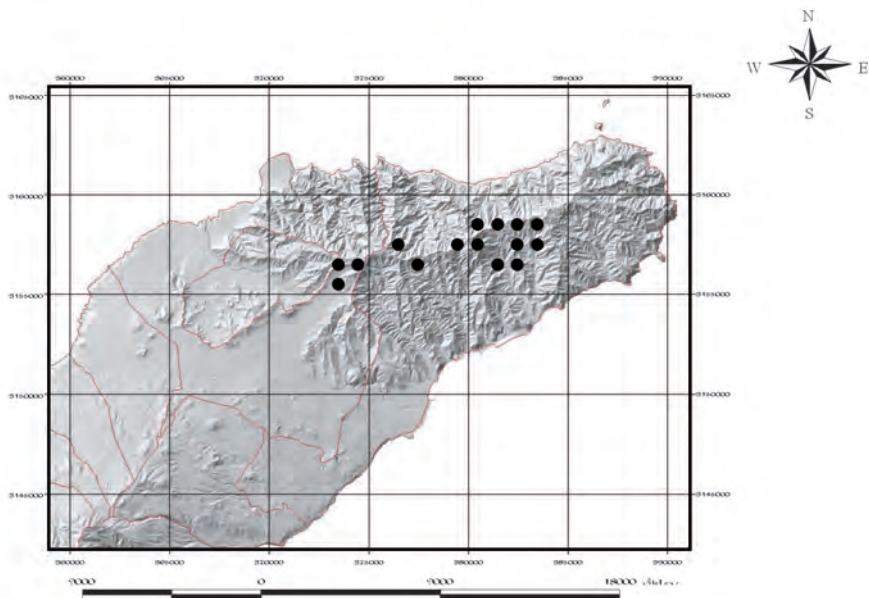


Fig. 3.- La distribución de la especie en el Parque Rural de Anaga, isla de Tenerife.

edafoxero-aerófila del tejo (*Erica platycodon*), *Ilici canariensis-Ericeto platycodonis*, (Fig. 4). Existen algunas introgresiones en las comunidades rupícolas de bejeques *Aeonietum cuneati*. Ocasionalmente se ha detectado en los márgenes de algunos barrancos, de corriente permanente, próximos a la comunidad de sauces canarios, *Rubo-Salicetum canariensis*. Alcanza por tanto, por compensación, los ambientes edafohigrófilos coluviales y riparios del piso infra-termomediterráneo, en la potencialidad de la serie xerofítica de la palmera canaria (*Phoenix canariensis*), *Periploco-Phoeniceto canariensis* (Martín Osorio *et al.*, 2000).

Según se desprende de los estudios fitosociológicos realizados, el mayor índice de invasibilidad (Rejmanek 1989, Rejmanek *et al.* 2005, Richardson & Pyšek 2006, Catford *et al.* 2012) lo poseen las comunidades pertenecientes a dos clases fitosociológicas predominantes *Stellarietea mediae* (19,15%) y *Pegano salsoletea* (14,89%) (Fig. 45). La primera corresponde con comunidades pioneras ruderales altamente nitrófilas ricas en especies cosmopolitas antropófitas, la mayoría en territorios termo-supramediterráneos seco y semiárido (*Chenopodietalia muralis*) altamente nitrófilos rurales y urbanos (*Chenopodion muralis*), pastizales de bordes de carreteras (*Hordeion leporini*), también sobre suelos mesotróficos subhúmedo-húmedo (*Echio-Galactition*) y temporales que se desarrollan después de las lluvias del otoño y del invierno (*Malvenion parviflorae*). En segundo lugar, se encuentran las comunidades arbustivas nitrófilas que se desarrollan en los pisos infra-termomediterráneo árido de Canarias (*Pegano-Salsoletea*).

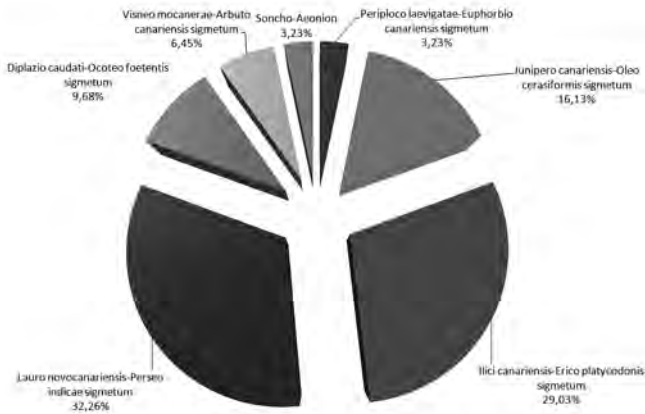


Fig. 4.- Series de Vegetación Potencial del territorio estudiado.

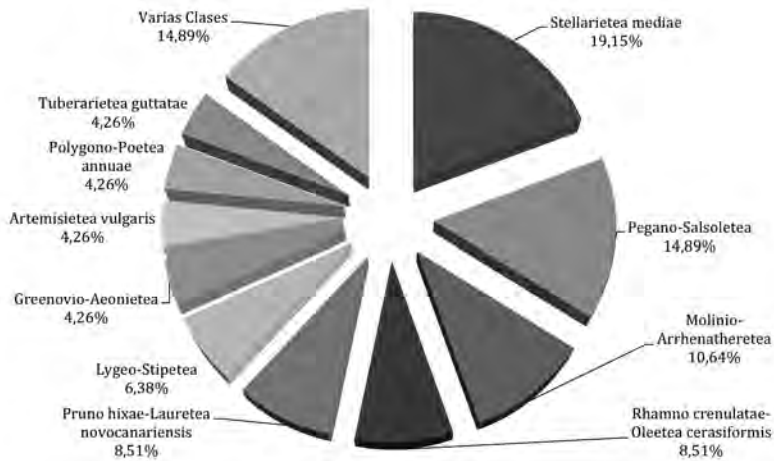


Fig. 5.- Porcentaje de invasibilidad de las Clases Fitosociológicas afectadas por *Nassella neesiana*.

En cuanto al estudio florístico se han contabilizado un total de 70 taxones inventariados (Anexo: Tabla 1), resultando 20 especies introducidas de las cuales 7 de marcado carácter invasor. Este dato demuestra que una vez introducida una especie exótica, las probabilidades de que entren nuevas, son muy altas.

Los datos suministrados por el estudio fitosociológico se han aplicado en un Análisis Canónico de Correspondencia (CCA) (Fig. 6). El CCA (Canonical Correspondence Analysis) relaciona dos matrices: la matriz de variables dependientes (una matriz de sitios x especies) y la matriz de variables independientes (una matriz de variables ambientales) (Braak, 1987). La relación entre ambas matrices se hace por medio de técnicas de regresión multivariante. El análisis de correspondencia canónica tiene la ventaja sobre otras técnicas estadísticas en que se centra en las relaciones entre las especies y la medición de variables ambientales y por lo tanto proporciona una interpretación automática de los ejes de ordenación, asumiendo un modelo de respuesta que es común a todas las especies. En nuestro estudio, la interpretación de la distribución de las especies en función de los ejes del CCA refleja que la variable, que mayor relevancia posee, es la orientación, en concreto la exposición “este”, seguido de la altitud y la cobertura. La especie *Nassella neesiana* está representada por un círculo negro en el gráfico.

Lugares con un número elevado de especies autóctonas y alto porcentaje de cobertura, tienen menos probabilidad de ser invadidos por *Nassella neesiana*. Estos datos son muy relevantes para el cálculo de territorios potencialmente “invasibles”. Combinando la vegetación potencial del territorio con las variables de exposición, altitud y % de cobertura vegetal pueden hallarse qué territorios pueden ser susceptibles de ser invadidos y cartografiarlos mediante el GBOTIS, por lo que puede predecirse la expansión y tendencia de la especie en este territorio y en otros de similares características ecológicas.

