

# VIERAEA

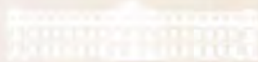


Folia scientiarum biologicarum canariensium

volumen

26 (1997)

1998



MUSEO DE CIENCIAS NATURALES

■ **Cabildo de Tenerife** ■

■ ■ ■ O A M C ■ ■ ■

This publication is included in the list of serials  
scanned for items of relevance for the followings:

**Zoological Record**

**Biological Abstracts**

**Índice Español de Ciencia y Tecnología (ICYT)**

# VIERAEA

FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM  
CANARIENSUM

MUSEUM SCIENTIARUM NATURALIUM  
NIVARIENSE



**Volumen 26 (1997)**

**Santa Cruz de Tenerife**

**Mayo 1998**

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

# VIERAEA

## FOLIA SCIENTIARUM BIOLOGICARUM CANARIENSIVM

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

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

### *Consejo de Redacción*

<i>Fundador:</i>	Wolfredo Wildpret de la Torre
<i>Director:</i>	Juan José Bacallado Aránega
<i>Secretario:</i>	Gloria Ortega Muñoz
<i>Vocales:</i>	Julio Afonso Carrillo
	Francisco García-Talavera
	Fátima Hernández Martín
	Antonio Machado Carrillo
	Lázaro Sánchez-Pinto

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

### Precio suscripción anual

España	2.500 Ptas.
Extranjero	30\$ U.S.A.

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

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

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

## INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

### POLÍTICA EDITORIAL DE *VIERAEA*

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

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

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

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

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

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

### REMISIÓN DE MANUSCRITOS

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

El Secretario notificará al autor el acuerdo de aceptación, si es el caso, y eventualmente, las

indicaciones editoriales y correcciones que debe realizar para su oportuna publicación. Hechas éstas, el autor remitirá el manuscrito definitivo en soporte *magnético e impreso*, y las figuras originales, según las prescripciones siguientes:

- a. Las figuras deberán protegerse entre un soporte rígido y una cubierta protectora de papel transparente que llevará el nombre del autor, artículo al que corresponde, número y su leyenda. El autor podrá indicar el porcentaje de reducción que desea que se aplique a sus figuras.
  - b. Las fotos serán reproducidas en blanco y negro. Los originales llevarán por detrás una etiqueta con la misma información exigida en el apartado anterior. Si un autor desea incluir fotos en color deberá abonar el coste que ello genere. En tal caso, se recomienda el envío de diapositivas.
  - c. El manuscrito en soporte informático será enviado en disquetes en cualquier formato de procesador de textos compatible con el entorno Windows. Se empleará el espaciado interlineal de 1 línea (8 l/p), justificación completa, cuerpo de letra 12 o equivalente y márgenes laterales de 2,5 cm y superior/inferior de 3 cm para DIN A4 (se ruega no componer la página). En caso de gráficos digitalizados, incluir los ficheros informáticos de los mismos indicando el formato y programa con que han sido generados.
  - d. El artículo impreso en papel a partir del archivo informático llevará indicación marginal de la ubicación deseada para las figuras en el caso de que éstas no hayan sido intercaladas en el texto.
  - e. En caso de que el autor no disponga de equipo informático, deberá comunicarlo a la Secretaría de *Vieraea* en el momento de remitir su manuscrito por primera vez para que se le indique el coste de la transcripción.
- Cada autor recibirá 50 separatas gratuitas de su artículo, salvo que solicite expresamente un número mayor, cuyo coste deberá abonar. Deberá indicarlo al remitir las pruebas.

## NORMAS DE REDACCIÓN

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

### Artículos

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

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

- Dirección postal de contacto del autor o los autores.

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

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

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

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

CARLQUIST, S. (1974). *Island biology*.- New York: Columbia University Press, 660 pp.  
MOSS, D.N., E.G. KRENZER (JR) & W.A. BRUN (1969). Carbon dioxide compensation points in related plant species.- *Science* 164: 187-188.

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

### Notas y comentarios bibliográficos

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

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

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

### Estilo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-En español, las mayúsculas van acentuadas.

-En español, la coma separará las cifras decimales.

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

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

\*\*\*

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

## NOTICE TO CONTRIBUTORS

### EDITORIAL POLICY OF *VIERAEA*

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

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

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

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

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

### REMITTING OF MANUSCRIPTS

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

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

Every author will receive 50 free offprints of his article, unless he expressly requests a larger number, whose cost he must pay for. He should order when sending the proofs.

#### WRITING STANDARDS

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

#### Articles

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

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

-Postal address to contact author or authors.

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

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

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

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

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

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

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

#### Notes and bibliographical commentaries

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



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

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

### Style

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

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

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

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

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

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

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

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

-In the main text and headlines, italics will be used exclusively for taxons of species and generic level. The text in another language or titles of referenced works will be in quotationmark (« »). Note: if your text processor does not operate italics, use underlining as a substitute.

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

-Numbers representing years will not have the thousand point.

-In Spanish, capital letters are accentuated.

-In Spanish, the comma will separate decimal numbers.

-Abbreviations of kilometres and hectares will always be in small letters

(for ex. 8 km, 7 ha).

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

\*\*\*

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



## Mortalidad de aves por tendidos eléctricos en la isla de Lanzarote, islas Canarias

JUAN ANTONIO LORENZO<sup>1</sup>, RODRIGO LINARES<sup>2</sup> y NÉSTOR JAVIER ABREU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Biología Animal (Zoología). Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España.*

<sup>2</sup> *Florida Alta, Nº 18, 38640 Arona, Tenerife, Islas Canarias, España.*

<sup>3</sup> *Departamento de Parasitología. Facultad de Farmacia, Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España.*

LORENZO, J. A., R. LINARES & N. J. ABREU (1998). Birds' mortality by electric power lines on the island of Lanzarote, Canary Islands. *VIERAEA* 26 (1997): 1-10.

**ABSTRACT:** First data about birds' mortality because of electric power lines in the island of Lanzarote are presented. During the spring of 1994 it was monitored 104,6 km of power lines that constitute 91,6% of the total existing in that island in non urban environment, being located a total of 162 dead birds of 20 species. *Burhinus oedicephalus* (38,8%) and *Columba livia* (20,4%) appeared with a high frequency although it was also founded endangered species like *Chlamydotis undulata* (7,4%). The 98,7% of the total sum of injured birds died by collision into the wires, while the electrocution didn't imply an important cause of mortality. The negative impact was higher in those designs of power lines more frequents on the island, like the case of the "three crossbeams" (72,2% of the victims) and the "dome" (27,1%). The real number of birds interactioning with this utility structures has to be higher if it is considered the period of study, the percentage of carcasses that escapes to the counts during the transects and the remove action of the scavengers. From the conservationist point of view, the negative impact of the electric power lines over the birds of the Archipelago acquires a major relevance if we take into account the insular character of its communities.

**Key words:** Birds, collision, electrocution, electric power line, mortality, Lanzarote, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se presentan los primeros datos sobre la mortalidad de aves por causa de tendidos eléctricos en la isla de Lanzarote. Durante la primavera de 1994 se prospectaron 104,6 km de tendidos que constituyen el 91,6% del total existente en dicha isla en medios no urbanos, encontrándose un total de 162 aves muertas correspondientes a 20 especies. *Burhinus oedicephalus* (38,8%) y *Columba livia* (20,4%) aparecieron con mayor frecuencia, aunque también

se hallaron especies con problemas de conservación, como *Chlamydotis undulata* (7,4%). El 98,7% del total de aves siniestradas pereció por colisión contra los cables, mientras que la electrocución no supuso una causa importante de mortandad. El impacto negativo fue mayor en aquellos tipos de tendidos más frecuentes en la isla, como es el caso del "tresbolillo" (72,2% del total de víctimas) y la "bóveda" (27,1%). El número real de víctimas por causa de estas estructuras ha de ser mayor al obtenido si se considera el periodo de estudio, el porcentaje de restos que escapa a los conteos durante los transectos y la acción de depredadores carroñeros. Desde el punto de vista conservacionista, el impacto negativo de los tendidos eléctricos sobre la avifauna del archipiélago adquiere una mayor relevancia si se tiene en cuenta el carácter insular de sus comunidades.

Palabras clave: Aves, colisión, electrocución, mortalidad, tendidos eléctricos, Lanzarote, Islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los tendidos eléctricos suponen una seria amenaza para las aves (Diamond *et al.*, 1987). Muchas especies, algunas de ellas con serios problemas de conservación, mueren por causa de estas estructuras aéreas (Olendorff & Lehman, 1986; Ferrer 1992; Ferrer *et al.*, 1993; Collar *et al.*, 1994).

La muerte suele producirse normalmente por colisión contra los cables o por electrocución, y afecta de manera distinta a los diferentes grupos de aves, siendo importante entonces considerar los hábitos de cada especie o grupos de especies, sus características físicas y morfológicas, así como el diseño del tendido y el lugar por donde éste discurre (Ferrer *et al.*, 1991 y 1993; Bevanger, 1994).

Al contrario que en el resto del territorio nacional, la problemática de los tendidos eléctricos sobre la avifauna se ha comenzado a estudiar recientemente en el archipiélago canario, existiendo únicamente un estudio preliminar realizado en la isla de Fuerteventura, que refleja una importante mortandad de aves, incluso de especies amenazadas a nivel regional o nacional (Lorenzo, 1995). En el presente trabajo se ofrece información referida a la isla de Lanzarote.

## ÁREA DE ESTUDIO

Lanzarote es la isla más septentrional del archipiélago canario, y ocupa una superficie de 862 km<sup>2</sup>. Dista del continente africano unos 140 km, y está situada entre los paralelos 29°15' y 28°50' de latitud norte y los meridianos 13°25' y 14°57' de longitud oeste (Rodríguez & Barreto, 1985).

El paisaje de la isla está dominado por amplias llanuras de arena de origen orgánico (jables) y llanos terroso-pedregosos, combinados con manifestaciones volcánicas recientes (malpaíses y conos volcánicos). La zona más abrupta corresponde al macizo de Famara, en el noreste de la isla, donde se sitúa su máxima altura, el Risco de Las Nieves con 670 m snm.

El clima, de tipo desértico cálido, se caracteriza por una temperatura media anual superior a 18°C y un verano muy seco. Las precipitaciones se producen de manera torrencial y las medias anuales son inferiores a 140 mm (Marzol, 1984).

En general, la vegetación está dominada por matorrales pertenecientes a formaciones psammófilas y xerófilas, siendo abundantes especies como *Launaea arborescens*, *Suaeda* spp., *Salsola* spp., y *Euphorbia* spp. El sobrepastoreo y la intensa actividad agrícola han fragmentado en gran medida las formaciones vegetales de esta isla.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La labor de campo se desarrolló entre los días 29 de abril y 7 de mayo de 1994. Se representaron sobre mapas UTM (escala 1:25.000) los tendidos existentes en los medios no urbanos, distinguiendo además el tipo de tendido y midiendo su longitud. Se diferenciaron cuatro tipos de tendidos diferentes (Fig. 1): tresbolillo (73,5% del total recorrido durante el estudio), bóveda (20,3%), cruceta (5,4%) y madera (0,6%). A partir de esta información se dividió la longitud total de cada tipo de tendido en distintos transectos, abordables cada uno durante un día completo de trabajo de campo. Las dos principales variables consideradas en el presente estudio han sido la electrocución en postes y torretas, y la colisión contra los cables entre secciones de postes (vanos), ambas variables en forma de abundancia (número de aves) y riqueza (número de especies). También se consideró la longitud del tendido, y el número y distancia entre los vanos.

La colisión contra los cables se estudió mediante recorridos bajo el tendido efectuados a pie por tres observadores dispuestos en tres líneas paralelas, una principal bajo el tendido, y dos laterales, a 20 m de la línea central. Cada observador prospectaba atentamente una banda de 10 m a cada lado de su línea de progresión, por lo que en conjunto se muestreaba en un frente de 60 m. Se efectuó un total de 35 transectos, que constituyen aproximadamente 104,6 km recorridos (Tabla I), lo que supone alrededor del 91,6 % del total de tendidos inventariados (se excluyó por su inaccesibilidad un tramo que discurre a través del macizo de Famara y otro que atraviesa a gran altura la cuenca de un barranco cerca de Haría, así como diversas zonas con cultivos sobre «picón» en La Geria).

La electrocución se estudió prospectando los alrededores de cada poste y torreta durante los recorridos, concretamente dentro de un círculo de 60 m de diámetro a su alrededor. En total se muestrearon 574 postes y torretas.

Las muertes producidas por colisión en general mostraron fracturas o mutilaciones de las alas y/o decapitaciones, mientras que en el caso de la electrocución los cadáveres aparecían enteros y con quemaduras.

La mayor parte de los restos hallados durante la labor de campo fue recogida, en muchos casos porque su estado de descomposición impedía realizar de modo directo identificaciones precisas. Estos restos fueron determinados posteriormente comparando con la colección de vertebrados del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna (DZUL), y en ella han quedado depositados todos los cadáveres completos.

Por medio del test de la Chi-cuadrado se ha evaluado la existencia de diferencias significativas en la frecuencia de aparición de aves y especies atendiendo al tipo y las características del tendido y a las diferentes localidades. Mediante el coeficiente de

correlación de rangos de Spearman se ha relacionado la extensión de los tendidos y el número de postes y torretas, así como su distancia (vanos), con la abundancia de restos y la riqueza en especies. Asimismo, por medio de este coeficiente se ha relacionado también la abundancia de muertes de cada especie con su longitud alar.

## RESULTADOS

Los resultados por especies y tipo de muerte se muestran en la tabla II. Se hallaron un total de 162 restos, pertenecientes a 20 especies. Cabe destacar la alta mortandad de *Burhinus oedicephalus* (38,8%) y *Columba livia* (20,4%), seguidas por *Streptopelia turtur* (8,6%) y *Chlamydotis undulata* (7,4%).

La mayoría de las muertes se produjeron por colisión contra los cables (98,7%), y la electrocución no parece ser una causa importante de mortandad, afectando durante el estudio de forma minoritaria a una única especie (*Corvus corax*).

Los diseños en tresbolillo y en bóveda -los más frecuentes- se relacionan con el 99,3% del total de muertes (Fig. 1). En general, al agrupar los datos en función del tipo de tendido aparecen diferencias, tanto en lo que se refiere a la aparición de cadáveres como de especies ( $X^2_3=223,8$ ,  $p<<0,01$  y  $X^2_3=32,7$ ,  $p<0,01$ , respectivamente).

La longitud del tendido y el número de postes y torretas influyen en la mortandad de aves ( $r_s=0,68$ ,  $p<<0,01$ ,  $n=35$  y  $r_s=0,63$ ,  $p<<0,01$ ,  $n=35$ ) y de especies ( $r_s=0,68$ ,  $p<<0,01$ ,  $n=35$  y  $r_s=0,64$ ,  $p<<0,01$ ,  $n=35$ ). Sin embargo, la distancia entre los postes o torretas -la longitud de los vanos- no parecen relacionarse con una mayor aparición de aves ( $r_s=0,01$ ,  $p=0,96$ ,  $n=21$ ) y especies ( $r_s=-0,01$ ,  $p=0,96$ ,  $n=21$ ).

En términos generales, a medida que aumentó el número de restos y cadáveres también lo hacía la riqueza de especies ( $r_s=0,95$ ,  $p<<0,01$ ,  $n=35$ ). No obstante, el efecto negativo de los tendidos sobre las aves no resulta similar cuando se consideran los valores de abundancia y riqueza por localidades ( $X^2_{34}=209,1$ ,  $p<<0,01$  y  $X^2_{34}=473,9$ ,  $p<<0,01$ , respectivamente).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio han de considerarse con precaución si se tienen en cuenta aspectos tales como la duración del estudio, la incidencia de carroñeros sobre los cadáveres y la propia detectabilidad de los restos de las diferentes especies, ya que suelen representar porcentajes relativamente importantes de víctimas que escapa a los conteos (Scott *et al.*, 1972; Ferrer *et al.*, 1991; Bevanger, 1993; Bevanger, *en prensa*). En este sentido, cabe mencionar que el 34,3% ( $n=131$ ) de los restos estudiados presentaron señales de haber sido predados por carroñeros, y además, durante los recorridos en el campo bajo los tendidos, tanto en Lanzarote como en Fuerteventura (obs.pers.) resultó frecuente el hallazgo de pruebas de la presencia habitual de *Felis catus*, *Atelerix algirus* y roedores, así como la observación de individuos de *Corvus corax* y *Larus* spp. en busca de cadáveres.

El número de especies muertas bajo los tendidos de Lanzarote supone aproximadamente el 41,2% del total de especies nidificantes en esta isla de acuerdo con

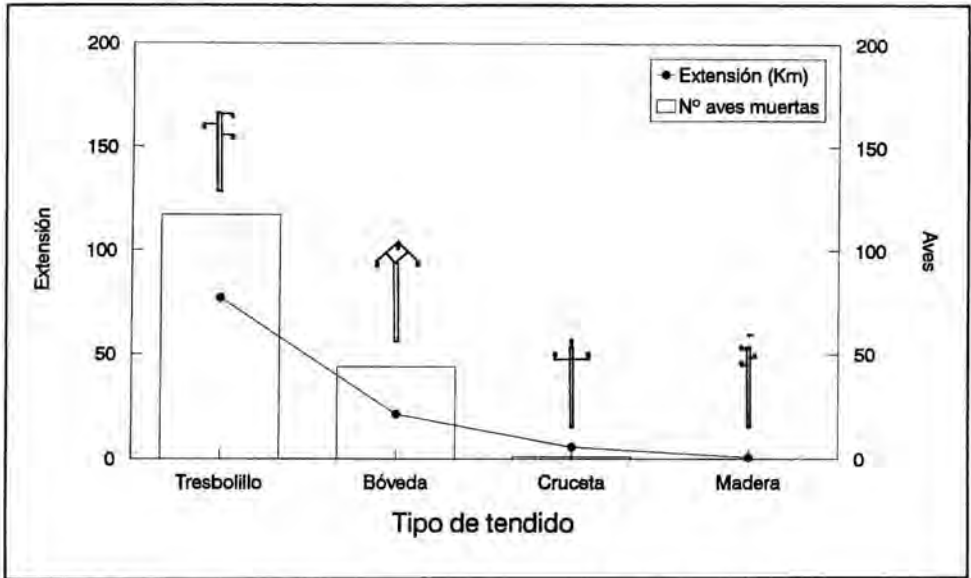


Figura 1. Relación entre la extensión de cada tipo de tendido y la abundancia de aves muertas.

Emmerson *et al.* (1994). Desde el punto de vista conservacionista, del total de especies detectado en el presente estudio, siete se consideran amenazadas a nivel regional o nacional (Martín *et al.*, 1990; Blanco & González, 1992). En concreto se trata de *B. bulwerii*, *Ch. undulata*, *B. oedictnemus*, *S. turtur*, *T. alba*, *C. rufescens* y *C. corax*. Asimismo, en esta misma isla y de manera puntual, durante el período comprendido entre 1980 y 1990, D. Concepción (com.pers.) ha encontrado un mayor número de especies amenazadas, tales como *Neophron percnopterus*, *Pandion haliaetus*, *Falco eleonorae*, *F. pelegrinoides* y *Parus caeruleus degener*. Desgraciadamente no se posee información precisa del tamaño poblacional de todas las especies canarias, por lo que en muchos casos resulta imposible estimar el impacto real de los tendidos y además es evidente que el porcentaje de muertes sobre las poblaciones queda infravalorado. A modo orientativo, en lo que respecta a *Ch. undulata fuertaventurae*, de acuerdo con las estimaciones recientes de Martín *et al.* (1996), las aves muertas en Lanzarote suponen el 4,2% de la población de esa isla y el 2,1% de la población canaria. De igual manera, los ejemplares muertos de *T. alba*, pertenecientes a la subespecie endémica *gracilirostris*, representarían entre el 1,5 y el 3% del total insular (Concepción, 1992). Por último, en lo que respecta a *C. corax*, los restos hallados suponen entre el 4,4 y 5,6% insular y el 0,4-0,5% regional (Nogales, 1992).

Los resultados obtenidos en la vecina isla de Fuerteventura (Lorenzo, 1995), a pesar de su carácter preliminar y el haberse realizado en otra época, coinciden con los resultados aquí obtenidos. En este caso también *Burhinus oedictnemus* fue la especie más frecuente durante los muestreos (51,8% del total de cadáveres), apareciendo además otras especies más raras y amenazadas, como *Neophron percnopterus* (10,7%). Asimismo, se determinó una mayor muerte por colisión contra los cables que por electrocución.

Los tendidos eléctricos también suponen una seria amenaza para las aves migratorias, especialmente cuando efectúan desplazamientos nocturnos (Scott *et al.* 1972; Berthold, 1993; Elkins, 1995). Durante nuestra estancia en Lanzarote, algunas de las especies observadas en migración fueron también encontradas muertas bajo los tendidos, tratándose de especies que utilizan regularmente las islas orientales como lugar de paso (Emmerson *et al.*, 1994).

Al igual que en otros estudios, la mortandad por colisión contra los cables afecta a un mayor número de aves y especies que la electrocución (Bevanger, 1993; Ferrer *et al.*, 1993). En las colisiones, aparte del diseño del tendido, influye también la ubicación en el medio y los propios hábitos de los diferentes grupos de aves susceptibles de impactar contra él (Bevanger, 1993). De hecho, el mayor impacto suele concentrarse en vanos concretos ("puntos negros"), por lo que la mortalidad de aves seguiría una distribución contagiosa, hecho constatado también en otros enclaves (por ejemplo, Ferrer *et al.*, 1993). Asimismo, la orientación del tendido respecto a los vientos dominantes también puede ser especialmente importante (Scott *et al.*, 1972; Avery *et al.*, 1977). En Lanzarote y Fuerteventura, donde a lo largo del año dominan vientos de componente N-NO ("vientos alisios"), se hizo evidente una mayor mortandad en aquellos tendidos que discurrían perpendiculares a esta dirección, y en ellos además se hallaba un mayor número de restos en la banda de sotavento (obs.pers.).

Las características morfológicas de cada especie (longitud alar, relación ala/cuerpo, etc.) constituyen otro factor importante a la hora de intentar explicar las colisiones contra los cables (Bevanger, 1993). En lo que se refiere a los datos obtenidos en Lanzarote, la abundancia de muertes de cada especie se relacionó con su longitud alar ( $r_s=0,55$ ,  $p=0,03$ ,  $n=16$ ).

El reducido porcentaje de aves que muere por electrocución en Lanzarote podría deberse en parte al tipo de tendido más abundante, y también a la escasez de rapaces y carroñeros de mediano y gran tamaño. Así, se conoce que ciertos diseños en tresbolillo y bóveda resultan ser de los más seguros a la hora de producir electrocuciones a este tipo de aves en concreto (Negro *et al.* 1989; Ferrer *et al.*, 1993). En la vecina isla de Fuerteventura, donde las poblaciones de estas aves son más abundantes (especialmente *N. percnopterus* y *C. corax*), existe una mayor mortalidad por electrocución (Lorenzo, 1995).

Dado el carácter insular de estas poblaciones, resulta lógico esperar una mayor incidencia negativa que en el caso de poblaciones continentales, especialmente si se considera que la condición insular se traduce en una mayor fragilidad y susceptibilidad de sus comunidades. Por tal motivo, es de esperar la adopción de medidas urgentes tendentes a minimizar la mortalidad de las aves.

#### AGRADECIMIENTOS

La Asociación Tinerfeña de Amigos de la Naturaleza (ATAN) financió nuestra estancia en Lanzarote. Juan Carlos Rando efectuó la identificación de los restos óseos colectados. Domingo Concepción cedió amablemente interesantes datos. Los doctores Aurelio Martín y Miguel Ferrer corrigieron un primer manuscrito, y el Dr. Manuel Nogales y un revisor anónimo la versión final.



## BIBLIOGRAFÍA

- AVERY, M., P. F. SPRINGER & J. F. CASSEL. (1977). Weather influences on nocturnal bird mortality at a North Dakota tower. *The Wilson Bulletin* 89(2): 291-299.
- BERTHOLD, P. (1993). *Bird Migration. A General Survey*. Oxford Ornithology Series. Oxford University Press. 239 pp.
- BEVANGER, K. (1993). Avian interactions with utility structures - a biological approach. Dr. Scient. thesis in terrestrial ecology. University of Trondheim, Department of Zoology.
- BEVANGER, K. (1994). Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis* 136(4): 412-425.
- BEVANGER, K. (*en prensa*). Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway. *J. Appl. Ecol.*
- BLANCO, J. & J. GONZÁLEZ (eds.). (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA Colección Técnica. Madrid. 714 pp.
- COLLAR, N. J., M. J. CROSBY & A. J. STATTERSFIELD. (1994). *Birds to Watch 2. The World List of Threatened Birds*. BirdLife Conservation Series N° 4. BirdLife International. 407 pp.
- CONCEPCIÓN, D. (1992). *Avifauna del Parque Nacional de Timanfaya. Censo y Análisis*. Red de Parques Nacionales. ICONA. 256 pp.
- DIAMOND, A. W., R. L. SCHREIBER, D. ATTENBOROUGH & I. PRESTT. (1987). *Save the Birds*. Cambridge University Press. Cambridge. 384 pp.
- ELKINS, N. (1995). *Weather and Bird Behaviour*. Second Edition. T. & A. D. Poyser. London. 239 pp.
- EMMERSON, K. W., A. MARTÍN, J. J. BACALLADO & J. A. LORENZO. (1994). *Catálogo y bibliografía de la avifauna canaria*. Monografía N° 4. Museo de Ciencias Naturales. O.A.M.C. Cabildo de Tenerife. S/C de Tenerife. 86 pp.
- FERRER, M. (1992). Técnicas de manejo del Águila Imperial. *Quercus* 81: 6-11.
- FERRER, M., M. de la RIVA & J. CASTROVIEJO. (1991). Electrocution of raptors on power lines in Southwestern Spain. *J. Field Ornithol.* 62(2): 181-190.
- FERRER, M., G. JANSS & M. L. CHACÓN. (1993). Mortalidad de aves en tendidos eléctricos: situación actual en España. *Quercus* 94: 20-23.
- LORENZO, J. A. (1995). Estudio preliminar sobre la mortalidad de aves por tendidos eléctricos en la isla de Fuerteventura (Islas Canarias). *Ecología* 9: 403-407.
- MARTÍN, A., E. HERNÁNDEZ, M. NOGALES, V. QUILIS, O. TRUJILLO & G. DELGADO. (1990). *Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Canarias*. Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias. S/C de Tenerife. 135 pp.
- MARTÍN, A., M. NOGALES, M. A. HERNÁNDEZ, J. A. LORENZO, F. M. MEDINA & J. C. RANDO. (1996). Status, conservation and habitat selection of the Houbara Bustard *Chlamydotis undulata fuertaventurae* on Lanzarote (Canary Islands). *Bird Conservation International* 6: 229-239.