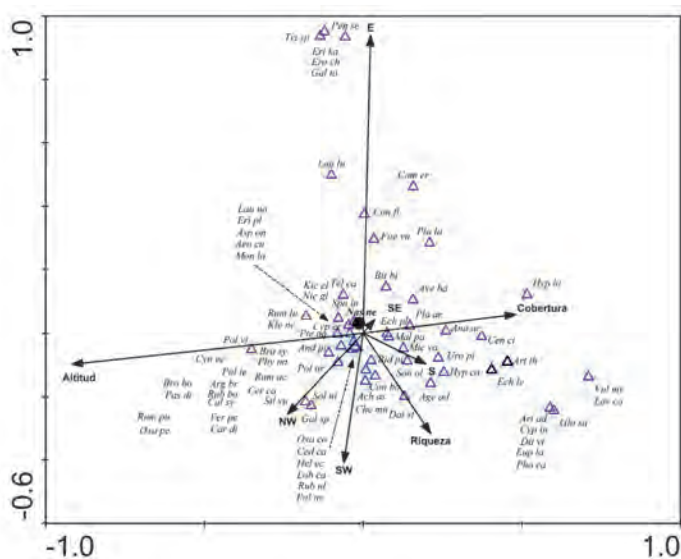


Fig. 6.- Análisis Canónico de Correspondencia CCA.

DISCUSIÓN

La probabilidad del éxito de una invasión depende del tamaño y del tipo de alteración de los hábitats, del número de propágulos de especies exóticas depositado en la comunidad, por año, y del tiempo que la comunidad esté expuesta a la presión de los propágulos (Rejmanek 1989).

En el caso del éxito de la invasión y expansión de *Nassella neesiana* en el Parque Rural de Anaga se corrobora que está causada por la alteración e intervención humana de los hábitats, por apertura de senderos, vías y carreteras, fomentada por el paso de ganado que lo distribuye y potenciada por los vientos alisios, que inciden de manera importante en la zona, coincidiendo con la época de floración. Además, la limpieza de márgenes de carreteras hace que cada año aumente la posibilidad de expansión de la especie ya que se eliminan las especies autóctonas, que están ocupando ese nicho ecológico, propiciando la aparición de especies exóticas nitrófilas, de gran poder de crecimiento, que compiten con las nativas y desplazándolas.

La vegetación nitrófila y ruderal está casi siempre ligada a una acusada actividad antropozógena y a un enriquecimiento en sustancias nitrogenadas y otros nutrientes en el suelo, lo que tiende a aumentar su trofía. Parece que un factor decisivo para la extensión de las especies nitrófilas e implantación de las comunidades ruderales es la brusca destrucción de la vegetación natural o seminatural, así como también la alteración del horizonte superior de los suelos. Asimismo, la facilidad de dispersión y germinación de las diásporas de los táxones antrópofílos parece ser otra de las causas que favorece su extensión (Rivas Martínez 1977).

Los resultados obtenidos ponen en evidencia que, los mayores índices de invasibilidad de la vegetación se encuentran en las clases fitosociológicas que representan los pastizales anuales y las comunidades arbustivas nitrófilas del piso termomediterráneo subhúmedo. También podemos corroborar de nuestro estudio sobre el índice de invasibilidad de los hábitats que, cuantas más especies nativas están presentes, más resistencia a la invasión de especies posee la comunidad vegetal (Elton 1958). La alta presencia de neófitos invasores en los inventarios realizados viene a demostrar la facilidad de penetración de estas especies heliófilas en los ambientes aclarados de márgenes de caminos y cunetas. Por lo tanto eliminar las especies nativas con la limpieza de márgenes de carreteras contribuye a la proliferación de especies exóticas invasoras.

Conociendo que los principales asentamientos de *Nassella neesiana* se centran en los bordes de carreteras y cunetas se proponen los desbroces y operaciones de limpieza selectiva, **sólo de especies exóticas**, antes del periodo de floración, acompañado de siembra de especies propias del herbazal autóctono potencial del territorio. Pastizal de *Brachypodium sylvaticum* en ambientes muy húmedos y cerrillar-panascal en ambientes más secos *Cenchrus ciliaris*-*Hypparrhenietum sinaicae*.

El estudio fitosociológico de las unidades de vegetación afectadas por especies invasoras es una herramienta imprescindible para el conocimiento del índice de invasibilidad de los hábitats muestreados. Se logra eliminar el clásico error de muestreo que lleva a considerar, un constante crecimiento del número de especies invasoras, con el aumento del tamaño de la muestra (Rejmanek 1989), ya que el tamaño del inventario viene condicionado por la homogeneidad ecológica del inventario fitosociológico. Este incluye la cobertura de

cada especie por lo que también corrige el error de estimar que un número absoluto “bajo” de especies invasoras sea el mejor indicador de la baja invasibilidad de las comunidades (Rejmánek *et al.* 2005)

Según Richardson *et al.* (2000) una especie puede considerarse como invasora si es capaz de colonizar más de 100 metros, desde la población de sus parentales, en menos de 50 años. Según este parámetro se pone de manifiesto que *Nassella neesiana* es una especie invasora en Canarias que es capaz de avanzar 15 km en menos de 50 años, lo que hace una media de avance de 300 metros al año.

La tendencia del aumento de la distribución de la especie *Nassella neesiana* en el Parque Rural de Anaga se efectuará a lo largo de la carretera TF-12, que se extiende por la cumbre del espacio natural protegido, dentro de la potencialidad del Monte Verde, en orientaciones E y en altitudes comprendidas entre los 300 y los 900 m.s.m. La alteración de la vegetación potencial es un factor determinante en el establecimiento de la especie *Nassella neesiana*. La apertura de pistas, carreteras y senderos puede favorecer su distribución de manera lineal y constante.

Los estudios fitosociológicos aplicados en los análisis canónicos de correspondencia CCA demuestran el alto valor predictivo que tienen la correlación de la distribución de las especies características de las comunidades vegetales con los factores ambientales.

Teniendo en cuenta que la especie puede distribuirse por ambientes ecológicamente homogéneos, de similares características a los ya invadidos, se pueden diagnosticar aquellas áreas más frágiles y realizar una cartografía mediante GBOTIS de los territorios que posean un riesgo potencial de ser invadidos por la especie.

Una de las finalidades de este trabajo es divulgar y dar a conocer los resultados de la investigación, a las respectivas administraciones con responsabilidad sobre la gestión del medioambiente natural y en Espacios Naturales Protegidos en particular, del peligro que supone para la conservación de los ecosistemas canarios, las especies exóticas invasoras. Se propone por tanto instalar un procedimiento de alerta temprana de detección de invasoras al que puedan acceder técnicos y la población ciudadana en general. Para ello hemos facilitado una dirección de internet, en formato blog (Martín Osorio 2010), en donde puedan recogerse la información suministrada por ciudadanos y técnicos que faciliten localizaciones concretas y observaciones directas de especies exóticas invasoras en el territorio de las islas Canarias. De esta manera, se contribuye a la divulgación y educación ambiental de la ciudadanía, sobre uno de los problemas que afecta directamente a la conservación de la biodiversidad endémica de las islas.

Este sistema está considerado como de gran eficacia y contribuye al control del incremento creciente de contaminación de flora exótica invasora, que de forma alarmante, se está produciendo en los territorios insulares.