- MARZOL, M. V. (1984). *El Clima*. (pp.157-202). In. Geografía de Canarias. Varios autores. Editorial Interinsular Canaria. Tomo I. S/C de Tenerife.
- NEGRO, J. J., M. FERRER, C. SANTOS & S. REGIDOR. (1989). Eficacia de dos métodos para prevenir electrocuciones de aves en tendidos eléctricos. *Ardeola* 36(2): 201-206.
- NOGALES, M. (1992). Problemática conservacionista del Cuervo (*Corvus corax*) en Canarias y estado de sus distintas poblaciones. *Ecología* 6: 601-615.
- OLENDORFF, R. R. & R. N. LEHMAN. (1986). Raptor collisions with utility lines: an analysis using subjective field observations. Research and development. Pacific Gas and Electric Company. 73 pp.
- RODRÍGUEZ, W. & A. BARRETO. (1985). *Lanzarote*. (pp.182-242). In. Geografía de Canarias. Varios autores. Editorial Interinsular Canaria. Tomo IV. S/C de Tenerife.
- SCOTT, R. E., L. J. ROBERTS & C. J. CADBURY. (1972). Bird deaths from power lines at Dungeness. *British Birds* 65(7): 273- 286.

Transectos	Tipo de tendido	Nº postes	Km	Nº sp	% sp	Nº aves	% aves
1 El Rubicón (1)	T	20	5,5	5	25,0	9	5,5
2 El Rubicón (2)	T	28	7,2	7	35,0	11	6,7
3 El Rubicón (3)	T	25	6,2	5	25,0	10	6,1
4 Mácher-Femés (1)	T	29	6,1	4	20,0	4	2,4
5 Mácher-Femés (2)	T	20	5,9	3	15,0	5	3,0
6 Playa Quemada (1)	T	9	2,0	0	0,0	0	0,0
7 Playa Quemada (2)	T	11	2,1	2	10,0	2	1,2
8 Tahiche-Guatiza	T	34	7,0	4	20,0	4	2,4
9 Vega de Tahiche (1)	B	6	1,2	1	5,0	1	0,6
10 Vega de Tahiche (2)	B	9	1,5	5	25,0	10	6,1
11 Argana-Tías	T	23	7,1	4	20,0	19	11,7
12 El Morrete	C	20	2,2	1	5,0	1	0,6
13 Los Roferos	T	10	2,0	0	0,0	0	0,0
14 Los Tableros (Argana)	T	13	2,5	2	10,0	2	1,2
15 Yágamo (1)	B	14	2,0	2	10,0	2	1,2
16 Yágamo (2)	T	11	2,0	1	5,0	2	1,2
17 M <sup>ta</sup> Blanca-Guime	B	5	0,6	0	0,0	0	0,0
18 Tegala (1)	B	7	1,5	0	0,0	0	0,0
19 Tegala (2)	T	6	1,0	1	5,0	1	0,6
20 Tegala (3)	C	17	2,5	0	0,0	0	0,0
21 Jable de Famara	B	56	7,5	7	35,0	20	12,3
22 Tiagua-Sôo-Caleta de Caballo	B	41	6,0	4	20,0	6	3,7
23 La Santa	T	5	0,6	2	10,0	2	1,2
24 La Santa-El Cuchillo	T	11	2,5	4	20,0	7	4,3
25 Teguisse-Famara	T	24	3,5	4	20,0	11	6,7
26 M <sup>ta</sup> Parque Eólico	T	8	2,0	0	0,0	0	0,0
27 Los Cerros (1)	T	16	2,6	3	15,0	9	5,5
28 Los Cerros (2)	T	20	2,6	4	20,0	12	7,4
29 Muñique-El Polvorín	M	20	0,7	0	0,0	0	0,0
30 Teguisse-Nazaret	T	6	0,8	1	5,0	1	0,6
31 Lomo Colorado	C	7	1,0	0	0,0	0	0,0
32 Las Breñas-Salinas de Januvio	T	8	1,2	1	5,0	1	0,6
33 Guatiza-Arrieta	T	14	3,0	3	15,0	2	1,2
34 Los Castillejos	B	10	1,0	4	20,0	5	3,0
35 M <sup>ta</sup> Grande-Valle Rincón	T	11	1,5	2	10,0	3	1,8
TOTAL		574	104,6	20		162	

Tabla I. Tipo de tendido eléctrico, número de postes, longitud, abundancia y porcentaje de especies y aves en cada transecto.

Especies	Electrocución		Colisión		Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>Calonectris diomedea</i>	0	0	3	1,8	3	1,8
<i>Bulweria bulwerii</i>	0	0	2	1,2	2	1,2
<i>Falco tinnunculus</i>	0	0	4	2,5	4	2,4
<i>Cuculidae</i> sp.	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Chlamydotis undulata</i>	0	0	12	7,5	12	7,4
<i>Burhinus oedicephalus</i>	0	0	63	9,3	63	38,8
<i>Numenius phaeopus</i>	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Columba livia</i>	0	0	33	20,6	33	20,4
<i>Columba</i> sp.	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Streptopelia turtur</i>	0	0	14	8,7	14	8,6
<i>Tyto alba</i>	0	0	3	1,8	3	1,8
<i>Larus cachinnans</i>	0	0	11	6,8	11	6,7
<i>Melospiza undulata</i>	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Calandrella rufescens</i>	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Anthus berthelotii</i>	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Locustella</i> cf. <i>naevia</i>	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Hippolais</i> cf. <i>polyglotta</i>	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Sylvia conspicillata</i>	0	0	1	0,6	1	0,6
<i>Corvus corax</i>	2	100	4	2,5	6	3,7
Paseriforme sp.	0	0	2	1,2	2	1,2
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1,2</b>	<b>160</b>	<b>98,7</b>	<b>162</b>	

Tabla II. Número y porcentaje de especies muertas por electrocución, colisión y total.

VIERAEA	26 (1997)	11-21	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	-------	-----------------------------------	----------------

## Estudio de la comunidad mesozooplancónica en relación a un efecto de isla en aguas de Gran Canaria

MAY GÓMEZ y SANTIAGO HERNÁNDEZ-LEÓN

*Facultad de Ciencias del Mar, Apartado 550,  
Las Palmas de Gran Canaria. Islas Canarias, España.*

GÓMEZ, M. & S. HERNÁNDEZ-LEÓN (1998). Mesozooplankton community structure in relation to an island effect in the waters around Gran Canaria island. *VIERAEA* 26 (1997): 11-21.

**ABSTRACT:** The structure of the mesozooplankton community was studied in two stations southwest of Gran Canaria. One station (E-1) was located in the calm area on the leeward of the island while the other (E-3) was located in an area characterized by the turbulence produced by the north trade winds. Both stations were studied from autumn to spring. The highest abundance of organisms ( $1208 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was recorded in the turbulent area, where the community was composed by small individuals ( $3,64 \mu\text{g protein}\cdot\text{ind}^{-1}$ ). This area was characterized by an increased primary production. In the calm station, zooplankton abundance was lower ( $964 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-3}$ ), although organisms were larger ( $4,50 \mu\text{g protein}\cdot\text{ind}^{-1}$ ). The average biomass for both areas ( $3,89 \text{ mg protein}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was in the range observed in the literature for this area. Taxonomic composition showed the higher abundance for copepods (75%). Appendicularians represented 20% and chaetognaths 1,5%, while the remaining groups accounted for less than 4%.

**Key words:** Mesozooplankton, abundance, structure, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se realizó un estudio descriptivo de la comunidad mesozooplancónica en dos estaciones situadas al suroeste de Gran Canaria, una en la zona de calma al abrigo de la isla (E-1) y la otra en una zona influenciada por los vientos alisios (E-3). Ambas estaciones fueron muestreadas desde otoño hasta primavera. El mayor número de organismos ( $1208 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-3}$ ) se observó en la estación E-3 conformada por individuos con una biomasa individual de  $3,64 \mu\text{g proteína}\cdot\text{ind}^{-1}$ . Esta zona se caracterizó por la presencia de una mayor producción primaria debido a la mezcla vertical sobre la plataforma. En la zona de calma la densidad fue menor ( $964 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-3}$ ), siendo la biomasa individual más alta ( $4,50 \mu\text{g proteína}\cdot\text{ind}^{-1}$ ). La biomasa proteica media observada ( $3,89 \text{ mg proteína}\cdot\text{m}^{-3}$ ) es del rango de la encontrada en la literatura. En composición porcentual por grupos taxonómicos, destacó la dominancia de copépodos con un 75%, seguido de apendiculariáceos (20%) y quetognatos (1,5%), mientras que el resto de los grupos no superó el 4%.  
**Palabras clave:** Mesozooplankton, abundancia, estructura, Islas Canarias.

## INTRODUCCIÓN

La influencia de la isla de Gran Canaria en la productividad y biomasa zooplanctónica de sus aguas circundantes fue descrita por Hernández-León (1986, 1988 a y b, 1991) como un «efecto de masa de isla». Como consecuencia, se observa un incremento de la biomasa zooplanctónica alrededor de dichas islas, a sotavento e íntimamente ligadas al contorno físico de las mismas. Asimismo, Hernández-León (1987, 1988a) describe la aparición de gradientes de biomasa e índices de actividad respiratoria del zooplancton en las zonas de cizallamiento del campo de vientos. Estas áreas de frentes limítrofes entre las zonas turbulenta y de calma, a ambos lados de la estela producida por la isla, se encuentran asociadas a procesos productivos originados por mezcla vertical sobre la plataforma insular. Con posterioridad, Hernández-León (1988b) observa que los organismos mesozooplancónicos tienen una actividad respiratoria alta en las zonas de turbulencia y se acumulan en las zonas de cizallamiento del campo de viento; de esta forma el mesozooplancton se mantendría en contacto con las aguas turbulentas potencialmente más productivas. Aristegui *et al.* (1989) exponen los resultados de un muestreo simultáneo al que aquí presentamos, realizando un estudio hidrológico y de la biomasa y producción fitoplanctónica, así como de la actividad metabólica del mesozooplancton. Observan valores más altos del número de asimilación del fitoplancton en las zonas turbulentas, asociadas a una mayor abundancia de mesozooplancton.

El objetivo del presente trabajo comprende el estudio de la influencia de la acción del viento sobre los fenómenos de acumulación del mesozooplancton, comparando las variaciones en la biomasa y la composición taxonómica en las áreas batidas por el viento y en las áreas de calma.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron dos estaciones costeras situadas sobre la isobata de 50 metros, al suroeste de la isla de Gran Canaria, caracterizadas por estar una a sotavento de la isla en una zona de calma (E-1) y la otra por estar en una zona influenciada por la presencia de los vientos alisios y por tanto con una importante turbulencia (E-3, figura 1). Se realizaron cinco muestreos entre los meses de noviembre de 1986 y mayo de 1987. Las muestras de zooplancton se recolectaron con una red WP-2 doble, versión de la red WP-2 estándar (Unesco, 1968), equipada con malla de 200  $\mu\text{m}$ , mediante arrastres verticales desde 50 m hasta la superficie. El contenido de uno de los colectores fue utilizado para la determinación de la biomasa proteica según el método de Lowry *et al.* (1951), utilizando albumina bovina (BSA) como referencia. La muestra del segundo colector fue fijada en formol al 4% para posteriormente ser subdividida en un aparato Folsom. Las cuatro alícuotas representantes de la 1/16 partes del total de la muestra fueron contadas y clasificadas bajo un microscopio estereoscópico. Los datos obtenidos fueron sometidos al cálculo propuesto por Horwood & Driver (1976), expresando los resultados como número de animales por metro cúbico y como porcentaje con respecto al total de la muestra. Para facilitar la interpretación de los resultados, los organismos fueron agrupados y clasificados en los siguientes grupos: grupo 1, copépodos; grupo 2, quetognatos;

grupo 3, apendicularios; grupo 4, ostrácodos; grupo 5, cladóceros; grupo 6, huevos (mayoritariamente de invertebrados bentónicos). En el grupo 7 (otros) se agruparon todos aquellos organismos con escaso porcentaje de representación y cuya aparición en las muestras fue ocasional. En él se incluyeron pequeños hervíboros (pterópodos, larvas de moluscos, larvas de equinodermos), poliuetos y larvas de peces. En el grupo 8 otros crustáceos, se incluyeron misidáceos, isópodos y fases larvarias de decápodos y eufausiáceos, y en el grupo 9 componentes del denominado «plancton gelatinoso», formado por taliáceos (sálpidos y doliólidos), sifonóforos e hidromedusas.

## RESULTADOS

La temperatura del agua se mantuvo más alta en la estación 1, situada en la estela de la isla, aún en los meses de invierno. En la estación 3, sin embargo, se produjo un enfriamiento en la columna de agua desde diciembre (figura 2). Así pues, en febrero se alcanzó hasta 1°C de diferencia en la temperatura superficial del agua entre las estaciones 1 y 3.

El número medio de individuos por metro cúbico (Tabla I) fue superior en la estación 3 (1208 ind·m<sup>-3</sup>) que en la estación 1 (964 ind·m<sup>-3</sup>). En cuanto a la biomasa proteica, también fue ligeramente superior la encontrada en la estación 3 (4,09 ± 1,64 µg prot·m<sup>-3</sup>) frente a la estación 1 (3,64 ± 1,46 µg prot·m<sup>-3</sup>). Asimismo, observamos que los organismos de la estación 1 presentaban mayor contenido de proteínas por individuo (4,50 ± 2,73 µg prot·ind<sup>-1</sup>) que los de la estación 3 (3,64 ± 0,95 µg prot·ind<sup>-1</sup>).

El máximo valor para la biomasa (5,74 µg prot·m<sup>-3</sup>) y la abundancia (2149 ind·m<sup>-3</sup>) se encontró en la estación 3 en el mes de noviembre (figura 3), presentando valores muy superiores a los observados en la estación 1. Es de destacar el importante papel que mostraron los apendiculáriaceos, representando un 36% del total y alcanzando un valor máximo de 770 ind·m<sup>-3</sup> en la estación 3, mientras que en la estación 1 fue ligeramente inferior pero con el mismo porcentaje. En la estación 1 los valores máximos de biomasa y abundancia se obtuvieron en febrero, coincidiendo con el máximo en el número de células de fitoplancton para esta estación.