BIBLIOGRAFÍA

ACEBES, J.R., LEÓN ARENCIBIA, M.C., RODRÍGUEZ NAVARRO, L., DEL ARCO AGUILAR, M., GARCÍA GALLO, A., PÉREZ DE PAZ, P.L., RODRÍGUEZ DELGADO, O., MARTÍN OSORIO, V.E., & W. WILDPRET DE LA TORRE (2009). *Pte-*

- ridophyta, Spermatophyta*. In: Arechavaleta, M., Rodríguez, S., Zurita, N. & A. García (coord.). Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres 2009: 105-172. Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- ANDERSON F.E., BARTON, J., & D.A. McLAREN (2010). Studies to assess the suitability of *Uromyces pencanus* as a biological control agent for *Nassella neesiana* (Poaceae) in Australia and New Zealand. *Australian Plant Pathology* 39: 69-78.
- ATLANTIS 3.0 (2012) Banco de datos de Biodiversidad. Código: F02041. <http://www.biodiversidadcanarias.es/atlantis/admin/adminEspecieConsulta.jsf> [consultada mayo 2012].
- BELL, M.D. (2006). Spread of Chilean Needle Grass (*Nassella neesiana*) in Marlborough, New Zealand. New Zealand Plant Protection Society (Inc.). <http://www.nzpps.org>. [consultada mayo 2012]
- BECKER, B., TERRONES, M. & P. HORCHLER (1998). Especies indicadoras de la Flora acompañante de los campos de cultivos de Los Andes. *Angewandte Botanik* 72. www.docstoc.com
- BOURDÔT, G. (2010). Chilean needle grass (*Nassella neesiana*) - a review of the scientific and technical literature. Chilean Needle Grass Action Group. SC110/2010/167. p:3, 14.
- BRAAK, C.J.F. (1986). Canonical correspondence analysis: a new eigenvector method for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67, 1167-1179.
- BRAAK, C.J.F. (1987). The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. *Vegetatio* 69: 69-77.
- BRAAK, C.J.F. (1990). Updates notes: CANOCO versión 3.1. *Agricultural mathematics group*. Wageningen 95pp.
- CCEH (2009). International efforts to conserve biological diversity in islands. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee. Strasbourg.
- CATFORD, J.A., VESK, P.A., RICHARDSON, D.M. & P. PYŠEK (2012). Quantifying levels of biological invasion: towards the objective classification of invaded and invulnerable ecosystems. *Global Change Biology* (2012) 18, 44–62, doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02549.x
- CDB (1992). Convenio de Diversidad Biológica www.cbd.int/doc/decisions/cop-06-dec-23-es.pdf
- DAISIE (2012). (Delivering Alien Invasive Species In Europe). <http://www.europealiens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=4205#> [consultada abril 2012].
- ENS, E. J. (2002). Chilean Needle Grass on the Cumberland Plain: expose of distribution and impacts on invertebrates. Honours thesis. University of New South Wales.
- GARDENER, M. R., WHALLEY, R. D. B. & SINDEL, B. M. (1996). The failure of management technology for reproductively efficient grassy weeds: The Chilean needle grass example. *Eleventh Australian Weeds Conference Proceedings*: 243-246.
- GARDENER M.R., WHALLEY R.D.B. & B.M., SINDEL (2003). Ecology of *Nassella neesiana*, Chilean Needle Grass, in Pastures on the Northern Tablelands of New South Wales: I. Seed production and dispersal. *Aust. J. Agr. Res.*; 54: 621-626
- GRECH, C. (2007). Chilean needle grass: Management by fire. AgNote AG1307. Department of Primary Industries, Victoria.

- GRECH, C. (2007). Chilean needle grass: Managing Seed Production by Slashing. AgNote AG1308. Department of Primary Industries, Victoria.
- GRECH, C. (2007). Chilean needle grass: Southern region best management practice. Ag-Note AG1310. Department of Primary Industries, Victoria.
- ISSG (2012). IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG). www.issg.org/
- 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.
- MARTÍN OSORIO, V.E. (2010). Invasiones biológicas en canarias, IBIOCA. <http://invasionesbiologicascanarias.blogspot.com.es/>
- MARTÍN OSORIO, V. E., WILDPRET DE LA TORRE, W. & J. A. REYES BETANCORT (2000). *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth, una especie invasora en los espacios naturales protegidos de Canarias. *Anuario del Instituto de Estudios Canarios* 44: 35-46.
- MARTÍN OSORIO, V.E., W. WILDPRET DE LA TORRE & B. HERNÁNDEZ BOLAÑOS (2005). Avances significativos en la elaboración de la Base de Datos Georreferenciada de la Flora y Vegetación del Parque Nacional del Teide, Tenerife, Islas Canarias mediante un Sistema de Información Geobotánica. *Vieraea*, 33: 345-358. Santa Cruz De Tenerife
- MARTÍN OSORIO, MARTÍN OSORIO, V. E.; S. SCHOLZ & W. WILDPRET DE LA TORRE (2009). Monitoring the invasive alien species on Fuerteventura (Canary Islands). In: Pyšek, P. & J. Pergl (Eds) (2009): *Biological Invasions: Towards a Synthesis*. *Neobiota* 8: 135-152. Prague, Czech Republic
- REJMÁNEK, M. (1989). Invasibility of Plant Communities. *Biological Invasions: a Global Perspective*: 369-388.
- REJMÁNEK, M., D. M. RICHARDSON & P. PYŠEK (2005). Plant invasions and invasibility of plant communities. In: E. van der Maarel, ed.: *Vegetation Ecology*, p. 332-355. Blackwell, Oxford.
- REYES BETANCORT, A. & A. SANTOS (2008). *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth. Interreg-BioNatura. Base de Datos de Especies Introducidas en Canarias. Listado. Plantas y Hongos. Invasoras o potencialmente inv. <http://www.interreg-bionatura.com/especies/index.php?opt=verDatos> [consultada mayo 2012].
- RICHARDSON, D.M., PYŠEK, P., REJMANEK, M., BARBOUR, M.G., PANETTA F.D., WEST, C.J. (2000) Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- RICHARDSON, D.M. & P. PYŠEK (2006). Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography* 30: 409-431.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1977). Datos sobre la vegetación nitrófila española. *Acta Botanica Malacitana* 3: 159-167.
- SALAS, M. (2012). <http://invasionesbiologicas.blogspot.com.es/2011/03/dos-invasoras-en-progresion-nassella.html>
- THORP, J.R. & R. LYNCH (2000). The Determination of Weeds of National Significance. <http://www.weeds.org.au/docs/WONS/toc.htm> National Weeds Strategy Executive Committee, 2000. VIII, 234

- UICN (2012). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. <http://www.issg.org/database/species/distribution.asp?si=458&fr=1&sts=sss&lang=EN> [consultada mayo 2012].
- USDA (2012). United States Department of Agriculture). <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=NANE#> [consultada abril 2012].
- VIDAL, R., A. GONZÁLEZ, L. GUTIÉRREZ, R. UMAÑA & P. SPERANZA (2011). Distribución de la diversidad genética y sistema reproductivo de *Nassella neesiana* Trin. et Rupr. *Agrociencia Uruguay* 15 1:1-12
- VIDAL, R., A. GONZÁLEZ, L. GUTIÉRREZ, R. UMAÑA & P. SPERANZA (2011). Distribución de la diversidad genética y sistema reproductivo de *Nassella neesiana* Trin. et Rupr. *Agrociencia Uruguay* 15 1:1-12

ANEXO I

Tabla 1.- Taxones presentes en GBOTIS y CCA.

Taxones	Abreviación	Origen
<i>Nassella neesiana</i>	Nas ne	II
<i>Achyranthes aspera</i>	Ach as	IS
<i>Aeonium cuneatum</i>	Aeo cu	NS
<i>Ageratina adenophora</i>	Age ad	II
<i>Anagallis arvensis</i>	Ana ar	NO
<i>Andryala pinnatifida</i>	And pi	NS
<i>Argyranthemum broussonetii</i>	Arg br	NS
<i>Aristida adscensionis</i>	Ari ad	NS
<i>Artemisia thuscula</i>	Art th	NS
<i>Asplenium onopteris</i>	Asp on	NS
<i>Avena barbata</i>	Ave ba	NO
<i>Bidens pilosa</i>	Bid pi	IS
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Bit bi	NP
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Bra sy	NP
<i>Bromus hordeaceus</i>	Bro ho	NO
<i>Calamintha sylvatica</i>	Cal sy	NS
<i>Campanula erinus</i>	Cam er	NO
<i>Carex divulsa</i>	Car di	NP
<i>Cedronella canariensis</i>	Ced ca	NS

Taxones	Abreviación	Origen
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Cen ci	NP
<i>Ceratochloa cathartica</i>	Cer ca	IS
<i>Chenopodium murale</i>	Che mu	IP
<i>Conyza bonariensis</i>	Con bo	IS
<i>Conyza floribunda</i>	Con fl	IS
<i>Cynosurus echinatus</i>	Cyn ec	NO
<i>Cyperus eragrostis</i>	Cyp er	IP
<i>Cyperus involucratus</i>	Cyp in	II
<i>Datura stramonium</i>	Dat st	IS
<i>Dittrichia viscosa</i>	Dit vi	NO
<i>Echium leucophaeum</i>	Ech le	NS
<i>Echium plantagineum</i>	Ech pl	NP
<i>Erica platycodon</i>	Eri pl	NS
<i>Erigeron karvinskianus</i>	Eri ka	II
<i>Erodium chium</i>	Ero ch	NO
<i>Euphorbia lamarckii</i>	Eup ob	NS
<i>Foeniculum vulgare</i>	Foe vu	NP
<i>Galactites tomentosus</i>	Gal to	NO
<i>Galium murale</i>	Gal sp	NP
<i>Globularia salicina</i>	Glo sa	NS
<i>Helminthotheca echioides</i>	Hel ec	NO
<i>Hyparrhenia hirta</i>	Hyp hi	NS
<i>Hypericum canariense</i>	Hyp ca	NS
<i>Kickxia elatine</i>	Kic el	NO
<i>Kleinia neriifolia</i>	Kle ne	NS
<i>Laphangium luteoalbum</i>	Lap lu	NO
<i>Laurus novocanariensis</i>	Lau no	NS
<i>Lavandula canariensis</i>	Lav ca	NS
<i>Lobularia canariensis</i>	Lob ca	NS
<i>Malva parviflora</i>	Mal pa	NO
<i>Micromeria varia</i>	Mic va	NS
<i>Monanthes laxiflora</i>	Mon la	NS

Taxones	Abreviación	Origen
<i>Nicotiana glauca</i>	Nic gl	II
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxa co	NO
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxa pe	II
<i>Paspalum dilatatum</i>	Pas di	IS
<i>Pennisetum setaceum</i>	Pen se	II
<i>Phoenix canariensis</i>	Pho ca	NS
<i>Phyllis nobla</i>	Phy no	NS
<i>Plantago arborescens</i>	Pla ar	NS
<i>Plantago lagopus</i>	Pla la	NP
<i>Polycarpha aristata</i>	Pol ar	NS
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	Pol te	NO
<i>Polygonum aviculare</i>	Pol av	NO
<i>Polypogon viridis</i>	Pol vi	NO/IP
<i>Pteridium aquilinum</i>	Pte aq	NP
<i>Rubus bollei</i>	Rub bo	NS
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rub ul	NO
<i>Rumex acetosella</i>	Rum ac	IP
<i>Rumex lunaria</i>	Rum lu	NS
<i>Rumex pulcher</i>	Rum pu	IP
<i>Silene vulgaris</i>	Sil vu	NO
<i>Solanum nigrum</i>	Sol ni	NO
<i>Sonchus oleraceus</i>	Son ol	NO
<i>Sporobolus indicus</i>	Spo in	IP
<i>Teline canariensis</i>	Tel ca	NS
<i>Trifolium campestre</i>	Tri sp	NP
<i>Urospermum picroides</i>	Uro pi	NO
<i>Veronica persica</i>	Ver pe	IP
<i>Vulpia myuros</i>	Vul my	NP

NS = nativa seguro; NP = nativa probable; NO = nativa posible; IS = introducida seguro; IP = introducida probable; II = introducida invasora (Acebes *et al.* 2009).

Fecha de recepción: 11 julio 2012

Fecha de aceptación: 13 julio 2012

VIERAEA	Vol. 40	149-150	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Un nuevo isópodo marino para Canarias: *Idotea metallica* Bosc, 1802 (Isopoda: Valvifera: Idoteidae)

RIERA, R., R. HERRERA, L. MORO & J. JUNOY (2012). A new marine isopod from Canary Islands: *Idotea metallica* Bosc, 1802 (Isopoda: Valvifera: Idoteidae). *VIERAEA* 40: 149-150.

El isópodo *Idotea metallica* Nosc, 1802 es un crustáceo que forma parte del macrozooplancton ya que se encuentra de forma casi exclusiva sobre objetos flotantes y, por tanto, presenta una distribución neustónica (Abelló & Frankland, 1997 [*Scientia marina*, 61 (3): 309-414]). Se ha observado sobre troncos de madera y material vegetal (Tattersall, 1911 [*Nord Plankton*, Abr. 6: 181-313]), en colonias flotantes del cirrípedo del género *Lepas*, botellas de plástico y redes de pesca a la deriva (Gutow & Franke, 2003 [*Helgoland Marine Research*, 56: 259-264]) e incluso nadando libremente por la superficie del agua (Menzies & Dow, 1957 [*Publicationi Stazion Zoologica di Napoli*]). Esta especie se ha citado en multitud de ocasiones en zonas templadas de ambos hemisferios (Franke *et al.* 1999 [*Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 52: 347-357]), pero de forma puntual en áreas tropicales y subtropicales del océano Atlántico (Winfield & Ortiz, 2008 [*Revista de Investigaciones Marinas*, 29 (2): 187-188]). A nivel nacional, esta especie ha sido registrada desde principios del siglo XX (Stephensen, 1915 [*Report Danish Oceanographical Expeditions 1908-1910 to Mediterranean and adjacent series 2. Biology. Part D (1): 1-53*]), desde Gibraltar hasta las islas Baleares (Junoy & Castelló, 2003 [*Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 19 (1-4): 293-325]). En el archipiélago canario es la primera vez que se observa esta especie (fig.1), a pesar de la ubicuidad (objetos flotantes) del elemento en el que se encuentra la mayoría de las veces.

Los dos ejemplares de *Idotea metallica* recolectados se obtuvieron a partir de una malla de red enganchada a un ejemplar de *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 en la bocana del puerto deportivo de Los Gigantes (oeste de Tenerife) (coordenadas: 28° 14' 59" N / 16° 50' 31" O). Este material fue recolectado por el Dr. Rogelio Herrera el día 23 de mayo de 2011. La longitud media de los individuos medidos por Naylor (1957) en aguas inglesas varió entre 8 y 30 mm en machos y 9 y 19 mm en hembras. Mientras que los ejemplares canarios oscilaron entre 10,6 y 10,8 mm de longitud.

El género *Idotea* se encuentra bien representado en las costas españolas con un total de 9 especies (*Idotea balthica*, *I. chelipes*, *I. emarginata*, *I. granulosa*, *I. hectica*, *I. linearis*, *I. metallica*, *I. neglecta* e *I. pelagica*) (Castelló, 1986 [*Contribución al conocimiento biológico de los crustáceos del litoral catalano-balear*. Tesis Doctoral]; Junoy & Castelló, 2003 [*Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 19 (1-4): 293-325]). Sin embargo, a nivel canario únicamente se ha registrado la especie *I. linearis* (Castelló & Junoy, 2007 [*Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 23 (1-4): 21-31]), que fue citada por Naylor (1972 [*British marine isopods*]).



Figura 1.- Vista dorsal y ventral de ejemplar de *Idotea metallica*. Escala = 0,5 mm.