El contenido en proteínas por individuo fue menor en los meses de noviembre a febrero, donde se encontraron los valores máximos en el número de individuos, mientras que en los meses de marzo y mayo, dicho contenido proteico por individuo aumentó considerablemente (figura 3 b), observándose la presencia de un mayor número de copépodos calanoides de gran tamaño. Por otra parte, en el mes de diciembre se detectan los valores mínimos tanto para la biomasa como para la abundancia.

Las variaciones en la abundancia de copépodos, en las dos estaciones muestreadas y para todo el periodo de estudio siguió la misma pauta que el número total de organismos (figura 4). Este grupo representó hasta un 90% de la comunidad, con un valor medio del 75%. Es de destacar que el porcentaje máximo de copépodos ocurre en mayo cuando disminuyen los valores de biomasa proteica y la abundancia de organismos (figura 5). Por el contrario, el mínimo porcentaje de representación de este grupo fue en noviembre (60%), debido a un aumento en la abundancia de los apendiculáriaceos, que representaron el 35%. El valor mínimo para este grupo se observó en mayo, en la estación 1 (26 ind·m<sup>-3</sup>). El resto de los grupos no superó el 4%, aunque la importancia relativa de cada uno de ellos fue distinta en función de la época del año.

En general y para todos los grupos, los valores más altos se encontraron en la estación 3 (Tabla I). Los valores máximos en el número de huevos ( $47 \text{ huevos} \cdot \text{m}^{-3}$ , 2,2%, en la estación 3 y  $22 \text{ huevos} \cdot \text{m}^{-3}$ , 1,84%, en la estación 1, ver figura 4) se observaron en noviembre. Por el contrario, el grupo de organismos gelatinosos presentó en este mes sus valores máximos en la estación 1, aunque su abundancia en el periodo de muestreo no superó el 0,5%.

El máximo para quetognatos se observó en febrero para ambas estaciones, siendo más abundantes en la estación 3. Los cladóceros tuvieron una escasa abundancia, apareciendo únicamente en marzo. Por otra parte hay que destacar que al contrario de lo ocurrido con los otros grupos, para cladóceros y ostrácodos se observan valores más altos en la estación 1. Otros grupos, constituidos por misidáceos, isópodos, eufausiáceos, pteropodos, poliquetos, larvas de peces y de invertebrados, mostraron sus mayores valores en diciembre y marzo si bien su porcentaje fue muy bajo oscilando entre 0,06% y 1,63%.

## DISCUSIÓN

Los valores medios de biomasa observados en ambas estaciones se encuentran en el rango de los observados por Hernández-León (1988a). Los máximos valores para la biomasa y la abundancia se registraron en noviembre en la estación 3. La aparición de un máximo en la biomasa en esta época del ciclo en aguas del archipiélago Canario fue descrito por Fernández de Puelles (1987) para una estación al NE de la isla de Tenerife. Por otra parte, los valores mínimos para ambos parámetros se observaron en diciembre, lo que coincide con lo ya descrito por Fernández de Puelles (1987) y Hernández-León (1988c). Como era de esperar, las variaciones en el número total de individuos se vieron influenciadas por los cambios en la población de copépodos, que alcanzó hasta un 90% de representación en los meses donde la biomasa proteica y el número de individuos disminuyeron. El valor medio observado en el número de copépodos fue del 75% estando en el rango de los citados para el área de Canarias que oscilan entre un 64% (Mingorance, 1983) y un 85% (Hernández-León, 1988c). Los apendiculariáceos representaron más del 35% del total en noviembre. Este aumento en el número de apendiculariáceos, organismos que se alimentan de nano y ultraplanton, coincidió con un pequeño pico de clorofila *a* observado en el área (Aristegui *et al.*, 1989). Los quetognatos presentaron durante todo el periodo de muestreo porcentajes inferiores al 2%, valores similares a los observados por Hernández-León (1988c). El resto de los grupos no mostraron una representación importante. Es de destacar que la densidad media de organismos fue superior a la encontrada por otros autores en el archipiélago canario (Tabla II), si exceptuamos los resultados de Santamaría *et al.* (1989). Estos valores en la abundancia media pudieran estar influenciados por los procesos de mezcla vertical sobre la plataforma en las zonas turbulentas, potencialmente más productivas. A este respecto debemos considerar que el periodo de este muestreo tuvo lugar en cinco meses que incluyeron la época más productiva dentro del ciclo anual en aguas de Canarias.

En general, se observó un mayor número de individuos en la estación 3 en relación a la estación 1. Por otra parte, los individuos de la estación 3 fueron de menor biomasa individual, mientras que en la estación 1 la biomasa individual fue superior.



Este resultado se sustenta con lo postulado por Rodríguez y Mullin (1986), quienes encuentran que una perturbación en el ecosistema se traduce en un incremento de la biomasa del zooplancton de pequeña talla y con altas tasas de renovación, de forma que estas variaciones son más importantes que las fluctuaciones registradas en el número de especies o de individuos. Esta apreciación podría ser la causa de las diferencias observadas entre la biomasa expresada como proteínas y como número de individuos. Asimismo, Hernández-León (1988b) encuentra en las zonas de turbulencia mayor actividad del sistema de transporte de electrones como índice de la actividad respiratoria del zooplancton. Dicho fenómeno pudiera estar relacionado con la presencia de estos organismos de menor tamaño y con una mayor actividad metabólica.

Ambas estaciones mostraron características distintas. En la estación 1 se registraron para el fitoplancton valores bajos de clorofila *a*· celula<sup>-1</sup> (Aristegui *et al.*, 1989) mientras que el zooplancton mostró, entre febrero y mayo, pequeñas variaciones en su biomasa, registrándose un aumento en la talla individual hacia el mes de mayo. La estación 3 estuvo influenciada por una fuerte advección y un régimen más turbulento debido a la continua acción de los vientos alisios. Como resultado, los nutrientes se repartieron rápidamente en la columna de agua. El fitoplancton de esta estación presentó mayores valores de clorofila *a*· cel<sup>-1</sup> y números de asimilación más altos, lo que indica la presencia de fitoplancton más activo (Aristegui *et al.*, 1989). La producción primaria, relativamente alta en esta estación (Tabla II), permitió mantener una mayor biomasa de mesozooplancton de pequeño tamaño así como una gran actividad metabólica. Estos resultados redundan en la idea de que los ecosistemas costeros con plataformas más o menos extensas al sur de Gran Canaria son más productivos que los ecosistemas oceánicos, siendo capaces de mantener una producción secundaria de relativa importancia.

El presente trabajo representa una contribución a la descripción de los procesos productivos debidos al mesozooplancton, que ocurren en la zona de plataforma al sur de Gran Canaria.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Santiago Torres Curbelo por su colaboración en el presente trabajo. Este trabajo fue subvencionado en parte por el proyecto 82/22.04.85 del Gobierno Autónomo de Canarias.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ARÍSTEGUI, J., S. HERNÁNDEZ-LEÓN, M. GÓMEZ, L. MEDINA, A. OJEDA & S. TORRES. (1989). Influence of the north trade winds on the biomass and production of neritic plankton in Gran Canaria. In: Topics in Marine Biology. Ros, J.D. (Ed.). *Scient. Mar.*, 53 (2-3):223-229.
- BRAUN, J.G. (1981) Estudios de producción de las Islas Canarias. II Producción del zooplancton. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 290:89-96.

- FERNÁNDEZ DE PUELLES, M.L. (1986). Ciclo anual de la comunidad de meso y microzooplancton; su biomasa, estructura, relaciones tróficas y producción en aguas de las Islas Canarias. *Tesis Doctoral*, Univ. Autónoma de Madrid, 275pp.
- FERNÁNDEZ DE PUELLES, M.L. (1987). Evolución anual del microzooplancton en aguas de las Islas Canarias. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4(2):79-90.
- GARCÍA-RAMOS, C, J.G. BRAUM, J.M. RODRÍGUEZ & J.E. ESCÁMEZ (1990). Seasonal distribution of zooplankton in Canary islands waters in the upper 200 meters. *ICES. Biological Oceanogr. Committee*, N1 199.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1986). Efecto de masa de isla en aguas del Archipiélago Canario según estudios de biomasa y actividad del Sistema de Transporte de Electrones en el mesozooplancton. *Tesis Doctoral*. Univ. La Laguna. 402 pp.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1987). Actividad del Sistema de Transporte de Electrones en el mesozooplancton durante un máximo primaveral en aguas del Archipiélago Canario. *Inv. Pesq.*, 51(4): 491-499.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988a). Ciclo anual de la biomasa del mesozooplancton sobre un área de plataforma en aguas del Archipiélago Canario. *Inv. Pesq.*, 52(1):3-16.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988b). Gradients of mesozooplankton biomass and ETS activity in the wind shear area as evidence of an Island Mass Effect in the Canary Island waters. *J. Plankton Res.*, 10(6):1141-1154.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988c). Algunas observaciones sobre la abundancia y estructura del mesozooplancton en aguas del Archipiélago Canario. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5(1):109-118.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1991). Accumulation of mesozooplankton in a wake area as a causative mechanism of the «island-mass effect». *Mar. Biol.*, 109: 141-147.
- HORWOOD, J.W. & R. M. DRIVER (1976). A note on a theoretical subsampling distribution of macroplankton. *J. Cons. explor. Mer*, 36(3):274-276.
- LOWRY, P.H., N.J. ROSENBOUGH, A.L. FARR & R.J. RANDALL (1951). Protein measurement with a Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193:265-275.
- MINGORANCE, M.C. (1983). Introducción al estudio del ciclo anual del zooplancton de la isla de Tenerife, con especial atención al grupo de los cladóceros. *Tesina*. Univ. La Laguna, 109 pp.
- RODRÍGUEZ, J. & M.M. MULLIN (1986). Diel and interannual variation of size distribution of oceanic zooplankton biomass. *Ecology*, 67:215-222.
- SANTAMARÍA, M.T. (1984). Estudio comparativo de las comunidades zooplanctónicas en San Andrés y Los Cristianos (Tenerife). *Tesina*. Univ. La Laguna, 97 pp.
- SANTAMARÍA, M.T.G, J.G. BRAUM, J.D. DE ARMAS, F.C. REAL, J.E. ESCAMEZ y J.E. VILLAMANDOS (1989). Estudio comparativo de las comunidades zooplanctónicas en San Andrés y los Cristianos. (Tenerife). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5(2): 57-70.
- UNESCO (1968). Zooplankton sampling. *Monography of Oceanographical Methods*. 2:1-174.

	E-1	E-3	Total
Biomasa $\text{mg prot}\cdot\text{m}^{-3}$	$3,64 \pm 1,46$	$4,09 \pm 1,64$	$3,89 \pm 1,48$
Abundancia $\text{ind}\cdot\text{m}^{-3}$	$964 \pm 364$	$1208 \pm 662$	$1087 \pm 520$
Peso ind. ( $\mu\text{g prot}\cdot\text{ind}^{-1}$ )	$4,50 \pm 2,73$	$3,64 \pm 0,95$	$4,02 \pm 1,86$
Copépodos	$700 \pm 209$ (75%)	$858 \pm 394$ (74%)	$779 \pm 309$ (75%)
Apendicularios	$219 \pm 175$ (20%)	$292 \pm 290$ (20%)	$242 \pm 240$ (20%)
Quetognatos	$12 \pm 4$ (1%)	$18 \pm 8$ (2%)	$15 \pm 7$ (1,5%)
Ostrácodos	$6 \pm 7$ (0,7%)	$5 \pm 5$ (0,5%)	$6 \pm 5$ (0,6%)
Cladóceros	$2 \pm 3$ (0,1%)	$0,8 \pm 1$ (0,05%)	$1 \pm 2$ (0,1%)
Huevos	$16 \pm 7$ (2%)	$21 \pm 16$ (2%)	$18 \pm 12$ (2%)
Otros Crustáceos	$3 \pm 3$ (0,3%)	$6 \pm 2$ (0,7%)	$5 \pm 3$ (0,5%)
Gelatinosos	$2 \pm 2$ (0,3%)	$2 \pm 1$ (0,2%)	$2 \pm 2$ (0,3%)
Otros	$5 \pm 2$ (0,5%)	$6 \pm 3$ (0,6%)	$5 \pm 3$ (0,6%)
Clorofila $a$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ ) *	$0,19 \pm$	$0,18 \pm$	
Células $\cdot\text{ml}^{-1}$ *	$1 \pm$	$0,3 \pm$	
Producción Primaria. ( $\text{mg C}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}^{-1}$ )*	$0,46 \pm$	$0,77 \pm$	
Número de Asimilación ( $\text{mg C}\cdot\text{mg Cl a}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ )*	$2,55 \pm$	$5 \pm$	

Tabla I.- Valores comparativos entre ambas estaciones y la media para el área. E-1, estación situada en la calma. E-3, estación situada en la zona turbulenta. (\*) Datos tomados de Arístegui *et al.*, (1989).

Referencia	Abundancia (No. ind/m <sup>3</sup> )	Área
Braun (1981)	253	NE Tenerife
Mingorance (1983)	420	Sur Tenerife
Fernández De Puelles (1986)	282	NE Tenerife
Hernández-León (1988c)	553	Sur G.Canaria
Santamaría <i>et al.</i> (1989)	1314	NE Tenerife
« «	760	Sur Tenerife
García Ramos <i>et al.</i> (1990)	444	NE Tenerife
« «	616	SW Tenerife
Presente trabajo	1284	E-3, SW G.Canaria.
« «	964	E-1, SW G.Canaria.

Tabla II.- Densidad media de organismos mesozooplancctónicos en el área de Canarias.