RODRIGO RIERA^{1*}, ROGELIO HERRERA², LEOPOLDO MORO³ & JUAN JUNOY⁴

¹*Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico
Arzobispo Elías Yanes, 44, 38206 La Laguna, Tenerife, islas Canarias*

** corresponding author: rodrigo@cimacanarias.com*

²*Centro de Planificación de Recursos Naturales (CEPLAM)
Viceconsejería de Medioambiente del Gobierno de Canarias*

35017 Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria, islas Canarias

³*Servicio de Biodiversidad, Viceconsejería de Medioambiente del Gobierno de Canarias
Edf. Arcoiris, José Zárate y Penichet, 5, 38001 Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias*

⁴*Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares, Madrid*

VIERAEA	Vol. 40	151-154	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Sobre la presencia de *Pericallis webbii* (Sch. Bip.) Bolle (Asteraceae) en el norte de Tenerife (islas Canarias)

RODRÍGUEZ NAVARRO, M. L., F. HERNÁNDEZ ROMERO & R. BARONE (2012). On the presence of *Pericallis webbii* (Sch. Bip.) Bolle (Asteraceae) in the north of Tenerife (Canary Islands).

VIERAEA 40: 151-154.

El género *Pericallis*, anteriormente incluido en *Cineraria* y *Senecio*, es endémico de los archipiélagos de Azores, Madeira y Canarias. Hasta la fecha se conocen 14 especies, una en las islas Azores, *P. malvifolia* (L'Hér.) B. Nord. (ver Silva *et al.* in Borges *et al.*, 2010 [*Listagem dos organismos terrestres e marinhos dos Açores*]), otra en Madeira, *P. aurita* (L'Hér.) B. Nord. (ver Jardim & Menezes de Sequeira in Borges *et al.*, 2008 [*Listagem dos fungos, flora e fauna terrestres dos arquipélagos da Madeira e Selvagens*]), y el resto en el archipiélago canario. Además, en floricultura existen híbridos ampliamente utilizados, caso de la cineraria de florista *Pericallis x hybrida* B. Nord., complejo muy variable obtenido de forma artificial por medio de cruces entre *P. lanata* y *P. cruenta* (Sánchez de Lorenzo Cáceres, 2001 [*Guía de las plantas ornamentales*]).

Las especies canarias se distribuyen en las islas centrales y occidentales del archipiélago. En cada una de ellas existe al menos un taxón exclusivo, tres en Tenerife: *P. echinata* (L. f.) B. Nord., *P. lanata* (L'Hér.) B. Nord. y *P. multiflora* (L'Hér.) B. Nord.; dos en La Gomera, *P. hansenii* (G. Kunkel) Sunding y *P. steetzii* (Bolle) B. Nord.; uno en La Palma, *P. papyracea* (DC.) B. Nord.; otro en El Hierro, *P. murrayi* (Bornm.) B. Nord.; y por último, dos en Gran Canaria, *P. hadrosoma* (Svent.) B. Nord. y el taxón objeto de esta nota (Acebes Ginovés *et al.* in Arechavaleta *et al.*, 2010 [*Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*]). Por otro lado, hay tres especies que aparecen en más de una isla, caso de *P. appendiculata* (L. f.) B. Nord., propia de El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria; *P. cruenta* (L'Hér.) Bolle, citada para El Hierro, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria; y *P. tussilaginis* (L'Hér.) D. Don in Sweet, presente en Tenerife y Gran Canaria (Acebes Ginovés *et al.* in Arechavaleta *et al.*, 2010).

P. webbii es frecuente en el norte de Gran Canaria, donde se asienta desde la costa hasta la cumbre —a pesar de ser un elemento bastante higrófilo y umbrófilo—, si bien está presente sobre todo en el dominio potencial del monte verde (Suárez, 1994 [*Estudio de los relictos actuales del monte verde en Gran Canaria*]). Curiosamente, esta asterácea ha aparecido naturalizada en el norte de la isla vecina (Tenerife), ya que durante una visita a la zona de Santo Domingo —núcleo poblacional del término municipal de La Guancha—, realizada el día 7 de mayo de 2011, se encontraron cinco ejemplares dentro de la misma cuadrícula UTM de 1 × 1 km². Del primer individuo detectado, en plena floración en la fecha indicada (ver figuras 1 y 2), se recolectó un pliego, que fue depositado en el herbario del Museo de

Nº de ejemplares	Localización	UTM (WGS84)	Altitud (m s.n.m.)	Especies acompañantes
1	En un talud del borde de la carretera TF-5 a su paso por Santo Domingo	335911 / 3141419	210	<i>Nicotiana glauca</i> , <i>Rumex lunaria</i> , <i>Aeonium arboreum</i> ssp. <i>holochrysum</i> , <i>Kleinia neriifolia</i> , <i>Patellifolia</i> sp., <i>Bituminaria bituminosa</i> , <i>Euphorbia lamareckii</i> , <i>Globularia salicina</i> y <i>Argyranthemum frutescens</i> ssp. <i>succulentum</i>
3	En una zona inculta	335864 / 3141340	208	<i>Nicotiana glauca</i> , <i>Rumex lunaria</i> , <i>Ricinus communis</i> , <i>Patellifolia</i> sp., <i>Erodium</i> sp. y <i>Avena</i> sp.
1	A 15 metros de los anteriores	335864 / 3141340	208	<i>Nicotiana glauca</i> , <i>Rumex lunaria</i> , <i>Kleinia neriifolia</i> , <i>Patellifolia</i> sp., <i>Bituminaria bituminosa</i> y <i>Pennisetum setaceum</i>

Tabla I.- Localización e información adicional de los ejemplares de *Pericallis webbii* hallados en Santo Domingo (norte de Tenerife).

Ciencias Naturales de Tenerife (núm. de registro: TMFC/PV 6273). En la tabla I se ofrece información sobre la localización y otros aspectos de dichas plantas.

Con toda probabilidad, los ejemplares naturalizados proceden de semillas de tres individuos sembrados en los parterres de una vivienda próxima (obs. pers.). En este sentido, parece evidente que el taxón ha pasado al estado silvestre de forma natural.

Es conocida la existencia, por motivos ornamentales, de endemismos insulares en otras islas que no son las de su procedencia. Calero & Santos (1984 [*III Reunión Ornamentales*, del 4 al 6 de octubre, Cabriels, Barcelona]) comentan la escasa complejidad de hibridación entre ejemplares del género *Lotus*, ya que al cruzar el endemismo tinerfeño *L. berthelotii* Masf. y el palmero *L. eremiticus* A. Santos se obtuvieron plantas de abundante masa foliar y floración eventual. También se ha citado la hibridación entre los endemismos tinerfeños *L. berthelotii* y *L. maculatus* Breitf., y cómo están presentes en jardines y parterres de La Palma (ver Medina, 2011 [*V Congreso Biología de la Conservación de Plantas-Es Mercadal* -<http://www.uibcongres.org/img/bcp/libroresumenes.pdf>]). Asimismo, son varias las instituciones insulares o municipales que han promovido el ajardinado de sus espacios comunes (jardines públicos, medianas de autovías, etc.) con plantas exclusivas de otras islas (obs. pers.).

Otro ejemplo de esta situación es el uso en jardinería de *Asteriscus sericeus* (L. f.) DC., endemismo de Fuerteventura que según Rodríguez Navarro *et al.* (2009 [*Anuario del*

Instituto de Estudios Canarios 52: 65-88]) ha sido difundido como ornamental en todo el archipiélago. Además, hay que añadir la presencia del endemismo grancanario *Echium decaisnei* Webb ssp. *decaisnei* en Tenerife o de los endemismos tinerfeños *E. simplex* DC. en El Hierro y La Gomera, *E. wildpretii* Pearson ex Hock. f. ssp. *wildpretii* en Gran Canaria y *Limonium perezii* (Stapf) C. F. Hubb. también en Gran Canaria (<http://www.interreg-bio-natura.com>). En algunos de estos casos se podría propiciar la hibridación con los congéneres exclusivos de la isla de acogida, lo que supondría un riesgo de contaminación genética.

Cabe la posibilidad de que *P. webbii* hibride con otros taxones de *Pericallis* presentes en la vertiente norte de Tenerife, *P. echinata*, *P. cruenta* y *P. tussilaginis*. Así, van Heng-



Figura 1.- Aspecto de una de las plantas de *Pericallis webbii* localizadas en Santo Domingo (La Guancha), isla de Tenerife, el 7 de mayo de 2011. (Foto: Fabián Hernández).



Figura 2.- Detalle de las inflorescencias de *P. webbia*. Santo Domingo (La Guancha), isla de Tenerife, 7 de mayo de 2011. (Foto: Fabián Hernández).

stum *et al.* (2012 [*Plant Syst. Evol.*, 298: 1.119-1.131]) atestiguan, mediante análisis genéticos con marcadores AFLP y morfometría, la hibridación entre *P. cruenta* y *P. echinata* y entre *P. cruenta* y *P. tussilaginis*, aduciendo que es promovida por la acción del hombre, al encontrarse las poblaciones en los márgenes de las carreteras.

MARÍA LETICIA RODRÍGUEZ NAVARRO¹, FABIÁN HERNÁNDEZ ROMERO²
& RUBÉN BARONE³

¹C/. Aguacada 10, portal 3, 2ºB, E-38240 Punta del Hidalgo
San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, islas Canarias
(trodnav@gobiernodecanarias.org)

²C/. Rectora María Luisa Tejedor, 35, portal 2, Vvda. 24
E-38320 San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, islas Canarias
(fabianhr.mfyclalaguna@gmail.com)

³C/. Eduardo Zamacois 13-3ªA, E-38005 Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias
(makaronesia68@yahoo.es)

VIERAEA	Vol. 40	155-158	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2012	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Estatus y distribución del murciélago montañoero *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837) en Gran Canaria, islas Canarias (Chiroptera: Vespertilionidae)

TRUJILLO, D., R. BARONE & D. GARCÍA (2012). Status and distribution of Savi's Pipistrelle Bat *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837) in Gran Canaria, Canary Islands (Chiroptera: Vespertilionidae). *VIERAEA* 40: 155-158.

En la isla de Gran Canaria se han citado tres especies de quirópteros. A principios del pasado siglo Bannerman (1922 [*The Canary Islands. Their History, Natural History and Scenery*]) menciona al murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el murciélago montañoero (*Hypsugo savii*). Más adelante Hutterer (1989 [*Myotis* 27: 157-160]) registra al murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) por medio de escuchas, confirmándose posteriormente su presencia mediante la captura de un ejemplar (Trujillo, 2011 [*Vieraea* 39: 225-228]).

En el archipiélago canario *Hypsugo savii* se encuentra también en El Hierro, La Palma, La Gomera y Tenerife (Tomes, 1859 [*Proc. Zool. Soc.* 27: 68-79]; Ibáñez & Fernández, 1985 [*Doñana, Act. Vert.*, 12 (2): 307-315]; Trujillo, 1991a [*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]). Los primeros datos de esta especie para Gran Canaria se deben a Bannerman (1922), quien la menciona para Las Palmas. Dicha cita se basa en la colecta de dos machos, cuatro hembras y un ejemplar no sexado (Ibáñez & Fernández, 1985). Con posterioridad, durante muestreos realizados en 1991 y 1992, *H. savii* es localizado en 21 cuadrículas UTM de 5 × 5 km (Trujillo, 1991b y 1992 [*Seguimiento de las poblaciones de quirópteros en las islas Canarias*, TRAGSA-ICONA, informes inéditos]). Más recientemente, Fajardo & Benzal (2002) recogen la presencia de este murciélago en 14 celdas UTM de 1 × 1 km.

Esta nota aporta información relevante sobre la distribución y el estatus del murciélago montañoero en Gran Canaria. Dichos datos se han recabado durante la última década del pasado siglo y, de manera más sistemática e intensiva, en el período comprendido entre los años 2006 y 2011 (Trujillo, 2012 [*Seguimiento de poblaciones insulares de murciélagos en Gran Canaria y Fuerteventura y de Plecotus teneriffae en cavidades volcánicas de La Palma*, GESPLAN-Gobierno de Canarias, informe inédito]), así como durante el año 2012. Para los muestreos de campo se han utilizado dos detectores de ultrasonidos, ambos de Pettersson Elektronik; concretamente los modelos 960, con heterodino, tiempo expandido y división de frecuencia, y D240, con heterodino y tiempo expandido. Algunas de estas emisiones fueron descargadas en una grabadora digital (Zoom H1) y posteriormente analizadas con el programa informático específico Bat Sound 4, de Pettersson Elektronik AB. Los parámetros empleados para la identificación de la especie, mediante análisis de ultrasonidos, han sido los pulsos de ecolocalización. Se ha medido la máxima energía de estos, la duración y el tiempo que hay entre cada uno ellos, tal y como se ha realizado en trabajos simi-

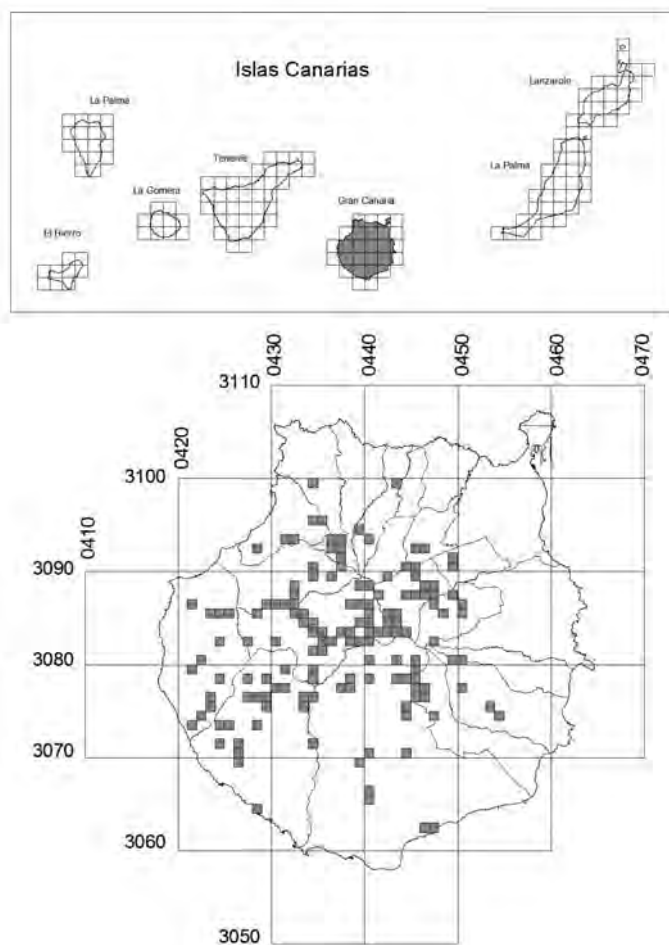


Figura 1.- Distribución del murciélago montaño (*Hypsugo savii*) en cuadrículas UTM de 1×1 km en Gran Canaria.

lares (ver Russo & Jones 2002 [*Journal of Zoology* 258: 91-103]). Los 38 ejemplares examinados fueron capturados mediante anzuelo (ver Trujillo, 1991a).