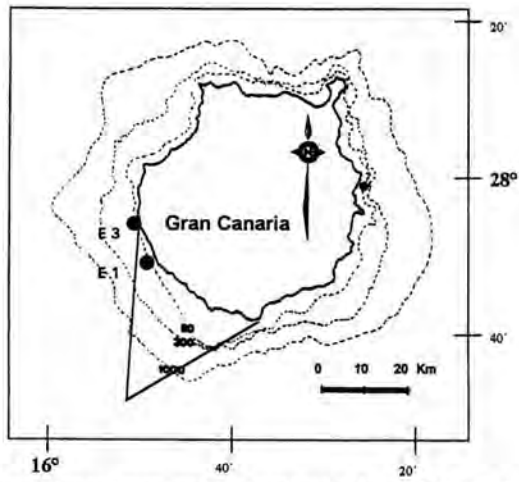


Fig. 1.- Posición de las estaciones muestreadas, en relación a la estela formada a sotavento de la isla por los vientos alisios dominantes en el área.

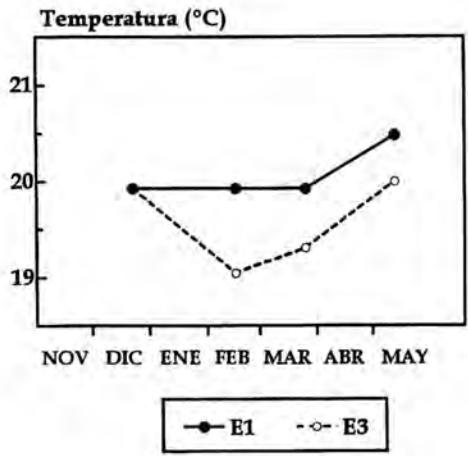


Fig. 2.- Cambios en la temperatura superficial del agua, durante el período de estudio para ambas estaciones. Tomado de Aristegui *et al.* (1989).

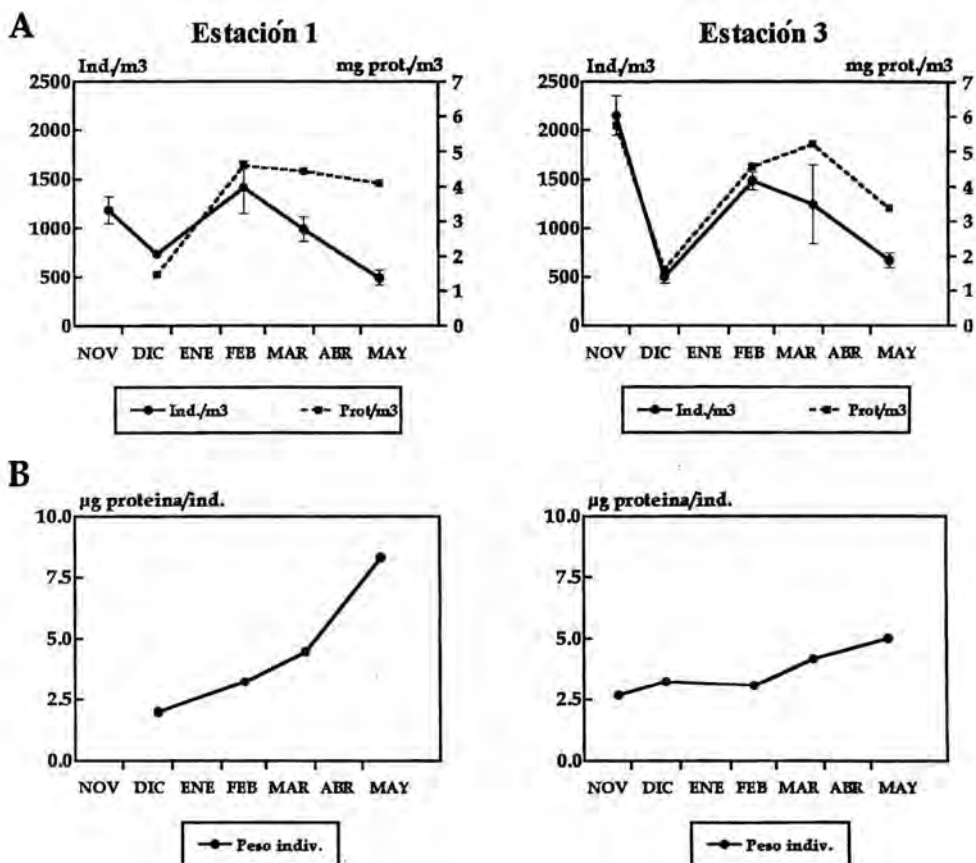


Fig. 3.- A) Evolución de la biomasa proteica y de la abundancia de organismos en las dos estaciones. B) Peso individual de los organismos (cociente entre la biomasa proteica y el número total de individuos) para ambas comunidades.

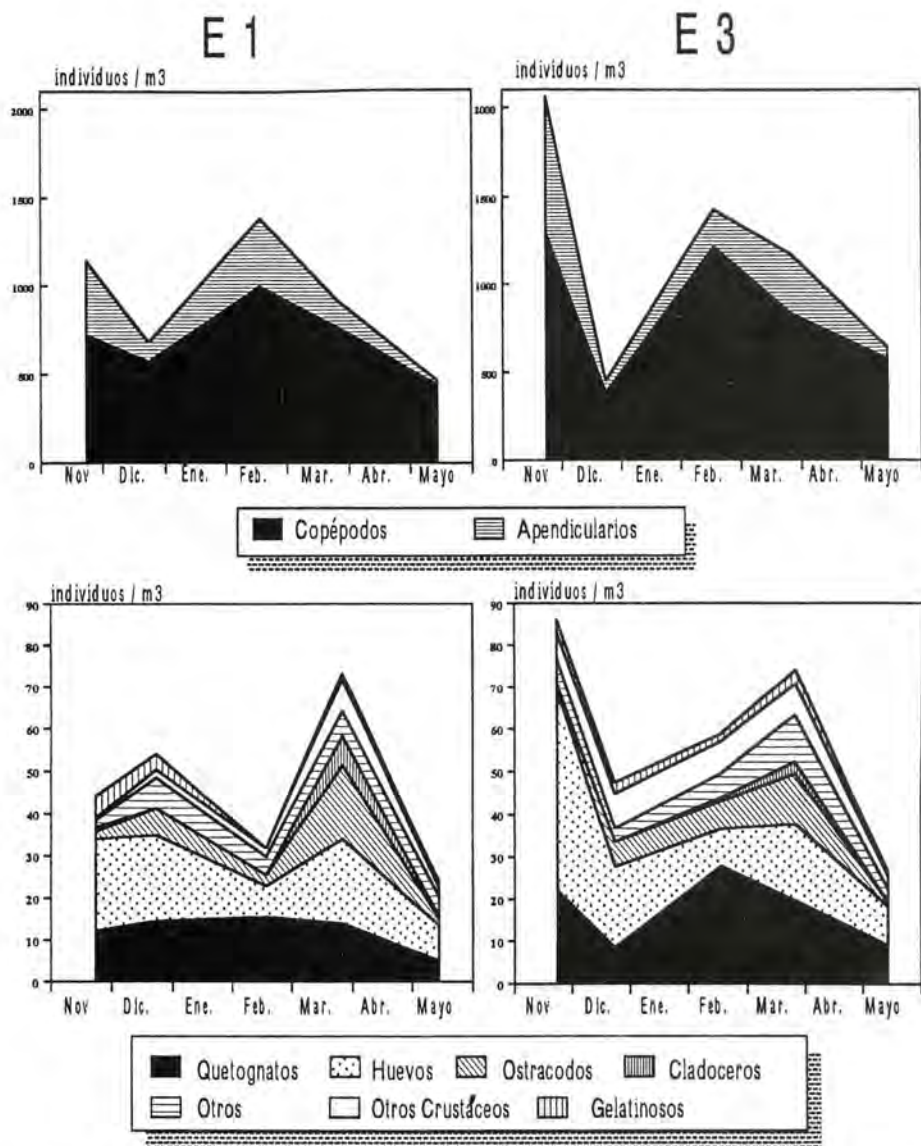


Fig. 4.- Densidad de organismos dentro de los distintos grupos considerados (copépodos y apendicularios se ha separado del resto por su mayor abundancia).



VIERAEA	26 (1997)	23-45	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	-------	-----------------------------------	----------------

## **Corología y estructura de las poblaciones de algunos endemismos vegetales canario-madeirenses en peligro de extinción**

EDUARDO CARQUÉ ÁLAMO, MANUEL MARRERO GÓMEZ, ÁNGEL BAÑARES BAUDET,  
ÁNGEL PALOMARES MARTÍNEZ & ÁNGEL FERNÁNDEZ LÓPEZ

*Organismo Autónomo de Parques Nacionales (M.A.P.A.). Apart. 1.047.  
38080 Santa Cruz de Tenerife.*

CARQUÉ ÁLAMO, E., MARRERO GÓMEZ, M., BAÑARES BAUDET, A., PALOMARES MARTÍNEZ, A. & A. FERNÁNDEZ LÓPEZ (1998). Chorology and population structure of some endemic plants of the Canary Islands and Madeira in danger of extinction. *VIERAEA* 26 (1997): 23-45

**ABSTRACT:** An important addition to the chorology of the Macaronesian endemic *Euphorbia mellifera* Ait. and the Canarian endemics *Crambe santosii* Bramwell, *Echium gentianoides* Webb ex Coincy, *Myrica rivas-martinezii* Santos, *Aeonium saundersii* Bolle, *A. gomerense* (Praeger) Praeger, *Genista benehoavensis* (Bolle ex Svent.) Del Arco and *Stemmacantha cynaroides* (Chr. Sm. in Buch) Dittrich is given. Furthermore, based on some biometric parameters, the size structure of the populations of the three latest species have been done.

**Key words:** Chorology, population structure, *Aeonium*, *Crambe*, *Echium*, *Euphorbia*, *Genista*, *Myrica*, *Stemmacantha*, Canary Islands.

**RESUMEN:** En el presente trabajo se da a conocer una importante ampliación corológica del endemismo canario-madeirense *Euphorbia mellifera* Ait. y de los endemismos canarios, *Crambe santosii* Bramwell, *Echium gentianoides* Webb ex Coincy, *Myrica rivas-martinezii* Santos, *Aeonium saundersii* Bolle, *A. gomerense* (Praeger) Praeger, *Genista benehoavensis* (Bolle ex Svent.) Del Arco y *Stemmacantha cynaroides* (Chr. Sm. in Buch) Dittrich. Por otro lado, se da a conocer la estructura de tamaños de las poblaciones de los tres últimos taxones, en base a parámetros biométricos.

**Palabras clave:** Corología, estructura poblacional, *Aeonium*, *Crambe*, *Echium*, *Euphorbia*, *Genista*, *Myrica*, *Stemmacantha*, Islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

Tras la realización de diversas campañas florísticas encaminadas a conocer el estado de conservación de las especies amenazadas de los Parques Nacionales canarios,



continuamos en el presente trabajo la línea de aportaciones al conocimiento de su corología (Bañares & Beltrán, 1985; Bañares *et al.*, 1985; 1992).

En esta ocasión damos a conocer una ampliación corológica de *Aeonium gomerense* (Praeger) Praeger y *A. saundersii* Bolle, endemismos de la isla de La Gomera representados en las comunidades de *Soncho-Sempervivion* Sunding 1972 del Parque Nacional de Garajonay; del endemismo tinerfeño *Stemmacantha cynaroides* (Chr. Sm. in Buch) Dittrich y de los endemismos palmeros *Echium gentianoides* Webb *ex* Coincy y *Genista benehoavensis* (Bolle *ex* Svent.) Del Arco, presentes en comunidades de *Spartocytision nubigeni* Oberdorfer *ex* Esteve 1973 en los Parques Nacionales del Teide y Taburiente, respectivamente, así como de *Crambe santosii* Bramwell, *Myrica rivas-martinezii* Santos y *Euphorbia mellifera* Ait., integrantes de las comunidades de *Ixantho-Laurion azoricae* Oberdorfer *ex* Rivas-Martínez *et al.*, 1977 y *Fayo-Ericion arboreae* Oberdorfer del Parque Nacional de Garajonay. Todos los taxones citados, se encuentran incluidos en la categoría E (en peligro de extinción) en las listas de la U.I.C.N. (1982), así como en la versión actualizada de este documento para el territorio español (Barreno, 1984) a excepción de *Crambe santosii* catalogada como V (vulnerable) y *Euphorbia mellifera*, que no aparece citada en dichos documentos. Por otro lado, los taxones mencionados en categoría E se encuentran incluidos en el Anexo II de la Directiva de Hábitats (92/43 CE) a excepción de *Genista benehoavensis*, cuya ausencia es debido a su actual buen estado de conservación en el Parque Nacional de Taburiente, tras diversas campañas para su recuperación.

Por otro lado, la realización de diversos censos y recopilación de datos biométricos en las poblaciones naturales de *Aeonium gomerense*, *Genista benehoavensis* y *Stemmacantha cynaroides* nos permitió ofrecer asimismo su estructura de tamaños.

Los datos ofrecidos desvelan una vez más el escaso conocimiento que se dispone de la abundancia y distribución de las poblaciones naturales de endemismos canarios, lo cual debe obligar a intensificar las campañas florísticas de cara a una correcta aplicación de las nuevas categorías de amenaza de la U.I.C.N. (1994). Constituye asimismo un dato preocupante el hecho de que un seguimiento exhaustivo de las especies amenazadas de los Parques canarios haya desvelado la desaparición en la última década de algunas poblaciones, como es el caso que aquí tratamos de *Aeonium gomerense*, lo cual confirma la grave situación de amenaza de algunas especies cuya recuperación sólo es posible a través de medidas activas de protección; un ejemplo de ello es *Genista benehoavensis* cuyos censos de 1989 rondaban el centenar de individuos y los correspondientes a 1995 desvelan un incremento en sus efectivos próximo a tres millares, fruto de una acertada estrategia de conservación en el Parque Nacional de Taburiente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Corología

En este apartado del trabajo se ha seguido una metodología clásica, consistente por un lado en la realización de una importante revisión bibliográfica, y por otro en una intensa labor de campo. Finalmente, los datos obtenidos se reflejan en la cartografía adjunta (cuadrícula U.T.M. de 500 m de lado) y se aporta textualmente la localización más o menos exacta de determinadas poblaciones, la altitud y orientación en que se

encuentran, a la vez que se proporcionan inventarios florísticos. Por otro lado, ha sido recolectado material de algunos taxones, el cual se encuentra depositado en el Herbario TFC de la Universidad de La Laguna.