Durante las dos últimas décadas *Hypsugo savii* ha experimentado una franca recuperación en Gran Canaria, siendo las poblaciones de mayor relevancia aquellas que se localizan en el centro y suroeste de la isla. La especie se encuentra bien distribuida por la mayor parte de la geografía insular, ocupando al menos 145 cuadrículas UTM de 1×1 km (ver figura 1). Se ha podido hallar incluso en algunos puntos del norte, donde era muy rara o estaba ausente a principios de la década de los 90 del pasado siglo (Trujillo, 1991b; Trujillo, 1992). Falta o es muy escasa en amplias zonas próximas a las costas del norte, este y sureste, estando presente desde el nivel del mar (barranco del Lechugal, Mogán) hasta la cota más

alta de la isla (pico de las Nieves, a 1.949 m). No se han podido localizar refugios de este murciélago en Gran Canaria, aunque debe guarecerse en grietas de zonas rocosas (cortados del interior, paredes de barrancos y acantilados marinos), teniendo en cuenta los escasos datos recopilados al respecto en otras islas del archipiélago (D. Trujillo & R. Barone, obs. pers.). En cuanto a información referente a la reproducción, cabe comentar que se han capturado hembras gestantes en mayo y junio, así como lactantes durante este último mes. Los machos alcanzan el máximo desarrollo testicular en septiembre. La biometría del antebrazo (media, desviación estándar y recorrido) de 13 machos y 25 hembras ha resultado ser, respectivamente, la siguiente: $34,42 \pm 0,53$ (33,70-35,20) y $35,21 \pm 0,66$ (34,17-36,90). Estas medidas están dentro del rango conocido para la especie ([Dietz *et al.*, 2007. *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas: Biologie, Kennzeichen, Gefährdung*]).

En ninguno de los puntos o transectos realizados en Gran Canaria se ha registrado al murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*). Este quiróptero emite características “llamadas sociales” (14-16 kHz), las cuales son audibles para el oído humano (Goiti & Garin, 2007 [pp. 215-217 in Palomo, Gisbert & Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*]). Dichos sonidos no se han podido escuchar en ninguno de los lugares prospectados. Los ultrasonidos de *P. kuhlii* pueden solaparse con los de *Hypsugo savii*. En Europa esta última especie emite pulsos de ecolocación del tipo FM-CF, en una banda de 38-30 kHz, con un máximo de energía a 33-35 kHz (Prieto, 2007 [pp. 218-220 in Palomo, Gisbert & Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*]; Russo & Jones, 2002]) y con intervalos de 100 a 180 milisegundos (Russo & Jones, 2002). Sin embargo, las poblaciones canarias de *H. savii* emiten a frecuencias más altas, siendo los pulsos de máxima energía en torno a 37-39 kHz -D. Trujillo & D. García, obs. pers. (ver figura 2). Estas diferencias ultrasónicas con respecto a las poblaciones europeas inducen en ocasiones a la confusión de *H. savii* con otras especies de quirópteros que habitan el archipiélago canario, como es el caso de *P. kuhlii*.

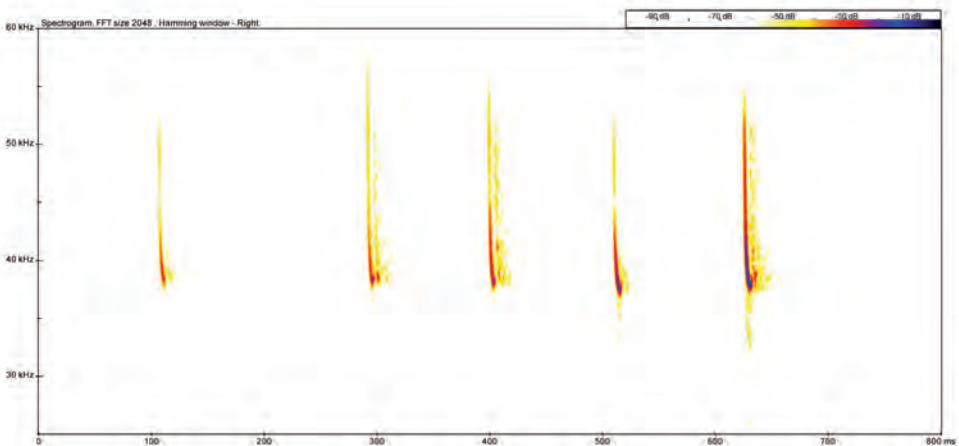


Figura 2.- Sonograma de *Hypsugo savii* grabado el 20 de septiembre de 2011 en el cruce de El Juncal, Tejada (Gran Canaria).

Se debe destacar que durante la década de los años 50 del pasado siglo, concretamente en 1954, las fumigaciones masivas que se llevaron a cabo con DDT para combatir las plagas de langosta africana o migratoria (*Schistocerca gregaria*) que arribaron a las islas Canarias debieron afectar de forma significativa a las poblaciones de *Hypsugo savii* y otras especies de quirópteros que se encontraban en Gran Canaria (ver Trujillo, 1991a). Probablemente esa fue la causa principal de la rarefacción de los murciélagos en la isla durante varias décadas. Quizá, la principal amenaza actual, junto al uso reiterado de productos fitosanitarios en los cultivos, la constituyan los parques eólicos. En determinadas zonas de la península ibérica se ha comprobado que *H. savii* se ve afectado por los aerogeneradores (Prieto, 2007 [pp. 218-220 in Palomo, Gisbert & Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*]; Alcalde & Sáenz, 2004 [*Le Rhinolophe* 17: 1-5]), por lo que sería recomendable ejecutar trabajos encaminados a averiguar el impacto real que estas instalaciones tienen sobre la comunidad de quirópteros de Gran Canaria.

Nuestro agradecimiento a José Ramón Docoito, Beatriz Fariña y Beatriz Herrera, técnicos de GESPLAN S. A., por las gestiones realizadas durante la ejecución del proyecto “Seguimiento de poblaciones insulares de murciélagos en Gran Canaria y Fuerteventura y de *Plecotus teneriffae* en cavidades volcánicas de La Palma”, del que se ha extraído la mayor parte de la información que aquí se expone. Agradecemos también a Juan Jesús Rodríguez, Alejandro Delgado, Brenda Navarro y Víctor Suárez su compañía durante algunas jornadas de muestreo en Gran Canaria, así como a Pascual Calabuig y Dolores Estévez, veterinarios del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira, por la información proporcionada sobre murciélagos de Gran Canaria.

DOMINGO TRUJILLO¹, RUBÉN BARONE² & DAVID GARCÍA³

¹ C/. José Betancor Cabrera 20, E-38410, Los Realejos, Tenerife, islas Canarias, España
(domingotrujillogonzalez@yahoo.es)

² C/. Eduardo Zamacois 13-3º A, E-38005, Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias, España
(makaronesia68@yahoo.es)

³ Son Borrás 14, E-07340, Alaró, Mallorca, islas Baleares, España
(baldritja@yahoo.es)

COMENTARIO BIBLIOGRÁFICO



Die Kosmos-Kanarenflora

P. SCHÖNFELDER und I. SCHÖNFELDER (2012)
Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Stuttgart
320 pp., 922 fotografías en color de plantas,
111 dibujos, 527 mapas de distribución
ISBN 978-3-440-12607-3

Se trata de la 3ª edición de la guía de campo de la flora canaria escrita por Peter e Inge Schönfelder, autores que conocen muy bien nuestro archipiélago, al que han visitado en numerosas ocasiones a lo largo de las últimas cuatro décadas. En esta nueva edición, ampliada y actualizada, se describen más de 1.000 especies de plantas nativas canarias, incluyendo la mayoría de los endemismos, junto con las 60 especies ornamentales más comunes cultivadas en parques y jardines de todas las islas.

La guía de campo se presenta en formato de bolsillo, y comienza con varios capítulos dedicados a diferentes aspectos de la naturaleza canaria, ilustrados con fotografías, esquemas y mapas: geología, clima, origen de la flora, pisos de vegetación, comunidades vegetales, plantas ornamentales y conservación. Una clave sencilla, con numerosos dibujos y fotografías que la hacen más asequible al profano, permite reconocer las principales familias de plantas vasculares presentes en Canarias. En las contraportadas figura otra clave dicotómica

para identificar los árboles y arbustos más comunes de las comunidades boscosas y arbustivas, incluyendo dibujos de sus hojas.

Las diferentes especies descritas se presentan a modo de fichas con tres apartados: características generales, hábitat y especies afines, e incluyen una fotografía representativa, además de datos sobre su tamaño, época de floración y porte, que se muestran con símbolos y números, lo que resulta muy práctico para ahorrar espacio.

Una vez más, nos encontramos ante una magnífica obra de gran utilidad para los aficionados y profesionales de la botánica canaria, pero tiene el inconveniente de estar escrita en alemán. Dado que, en general, las editoriales alemanas no consideran rentable la publicación en español de este tipo de obras, sería muy conveniente que algún organismo público regional financiara su traducción y edición, a fin de que tuviera una difusión más amplia entre las miles de personas que se interesan por la naturaleza canaria.

LÁZARO SÁNCHEZ-PINTO

NOTA EXPLICATIVA AL VOLUMEN 39 (OCTUBRE 2011)
DE LA REVISTA *VIERAEA*

Advertida la omisión involuntaria de la autoría de algunas fotografías originales presentadas en las páginas 42 y 43 del volumen 39 (octubre 2011) de la revista *Vieraea*, y en el trabajo titulado “Revisión del género *Laurencia* en las Islas Canarias. I. Acerca de *Laurencia dendroidea* y *L. majuscula* (Ceramiales, Rhodophyta), presentado por María Machín-Sánchez, Eva Aylagas y M. Candelaria Gil-Rodríguez; con la finalidad de subsanar la negligencia advertida, se notifica que las fotos con los números 3 (Visión superficial de células corticales con *Corps en cerise*); 6 (Engrosamientos lenticulares); 10 (Ramas fértiles de un gametófito masculino); 11 (Detalle de un receptáculo espermatangial); 12 (Detalle de los espermatangios tipo “tricoblasto”); 14 (Sección longitudinal mostrando la cuarta célula pericentral fértil); 17 (Células origen del procarpo) y 18 (Procarpo previa fecundación), han sido publicadas en el artículo “Redefining the taxonomic status of *Laurencia dendroidea* (Ceramiales, Rhodophyta) from Brazil and the Canary Islands” en el *European Journal of Phycology* (2012), 47(1):67-81, cuya propiedad corresponde a la primera autora del mismo, Dra. Valéria Cassano (USP, São Paulo, Brasil). Dichas fotos tienen su origen en la tesis de doctorado titulada “Taxonomía y filogenia do complexo *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta), com ênfase no estado do Rio de Janeiro, Brasil” presentada y defendida en 2009 por la Dra. Cassano, quedando explícito que son de su autoría y que se otorga, para los fines de las publicaciones, el derecho de impresión de las fotografías referidas.



VIERAEA

Volumen 40 [2012]

ÍNDICE

RODRIGO RIERA, JORGE NÚÑEZ & MARÍA DEL CARMEN BRITO Seven new records of Xyalids from the Canary Islands (Nematoda: Xyalidae).....	1
ALBA JURADO-RUZAFÁ, EVA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, VERÓNICA DUQUE NOGAL, M ^a NAZARET CARRASCO HENAREJOS & M ^a TERESA GARCÍA SANTAMARÍA Actualización de parámetros poblacionales de <i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792) procedente de aguas mauritanas (Clupeidae, Clupeiformes).....	19
YOLANDA MAGGIO, JORGE NÚÑEZ & RODRIGO RIERA Primera cita de <i>Pettiboneia urciensis</i> Campoy & San Martín, 1980 (Polychaeta, Dorvilleidae) en las islas Canarias.....	37
M ^a CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ, MARÍA MACHÍN-SÁNCHEZ, MANUEL CARRILLO PÉREZ, JUAN J. BACALLADO-ARÁNEGA, LEOPOLDO MORO-ABAD, JUAN M. ALEMANY TEJERA Las praderas de <i>Nanozostera noltii</i> (Hornemann) Tomlinson & Posluszny en Canarias: redescubrimiento de poblaciones y su evolución en los últimos veinticinco años (Zosteraceae).....	45
JOSÉ MARÍA ESPINOSA, FERNANDO LOZANO SOLDEVILLA, MARÍA DEL CARMEN MINGORANCE, JOSÉ MARÍA LANDEIRA & RODRIGO RIERA Nota sobre el varamiento masivo de <i>Euphausia gibboides</i> Ortmann, 1893 (Crustacea, Euphausiacea) en la playa de Radazul (Este de Tenerife, islas Canarias).....	65
JESÚS ORTEA, LEOPOLDO MORO & MANUEL CABALLER Notas en Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) 2. Sobre la validez de la especie <i>Berthella africana</i> (Pruvot-Fol, 1953) (Notaspidea, Pleurobranchidae) y la inutilidad del nombre <i>Berthella canariensis</i> Cervera, Gosliner, García-Gómez y Ortea, 2000.....	77
LEOPOLDO MORO & JESÚS ORTEA Notas en Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) 3. Sobre la propuesta de sinonimia de <i>Taringa fanabensis</i> Ortea & Martínez, 1982 con <i>Aporodoris millegrana</i> Alder & Hancock, 1854 (Mollusca: Nudibranchia: Discodorididae).....	83
JESÚS ORTEA, JUAN JOSÉ BACALLADO & LEOPOLDO MORO Notas en Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) 4. Sobre la sinonimia de <i>Facelina variegata</i> De Oliveira, 1895 con <i>Berghia verrucicornis</i> (Costa, 1867) (Nudibranchia: Facelinidae).....	93

ESTHER MARTÍN-GONZÁLEZ, JOHN BUCKERIDGE, CAROLINA CASTILLO & FRANCISCO GARCÍA-TALAVERA First record of a tropical shallow water barnacle <i>Tetraclita</i> sp. (Cirripedia: Tetraclitoidea) from the middle Neogene of the Canary islands	97
ANTONIO GARCÍA GALLO, OCTAVIO RODRÍGUEZ DELGADO & WOLFREDO WILDPRET DE LA TORRE El paisaje vegetal del Espacio Natural Protegido de la Rambla de Castro (Tenerife)	107
VICTORIA EUGENIA MARTÍN OSORIO, WOLFREDO WILDPRET DE LA TORRE & ALBERTO DE LA ROSA PADILLA La expansión de una especie invasora <i>Nassella neesiana</i> en el Parque Rural de Anaga, Tenerife (Spermatophyta: Poaceae)	131
NOTAS / NOTES	
RODRIGO RIERA, ROGELIO HERRERA, LEOPOLDO MORO & JUAN JUNOY Un nuevo isópodo marino para Canarias: <i>Idotea metallica</i> Bosc, 1802 (Isopoda: Valvifera: Idoteidae)	149
RODRÍGUEZ NAVARRO, M. L., F. HERNÁNDEZ ROMERO & R. BARONE Sobre la presencia de <i>Pericallis webbii</i> (Sch. Bip.) Bolle (Asteraceae) en el norte de Tenerife (islas Canarias)	151
TRUJILLO, D., R. BARONE & D. GARCÍA Estatus y distribución del murciélago montaño <i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837) en Gran Canaria, islas Canarias (Chiroptera: Vespertilionidae)	155
Comentario bibliográfico	159
Nota explicativa al volumen 39 (octubre 2011) de la revista <i>Vieraea</i>	160

*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 biologiarum
canariensium*

Este volumen
cuarenta se
terminó de imprimir
en el mes de octubre
de dos mil doce