### Estructura poblacional

Aunque lo ideal cuando se trabaja en este campo es establecer la estructura poblacional en base a clases de edad (Begon *et al.*, 1988), en nuestro caso, cumplir este objetivo no era posible de forma inmediata, ya que la determinación de la edad en base a determinadas estructuras morfológicas (anillos de crecimiento, escamas, etc.) (García & Antor, 1995, Ruiters *et al.*, 1993) o un seguimiento dilatado en el tiempo (Solbrig *et al.*, 1980) no era viable. Esta problemática se agrava al trabajar con taxones amenazados, puesto que un cálculo fiel de la edad a menudo implica el sacrificio de ejemplares. Por tanto, para la caracterización de la estructura, se ha optado por establecer clases de tamaño, obtenidas a partir de parámetros biométricos fácilmente mensurables (Gross, 1981; Harper & White, 1974; Werner, 1975), siendo los elegidos la altura y el diámetro. Dada la morfología más o menos semiesférica que presentan los ejemplares de las especies consideradas, se tomó un valor diamétrico por ejemplar, salvo en el caso de *A. gomerense*, que al presentar una morfología irregular obligó a tomar dos valores, el diámetro mayor y el menor, considerado este último como el que se obtiene a partir de la mediatriz del primero. Posteriormente, con el fin de establecer clases de tamaño en base a un sólo parámetro, se calculó el biovolumen de cada individuo, siendo este el volumen resultante de aproximar su estructura a un cilindro de base circular, excepto en el caso de *A. gomerense* en el cual la aproximación se realizó a un cilindro de base elíptica.

Por último, y para el caso de *G. benehoavensis* y *S. cynaroides* se intentó dilucidar la existencia de diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la estructura, entre sus distintas poblaciones. Para ello se empleó un análisis de la varianza usando el programa estadístico SPSS 6.1-Windows. Hay que destacar que para el caso de *G. benehoavensis*, dada la existencia de un patente «continuum», el contraste entre poblaciones no nos pareció el más indicado, optando en este caso por contrastar la estructura presente en parcelas valladas y no valladas.

En cuanto a la intensidad de muestreo, siempre se optó por medir la totalidad de los individuos de las poblaciones estudiadas. No obstante, en determinadas situaciones la abrupta orografía del territorio, como en el caso de *A. gomerense*, o la abundancia puntual en algunas poblaciones de *S. cynaroides* nos obligaron a realizar muestreos parciales basados en la instalación de parcelas con el fin de obtener datos que pudieran ser inferidos a la totalidad de la población.

## RESULTADOS

### *AEONIUM GOMERENSE* (Praeger) Praeger

Endemismo gomero perteneciente a las comunidades rupícolas de *Soncho-Sempervivion*. Praeger (1925; 1929; 1932) da a conocer esta especie para la localidad denominada Degollada de San Sebastián a 800 m s.m. en vertiente SE. Posteriormente, las citas para esta zona se repiten, y así, Burchard (1929), especifica su ubicación cerca de Las Carboneras a 800 m s.m.; Ceballos & Ortuño (1976) la localizan en el Barranco de

La Villa, entre los 660 y 1.100 m s.m., al igual que Liu (1989) que la cita nuevamente para esta localidad. En 1957, Gillie recolecta material de esta especie en La Fortaleza (Liu, 1989). Además, a través de recolecciones de semillas se constata la presencia del taxón en una localidad denominada como La(s) Meseta(s) (I.S.A., 1976).

Nosotros hemos detectado que la especie presenta una distribución dispersa dentro de un areal más o menos amplio en la crestería, así como en vertientes norte y sur de la Meseta de Hermigua hasta Enchereda, entre los 600 y 1.100 m s.m., formando parte de comunidades rupícolas en el seno de formaciones forestales de monte verde así como en bosquetes y matorrales termófilos de transición.

En síntesis, las poblaciones conocidas de este taxón se distribuyen en 5 focos (Fig. 1):

1. *Cumbre de la Carbonera-Degollada de Archejo*.- Esta localidad se corresponde sin duda con la totalidad de las citas anteriormente reseñadas, a excepción de la de Gillie. A lo largo de esta crestería censamos en 1988 una pequeña población de 80 ejemplares (Tabla I, inv. 1) fuertemente afectada por el pastoreo. Desafortunadamente, varias visitas realizadas en 1995 nos confirman su total extinción; no obstante, cerca de esta localidad pudimos detectar una veintena de ejemplares en terreno inaccesible a las cabras (28RBS855137) [Testimonio de herbario: La Gomera, Cumbre Carbonera, 950 m s.m., Junio de 1996; A. Bañares, E. Carqué, M. Marrero (TFC 38.718)]. Aproximadamente a un centenar de metros por debajo de la crestería, en vertiente sur, censamos en 1988 una población muy dispersa de unos 60 ejemplares en un intrincado matorral de *Opuntia* sp. que cubre el piedemonte de los basaltos del sector hasta las proximidades de la carretera TF-711, en orientación S-SW (Tabla I, inv. 2); no obstante, reiteradas visitas en 1995 nos confirman asimismo su extinción total así como la de algunos ejemplares híbridos con *A. castello-paivae* Bolle (Bañares, 1996). La causa de esta desaparición hay que atribuirla igualmente a las cabras tras la instalación de un cercado para pastoreo extensivo ubicado en los dominios del Parque Natural de Majona, justamente para donde R.L. Praeger describiera el taxón en 1925.

2. *Bajos de La Carbonera*.- En la vertiente opuesta de la localidad anterior detectamos una pequeña población de una docena de ejemplares (600 m s.m.; W-NW).

3. *Espigón de Ibos* (28RBS844134).- La localidad constituye un amplio paredón basáltico de aproximadamente 5,5 ha de superficie real en la vertiente norte de La Meseta de Hermigua, orientado al SW, con cota máxima 900 m s.m. y con una pendiente media de 80°. En este emplazamiento hemos detectado la mejor representación de la especie (Tabla I, inv. 3-4) con un total de 878 ejemplares. La mayor parte de la población se encuentra en pequeños andenes que a pesar de su aparente inaccesibilidad son alcanzados por el ganado, evidenciándose localmente una importante mortandad; no obstante, la población exhibe muestras de regeneración sexual y asexual y recientemente ha sido cercada por el personal del Parque Nacional de Garajonay para evitar el acceso de animales.

4. *Enchereda*.- Constituye la localidad más septentrional albergando varios centenares de ejemplares en sectores igualmente inaccesibles.

5. *La Fortaleza*.- Una población aislada del taxón, no detectada por nosotros.

En el Espigón de Ibos pudimos realizar un análisis biométrico de la población ya que su aparente inaccesibilidad se ve minimizada por la presencia de andenes que permiten su prospección. Se efectuaron mediciones de un total de 84 individuos (9,5 %

de la población), tomándose datos de altura, diámetro mayor y diámetro menor. Con ellos se calculó el biovolumen de cada ejemplar y posteriormente se realizó la distribución en clases de altura y biovolumen (Fig. 5), así como la caracterización de la población (Tabla IV).

Altura mínima (cm) .....	5,0
Altura media (cm) .....	30,6
Altura máxima (cm) .....	110,0
Biovolumen mínimo (cm <sup>3</sup> ) .....	192,4
Biovolumen medio (cm <sup>3</sup> ) .....	78.155,7
Biovolumen máximo (cm <sup>3</sup> ) .....	1.066.963,4

Tabla IV.- Caracterización biométrica de la población de *Aeonium gomerense* de Espigón de Ibos.

La estructura de tamaños obtenida muestra las clases inferiores con una participación superior al 50%. Por otra parte, la distribución de las clases en forma de «J invertida» refleja un balance equilibrado entre mortalidad y reclutamiento, por lo que podemos admitir que el taxón puede mantenerse óptimamente en este emplazamiento mientras no incidan sobre él factores de presión externos.

*Observaciones taxonómicas.*- El pariente más próximo de *A. gomerense* lo constituye el endemismo tinerfeño *A. ciliatum* (Willd.) Webb & Berth. De éste se diferencia por sus ramas lisas (carentes de escamosidad), hojas de un verde claro o glaucas e inflorescencias mayores. El escaso conocimiento que se tenía del taxón llevó a Burchard (1929) y Liu (1989) a considerar la posibilidad de que se tratase de un híbrido entre *A. urbicum* (Chr. Sm. ex Buch) Webb & Berth. y *A. decorum* Webb ex Bolle -descrito recientemente por Bañares (1990)- o quizás con *A. canariense* (L.) Webb & Berth. var. *subplanum* (Praeger) Ho-Yih Liu, según el autor oriental; no obstante, como ya apunta Praeger (1932), creemos imposible este hecho, en especial por el carácter totalmente glabro de la inflorescencia y hojas, caracteres que no podría adquirir a través de aquellos parentales. Corrobora asimismo su identidad como buen taxón, la abundancia observada, que damos a conocer en esta ocasión en alguna de las localidades anteriormente citadas, donde no crecen los supuestos parentales.

#### **AEONIUM SAUNDERSII** Bolle

Taxón endémico de la isla de La Gomera que forma parte de las comunidades rupícolas termófilas infra-termomediterráneas de *Soncho-Sempervivion* (Tabla I, inv. 5-6).

Bolle (1859) da a conocer la especie para el barranco de la Laja (Hacienda de Honduras). Praeger (1925; 1929) la cita posteriormente para esta localidad y valles colindantes. K. Lems recolecta material de esta especie en el mismo barranco, citándola para un área que se extiende desde Chejelipes hasta el Roque de Ojila (Liu, 1989). Fernández Galván (1983) informa sobre su presencia en una serie de localidades importantes, Guadá (400 m s.m.), El Atajo (300 m s.m.), Valle de San Lorenzo y proximidades de Valle Gran Rey. Por último, en los «Index Seminum» del Jardín de Aclimatación de

La Orotava (I.S.A., 1954; 1959; 1968; 1969; 1977; 1978; 1979) se informa de la recolección de semillas de esta especie en distintas localidades de la isla: Caldera de Erquito, Monte y Barranco Orduño, Chejelipe, Barranco de La Laja (400 m s.m.), Taparucha Real, Taguluche (900 m s.m.), Heredia (50 m s.m.), Barranco sobre Guadá (700 m s.m.). Asimismo, nosotros hemos detectado la especie con cierta abundancia local en el Barranco de Aguajilva a 450-600 m s.m., Barranco de Izcagüe a 300-450 m s.m. y Barranco de Santiago o de Guarimiar, a 600 m s.m. (Fig. 1).

En síntesis, las poblaciones conocidas de este taxón se distribuyen en 5 focos:

1. *Cuenca hidrográfica de La Villa (incluyendo Barrancos de Aguajilva, Izcagüe y La Laja)*.- Desde los 250 a 900 m s.m., en orientaciones N y NE, se desarrollan múltiples poblaciones que albergan varios millares de individuos, constituyendo sin duda el emplazamiento más importante del taxón. (Tabla I, inv. 5-6).

2. *Barranco de Santiago o Guarimiar (28RBS8201005375)*.- Se trata de la población más meridional de la especie, contando con varios centenares de individuos que crecen en orientación NE, entre los 500-600 m s.m.

3. *Barranco de Erques (28RBS7753808370)*.- Entre los 800-900 m s.m., en orientaciones N y NE se ubica una amplia población de aproximadamente dos mil individuos.

4. *Guadá (28RBS7400411885)*.- Un pequeño foco del taxón, de aproximadamente 150 individuos, situada a 650 m s.m. y orientación NW.

5. *Taguluche y Riscos de Heredia*.- Sólo ha sido observada por nosotros una población de medio centenar de individuos, situada sobre el caserío de Taguluche (28RBS7170013804), a 800 m s.m. y orientación NE.

Según el listado de plantas amenazadas (Barreno, 1984), esta especie se encuentra catalogada como E (en peligro de extinción). Nuestras observaciones indican que el taxón, afortunadamente, en ningún modo es merecedor de esta categoría, dada su relativa abundancia.

### ***CRAMBE SANTOSII* Bramwell**

≡ *Crambe gigantea* (Ceb. & Ort.) Bramw., non Kitiabel ex Janka.

Endemismo canario propio de calveros y sotobosque de las formaciones de *Ixantho-Laurion azoricae* y *Fayo-Ericion arboreae*, en la isla de La Palma (Tabla III, inv. 4).

Ceballos & Ortuño (1947) describen la especie para el Monte del Canal de San Andrés y Sauces. Posteriormente Bramwell (1969) la cita para Los Tilos y Barlovento. Lid (1968) localiza la especie en el Barranco del Agua. Ceballos & Ortuño (1976) extienden su corología a todos los barrancos del N y NE de la Isla (riscos del Barranco Gallegos 700 m; La Caldera 300 m; Barranco La Galga; Barranco Fagundo 800 m; Barranco Hombres; Barranco Cubo de la Galga). Por último, Santos (1983) cita el taxón para el Barranco Hondo a 850 m s.m. La presencia de la especie también ha sido constatada a través de recolecciones de semillas, en gran parte de las localidades anteriores así como en Garafia (I.S.A., 1974; 1978; 1981; 1982; 1985).

Nosotros hemos detectado este taxón en la Isla de La Gomera, en Meseta de Vallehermoso (28RBS749164), a 800 m s.m., creciendo abundantemente en zonas más o menos aclaradas del monte verde (Fig. 2) [Testimonio de herbario: La Gomera, Meseta de Vallehermoso, Julio 1992; A. Bañares y E. Carqué (TFC 38.717)].

**ECHIUM GENTIANOIDES** Webb ex Coincy

Endemismo palmero propio de las formaciones de *Telino benehoavensis-Adenocarpetum spartioidis* Santos 1983 (Tabla II, inv. 7-10).

Webb describe esta especie a partir de material recolectado por Bourgeau en las cumbres de Garafía. Ceballos & Ortuño (1976) citan el taxón para las localidades de Topo Alto de Los Corrales (1.900 m s.m.), Siete Fuentes (1.800 m s.m.), Roque de los Muchachos (2.400 m s.m.) y alrededores de Roque Palmero (1.900 m s.m.). Estos mismos autores recogen una cita de A. Santos para la localidad denominada Riscos de Tamagantera (1.800 m s.m.), así como otra de Sventenius para Fuente Nueva (2.100 m s.m.). Este último y otros autores realizan también distintas herborizaciones del taxón en algunas de las localidades citadas anteriormente así como en Los Andenes y Riscos de Tijarafe (I.S.A., 1954; 1963, 1980; 1983; 1985; 1986) y Santos (1983) la cita para La Gran Pared, cerca de Roque Faro.

Nuestros hallazgos corresponden a varias localidades distribuidas fundamentalmente por los acantilados que bordean la Caldera de Taburiente. Concretamente se ha detectado un ejemplar adulto instalado en un pequeño dique al pie del Pico de Las Nieves (2.000 m s.m.). En el Barranco de Hoyo Verde (2.015 m s.m.), fueron observados aproximadamente 300 individuos viviendo a pie de risco. En el Barranco Bombas de Agua (1.900 m s.m.) se localiza otra población que consta de unos 60 ejemplares. Asimismo, en el Barranco de Los Guanches (1.900 m s.m.) fueron detectados unos 250 especímenes. En la zona comprendida entre el Mirador de los Franceses y el Barranco de los Cantos (2.100-2.200 m s.m.) se localizan también numerosos ejemplares. En el Pico de la Veta (2.000-2.100 m s.m.) se contabilizaron aproximadamente 200-250 individuos. En el Pico de la Sabina (2.150 m s.m.) y en el Barranco de Altaguna (2.260 m s.m.) se detectaron poblaciones de varias decenas de especímenes. Por último, y fuera del perímetro de La Caldera de Taburiente, se localizó una población en las proximidades del camino Real de Garafía (2.000-2.100 m s.m.) formada por numerosos individuos distribuidos a lo largo de un dique (Fig. 3). Todas estas poblaciones se presentan en hábitats similares a lo largo de escarpes y andenes de lugares acantilados, inaccesibles en mayor o menor medida debido fundamentalmente a la fuerte presión ejercida por el ganado.

Según el listado de Barreno (1984), esta especie se encuentra catalogada como E (en peligro de extinción). Nuestras observaciones indican que el taxón, afortunadamente, en ningún modo es merecedor de esta categoría, dada su relativa abundancia.

**EUPHORBIA MELLIFERA** Ait.

Endemismo canario-madeirense, generalmente ligado a los sectores más puros de *Ixantho-Laurion azoricae*. En Canarias se encuentra en Tenerife (Ceballos & Ortuño, 1976; I.S.A., 1979), La Palma (Ceballos & Ortuño, *op. cit.*; Santos, 1983) y La Gomera (Bañares & Beltrán, 1985).

El taxón ha sido detectado por nosotros en cuatro nuevas localidades de la isla de Gomera. En la cabecera del Barranco del Cedro, no lejos de El Ancón del Pajarito (28RBS808111) a 1.200 m s.m., se localizaron 8 ejemplares adultos y unos 80 individuos jóvenes de 1-2 m de altura. En las proximidades del Espigón de Ibos (28RBS845133), a 950 m s.m., en orientación NW, detectamos otra población formada por 6 especímenes adultos. En la Degollada de Archejo (28RBS857140), a 950 m s.m., se observaron 4

ejemplares en hábitat rupícola y por último, en Enchereda (28RBS859146) se localizan 5 individuos adultos (Fig. 2).

### **GENISTA BENEHOAVENSIS** (Bolle *ex* Svent.) Del Arco

El Retamón constituye un taxón ligado a la vegetación de la alta cumbre palmera, característica de los bordes septentrionales de La Caldera de Taburiente, integrándose dentro las formaciones de *Telino benehoavensis-Adenocarpetum spartioidis*. Se instala preferentemente en lugares con pendiente escasa o moderada, dentro de las formaciones de leguminosas arbustivas dominadas por *Adenocarpus viscosus* (Willd.) Webb & Berth. var. *spartioides* Webb & Berth., donde su representación es ínfima. No obstante, ocasionalmente también se desarrolla en sectores escarpados de acusada pendiente, acompañando a especies de marcado carácter rupícola como *Tolpis calderae* Bolle y *Greenovia diplocycla* Webb *ex* Bolle (Tabla II, inv. 1-6).

Diversos autores como Bolle (1861), Burchard (1929) refieren sus citas a una localidad situada en los alrededores del Pico del Cedro, así como en otras próximas (Roque de los Muchachos, Fuente Nueva, Roque Negro). Sventenius (1954) cita la especie para las cumbres que rodean La Caldera de Taburiente y por último Santos (1975; 1983) amplía su corología para Cumbre de Puntallana y Los Andenes.

Como ya relata Sventenius (*op. cit.*) «en tiempos pasados, *Cytisus benehoavensis* debe haberse hallado en estos lugares con bastante abundancia y como individuos adultos. La desaparición de esta vegetación no puede explicarse de otro modo que por causa de uno de los voraces incendios que aún hoy día se producen de vez en cuando en esta región. Cubierta por una capa de lava pulverizada de unos 15-20 cm de espesor, se halla otra que consiste en residuos de vegetales quemados, y, en la cual, se encuentra bastante semilla de *Cytisus benehoavensis* que, en gran parte, todavía conserva sus facultades germinativas».

Desde el inicio de nuestros estudios en 1981, encaminados a la recuperación del taxón, pudimos corroborar los comentarios de Sventenius. Aclareos locales en el matorral de Codeso (*Adenocarpus viscosus* var. *spartioides*) para aislar individuos adultos de Retamón de la incidencia de incendios, desvelaron la presencia de gruesos tocones, testigos de su pretérita abundancia; por otro lado, muestras de suelo y mantillo recolectados «in situ» exhibieron la presencia de semillas, asimismo viables. Al efecto devastador del fuego -también antaño propiciado localmente por los pastores del lugar- hay que añadir la apetencia que muestran las cabras y conejos por esta especie, contribuyendo a limitar su colonización frente al codeso que hoy cubre gran parte de su área potencial. Por tanto, la presencia de retamones adultos se limitaba a individuos aislados entre la espesura del codesar y escasos individuos rupícolas; por otro lado, observamos asimismo diversas poblaciones juveniles (en ocasiones propiciadas por movimiento de tierras, en bordes de pistas o calveros, Morro Negro, El Fraile, etc...) que cada año se siguen produciendo, fruto, sin duda, de la inmensa reserva genética del suelo. Las plántulas nacen entre marzo y mayo, se desarrollan hasta la llegada del verano siendo algunas pasto de los hervíboros o bien sucumben ante los vientos y heladas invernales.

Con el objetivo de actualizar la corología del taxón, en 1988 procedimos a realizar múltiples prospecciones, desvelándose su presencia en las siguientes localidades: En el Barranco de Las Grajas se observaron 2 ejemplares, y en los Andenes, bajo la Pared de Roberto, seis individuos con hábitos rupícolas, viviendo aislados en paredones inaccesibles.

En las proximidades de la pista de Gallegos, se contabilizaron 7 especímenes. En las proximidades del morro de Las Cebollas y Barranco de La Charquita se ubica una población de 37 ejemplares dispersos. En las cercanías del Pico de La Cruz se observaron 28 individuos. Relativamente próximos a éstos se localizan otras dos poblaciones, una en el Barranco de Rivero (12 ejemplares) y otra en el lugar conocido como Juan Diego (3 ejemplares). Próxima al monumento a Cesar Manrique, encontramos 3 especímenes; en el Barranco de Vizcaino se observaron 2 ejemplares y en Piedra Llana y Degollada de Las Palomas, cerca del Roque Palmero, se detectan otros 3 ejemplares (Fig. 3).

A partir de 1988 se procedió a realizar cercados de aislamiento (actualmente 24 parcelas en una superficie de 12,7 ha) con el objetivo de impedir el acceso de animales a sectores potencialmente idóneos de diseminación y propagación natural del Retamón. Un censo realizado en 1995 arroja un total de 2.236 ejemplares dentro de los cercados y 843 ejemplares fuera de los sectores protegidos. De éstos, ofrecemos sus características biométricas en la Tabla V y su distribución en clases de altura y biovolumen en la Fig. 6; un análisis de la varianza de los datos obtenidos refleja que la estructura de las poblaciones exhibe diferencias estadísticamente significativas entre las parcelas valladas y no valladas, tanto al analizar la distribución en clases de altura (Sig.F = 0.000,  $p < 0,05$ ), como de biovolumen (Sig.F = 0.002,  $p < 0,05$ ).

	sin vallar	vallado
Altura mínima (cm) . . . . .	2,0	1,0
Altura media (cm) . . . . .	32,7	44,6
Altura máxima (cm) . . . . .	300,0	310,0
Biovolumen mínimo (cm <sup>3</sup> ) . . . . .	1,5	0,7
Biovolumen medio (cm <sup>3</sup> ) . . . . .	477.691,0	1.078.677,9
Biovolumen máximo (cm <sup>3</sup> ) . . . . .	84.823.002,0	156.048.797,5

Tabla V.- Características biométricas de *Genista benehoavensis* en sectores vallados y no vallados.

Como se deduce de la Fig. 6, en los dos casos estudiados (vallado y sin vallar), *G. benehoavensis* presenta poblaciones relativamente bien estructuradas con una típica forma de «J invertida», en las que las proporciones de individuos jóvenes superan el 50 %, siendo éstas mayores en las parcelas sin vallar. No obstante, al pasar a las clases de tamaño medias se observa una inversión de este fenómeno, siendo los porcentajes ligeramente más altos en las parcelas valladas. Esto se puede entender como el resultado de su aislamiento local que ha conseguido mitigar los efectos de los predadores que suelen cebarse en dichas clases. Al mismo tiempo se observa que estas diferencias son menos acusadas cuando se analiza el biovolumen, lo cual es lógico dado que este parámetro lleva implícito el diámetro y la altura, de tal forma que ejemplares afectados por los predadores y con su altura disminuida, se han desarrollado en diámetro y por tanto no presentan un biovolumen sustancialmente mermado.



Por último, las clases superiores no presentan diferencias apreciables, ya que el mayor tamaño de los individuos les permite escapar con mayor éxito al ataque de los predadores.

#### **MYRICA RIVAS-MARTINEZII** A. Santos

Endemismo canario, que se desarrolla preferentemente en los dominios inferiores de *Ixantho-Laurion azoricae*, descendiendo ocasionalmente a zonas potenciales de *Mayteno-Juniperion canariensis* (Tabla III, inv. 1-3).

Esta especie fue descrita para la isla de El Hierro (Santos, 1980), citándose posteriormente para La Palma (Romero, 1990) y La Gomera (Bañares *et al.*, 1985).

En esta ocasión, damos a conocer el taxón para 3 nuevas localidades del sector NW de La Gomera: 1 ejemplar arbóreo, femenino, en Las Raíces (28RBS7565020090) a 650 m s.m. y orientación S-SE); 1 ejemplar arbustivo, masculino, en La Pasaita (28RBS7655520950) a 630 m s.m. y orientación SW) y otro ejemplar arbustivo, masculino, en la Laja del Plato (28RBS7711016375), por encima de Vallehermoso, a 600 m s.m. y orientación E. Con estos datos corroboramos el carácter relictico de esta especie, extremadamente amenazada de extinción por su rareza y carácter dioico, contando en La Gomera con un total de 10 ejemplares en 8 localidades relativamente aisladas (8 machos y 2 hembras)(Fig. 2).

#### **STEMMACANTHA CYNAROIDES** (Chr.Sm. *in* Buch) Dittrich

Raro endemismo tinerfeño escasamente representado en algunas localidades del piso supramediterráneo. Generalmente se instala de forma esporádica a lo largo de sustratos móviles pedregosos, piroclásticos y arenosos, entre los 2.000 y los 2.600 m s.m. (Tabla II, inv. 11-12).

Después de la reciente actualización corológica aportada por Bañares *et al.* (1992) hemos detectado la especie en dos nuevas localidades (Fig. 4). En proximidades de Cuevas Negras (2.200 m s.m., NW) se localizan 3 ejemplares, conviviendo con escasos individuos de *Argyranthemum teneriffae* Humphr. y *Erysimum scoparium* (Brouss. *ex* Willd.) Wettst. [(probablemente corresponda a la cita de Smith (Buch, 1825)]. Sin duda, la localidad más importante del taxón corresponde a nuestro hallazgo entre el Corredor de Mario y de la Isla (2.600 m s.m., N-NE) de una población de varios miles de ejemplares, instalada en suelo arenoso y profundo pero inestable en superficie, donde convive esporádicamente con escasos ejemplares de *Argyranthemum teneriffae* y *Viola cheiranthifolia* Humb. *et* Bonpl. así como en sectores de sustrato más consolidado donde se desarrolla junto a *Spartocytisus supranubius* (L. fil.) Webb & Berth.; con anterioridad, García *et al.* (1993) aportan datos fitosociológicos de esta interesante población, de la que ofrecemos a continuación su análisis biométrico.

De esta especie se realizó un estudio biométrico, midiéndose altura y diámetro de los ejemplares de cuatro poblaciones: Montaña Rajada (28RCS447281), Corredor de Mario (28RCS413305), Llano de Maja (28RCS489304) y Corral del Niño (28RCS527324). En la Tabla VI ofrecemos sus características biométricas incluyendo en este caso el diámetro ya que al tratarse de un taxón rosulado, este parámetro refleja, mejor que la altura, la dinámica de crecimiento de la planta. Para todos los casos la toma de datos estuvo basada en un censo global de los ejemplares presentes en dichos enclaves, salvo en el Corredor de Mario, donde se midieron los ejemplares existentes en una parcela de 0,5 ha, lo que constituye el 33% de la superficie total de la población.

	Montaña Rajada	Corral del Niño	Corredor de Mario	Llano de Maja
Altura mínima (cm)	2,0	1,0	3,0	7,0
Altura media (cm)	7,9	8,0	3,9	24,6
Altura máxima (cm)	18,0	24,0	37,0	58,0
Diámetro mínimo (cm)	1,0	1,0	3,0	15,0
Diámetro medio (cm)	13,5	10,6	5,5	47,6
Diámetro máximo (cm)	38,0	51,0	77,0	100,0
Biovolumen mínimo (cm <sup>3</sup> )	1,5	1,5	9,0	1.237,0
Biovolumen medio (cm <sup>3</sup> )	4.222,8	3.019,8	1.421,0	128.032,0
Biovolumen máximo (cm <sup>3</sup> )	20.414,0	49.027,7	149.012,0	455.531,0

Tabla VI.- Características biométricas de cuatro poblaciones de *Stemmacantha cynaroides*.

El número de ejemplares existentes en cada una de las poblaciones es variable; en Montaña Rajada se contabilizaron 24 ejemplares, en el Llano de Maja tan solo 8, en el Corral del Niño 60 y en la parcela del Corredor de Mario 2.283 individuos (2.056 de los cuales eran plántulas de reciente germinación). Al mismo tiempo se detectaron profundas alteraciones producidas por conejos en algunas de las localidades, fundamentalmente en el Llano de Maja y Montaña Rajada.

Un estudio global de los datos obtenidos refleja que la estructura de las poblaciones presenta diferencias significativas en la altura, diámetro y biovolumen (en los tres casos Sig. F = 0.000,  $p < 0,05$ ). En cuanto a los dos primeros parámetros, las cuatro poblaciones mantienen diferencias entre sí, salvo entre Montaña Rajada y Corral del Niño. Sin embargo, al analizar el biovolumen se obtienen resultados distintos, de tal manera que todas las poblaciones son similares entre sí salvo la existente en Llano de Maja que mantiene diferencias significativas con las otras tres. El análisis estadístico estuvo basado en un ANOVA ( $p < 0,05$ ) usando posteriormente el test de Tukey.

Como se puede observar en las Figs. 7 y 8, solamente la población de Corredor de Mario presenta una estructura óptima, presentando el resto sustanciales diferencias. En Corral del Niño y Montaña Rajada faltan las clases de tamaño superiores tratándose por tanto de poblaciones relativamente jóvenes. Al mismo tiempo estas dos poblaciones y sobre todo la de Llano de Maja evidencian la falta de clases intermedias, lo que parece ser debido a una fuerte presión por parte de conejos y muflones. En este sentido el caso más crítico parece ser el de esta última localidad que corre un grave riesgo de desaparecer a corto plazo.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro más profundo agradecimiento al personal de los Parques Nacionales de El Teide, Garajonay y Caldera de Taburiente, y en especial a Francisco de Borga, Gonzalo García, J. Antonio Girón, J. Heriberto Lorenzo, Ángel Rebolé y Francisco Prieto por la recopilación de los datos del censo y biometría de las poblaciones de *Genista benehoavensis*.

## BIBLIOGRAFÍA

- BAÑARES, A. (1990). Híbridos de la familia Crassulaceae en las Islas Canarias. Noveidades y datos corológicos II. *Vieraea* 18: 65-85.
- BAÑARES, A. (1996). Híbridos de la familia Crassulaceae en las Islas Canarias. Noveidades y datos corológicos III. *Vieraea* (en prensa).
- BAÑARES, A. & E. BELTRÁN (1985). Nuevas aportaciones a la flora vascular de La Gomera (Islas Canarias). Notas corológico-ecológicas. *Vieraea* 15(1-2): 31-42.
- BAÑARES BAUDET, A., R.M. LECUONA NEUMANN, I, LA SERNA RAMOS & E. BELTRÁN TEJERA, (1985). Sobre la presencia de *Myrica rivas-martinezii* A. Santos en la isla de la Gomera (Islas Canarias). Estudio corológico, ecológico y palinológico *Vieraea* 14(1-2):41-55.
- BAÑARES BAUDET, A., P. ROMERO MANRIQUE Y C. RODRÍGUEZ PIÑERO (1992). Adiciones corológicas de algunos endemismos canarios en peligro de extinción. Notas Corológicas 12-27. *Botánica Macaronésica* 19-20: 141-150.
- BARRENO, E. (1984). Listado de plantas endémicas, raras o amenazadas de España. *Información Ambiental* nº 3. Ed. Dirección General del Medio Ambiente, Madrid.
- BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND (1988). *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. - Barcelona: Ediciones Omega S.A., 886 pp.
- BRAMWELL, D. (1969). The genus *Crambe* (*Cruciferae*) in the Canary Islands Flora. *Cuad. Bot. Canar.* 6: 5-12.
- BOLLE, C (1859). Addenda ad floram Atlantidis, praecipue insularum Canariensium Gorgadumque. *Bonplandia* 7: 293-298.
- BOLLE, C (1861). Addenda ad floram Atlantidis, praecipue insularum Canariensium Gorgadumque. *Bonplandia* 9: 50-55.
- BUCH, L.V. (1825). *Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln*. - Berlin: Abh. Königl. Preuss. Akad. Wiss., Phys.-Math. kl., 407 pp.
- BURCHARD, O. (1929). Beiträge zur Ökologie und Biologie der Kanarenpflanzen. - Stuttgart: *Bibliotheca Botanica* 98, 263 pp.
- CEBALLOS FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, L & F. ORTUÑO MEDINA (1947). Notas sobre la flora canariense. *Inst. Forest. Invest. y Exper.* 18 (33): 5-31.
- CEBALLOS FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, L. & F. ORTUÑO MEDINA (1976). *Estudio sobre la vegetación y flora forestal de las Canarias Occidentales*. 2ª edición. Excmo. Cabildo Insular de Santa Cruz de Tenerife, 433 pp.

- DEL ARCO, M. (1982). Sobre la presencia de *Genista* L. en la Isla de La Palma (I. Canarias). *Genista benehoavensis* (Bolles ex Svent.) M. del Arco, *comb. nov.* (*Fabaceae-Genistae*). *Vieraea* 11:267-282.
- FERNÁNDEZ GALVÁN, M. (1983). Esquema de la Vegetación Potencial de isla de La Gomera.- Funchal: *Comunicações apresentadas ao II Congresso Internacional pro Flora Macaronésica*, 269-293.
- GARCÍA GALLO, A., J.R. ACEBES GINOVÉS, M.A. VERA GALVÁN, M. MARRERO GÓMEZ & P.L. PÉREZ DE PAZ (1993). Avance del Atlas Cartográfico de los endemismos canarios. *Itinera Geobotanica* 7: 405-436.
- GARCÍA, M. B. & R. J. ANTOR (1995). Age and size structure in populations of a long-lived dioecious geophyte: *Borderea pyrenaica* (*Dioscoreaceae*). *Int. J. Plant Sci.* 156 (2): 236-243.
- GROSS, K.L. (1981). Predictions of fate from rosette size in four «biennial» plant species: *Verbascum thapsus*, *Oenothera biennis*, *Daucus carota*, and *Tragopogon dubius*. *Oecologia (Berl.)* 48: 209-213.
- HARPER, J.L. & J. WHITE (1974). The demography of plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5: 419-463.
- I.S.A. INDEX SEMINUM QUAE HORTUS ACCLIMATATIONIS PLANTARUM ARAUTAPAE PRO MUTUA COMMUTATIONE OFFERT (1944-1971). Agronomicarum Investigationum Nationale Hispanicum Institutum. Tenerife.
- I.S.A. INDEX SEMINUM QUAE HORTUS ACCLIMATATIONIS PLANTARUM ARAUTAPAE PRO MUTUA COMMUTATIONE OFFERT (1973-1986). Agrariarum Investigationum Nationale Hispanicum Institutum. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Colección Catálogos I.N.I.A. Madrid.
- LID, J. (1968). Contributions to the flora of the Canary Islands.- Oslo: *Skr. Norke Vidensk. Akad. I.Mat.-Nat.kl. Serie* 23, 212 pp.
- LIU, H.Y. (1989). *Systematics of Aeonium (Crassulaceae)*.- Taiwan: Special Publications of National Museum of Nature Science, 97 pp.
- PRAEGER, R. (1925). Notes on Canarian and Madeiran Semperviva. *Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb.* 29(2):199-217.
- PRAEGER, R. (1929). Semperviva of the Canary Islands Area. *Proc. Roy.Irish Acad.* 38 (Sect. B): 454-499.
- PRAEGER, R (1932). *An account of the Sempervivum Group*. Plant Monograph Reprints vol. 1 (1967).- Lehre: ed. J.Cramer & H.K. Swann, 265 pp.
- ROMERO MANRIQUE, P. (1990). Aportaciones a la flora vascular de La Palma (Islas Canarias). Notas corológico-ecológicas. *Vieraea*, 18:3-15.
- RUITERS, C., B. MCKENZIE & L.M. RAITT (1993). Life-history studies of the perennial geophyte *Haemanthus pubescens* L. subspecies *pubescens* (*Amaryllidaceae*) in lowland coastal Fynbos, South Africa. *Int. J. Plant. Sci.* 154(3): 441-449.
- SANTOS GUERRA, A. (1975). Notas corológicas I. *Vieraea* 5 (1-2): 89-98.

- SANTOS GUERRA, A. (1980). *Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la isla de El Hierro (Canarias)*. Fundación Juan March. Serie Universitaria, nº 114.
- SANTOS GUERRA, A. (1983). *Vegetación y Flora de La Palma*.- Santa Cruz de Tenerife: Ed. Interinsular Canaria, 348 pp.
- SOLBRIG, O.T., S.J. NEWELL & D.T. KINCAID (1980). The population biology of the genus *Viola*. I. The demography of *Viola sororia*. *J. Ecol.* 68: 521-546.
- SVENTENIUS, E.R.S. (1954). Revisión de *Convolvulus benehoavensis* Bolle, *Cytisus benehoavensis* (Bolle) Svent. *Bol. Inst. Nac. Invest. Agron.* 14(30): 84-94.
- U.I.C.N. (1982). *List of rare, threatened and endemic plants in Europe*. Prepared by the Threatened Plants Unit.- Strassbourg: Ed. Council of Europe.
- U.I.C.N. (1994). *Categorías de las Listas Rojas de la U.I.C.N.* Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies. Gland. Suiza.
- WERNER, P.A. (1975). Predictions of fate from rosette size in teasel (*Dipsacus fullonum* L.). *Oecologia* (Berl.) 20: 197-201.

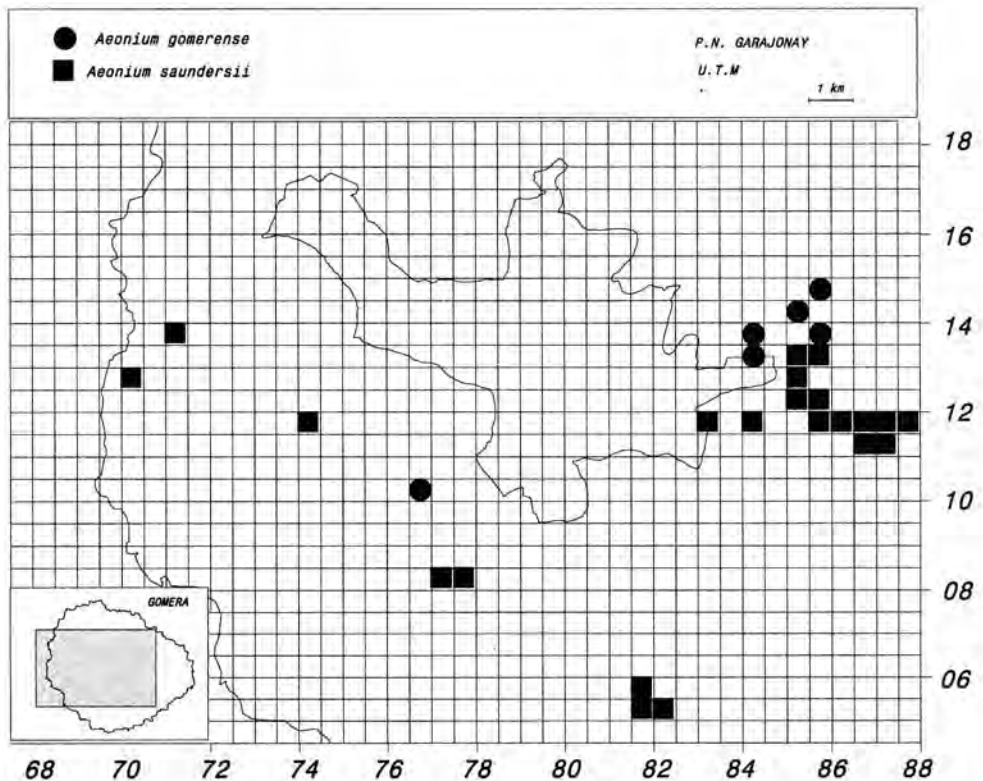


Fig. 1. Distribución de *Aeonium gomerense* y *A. saundersii* en La Gomera.

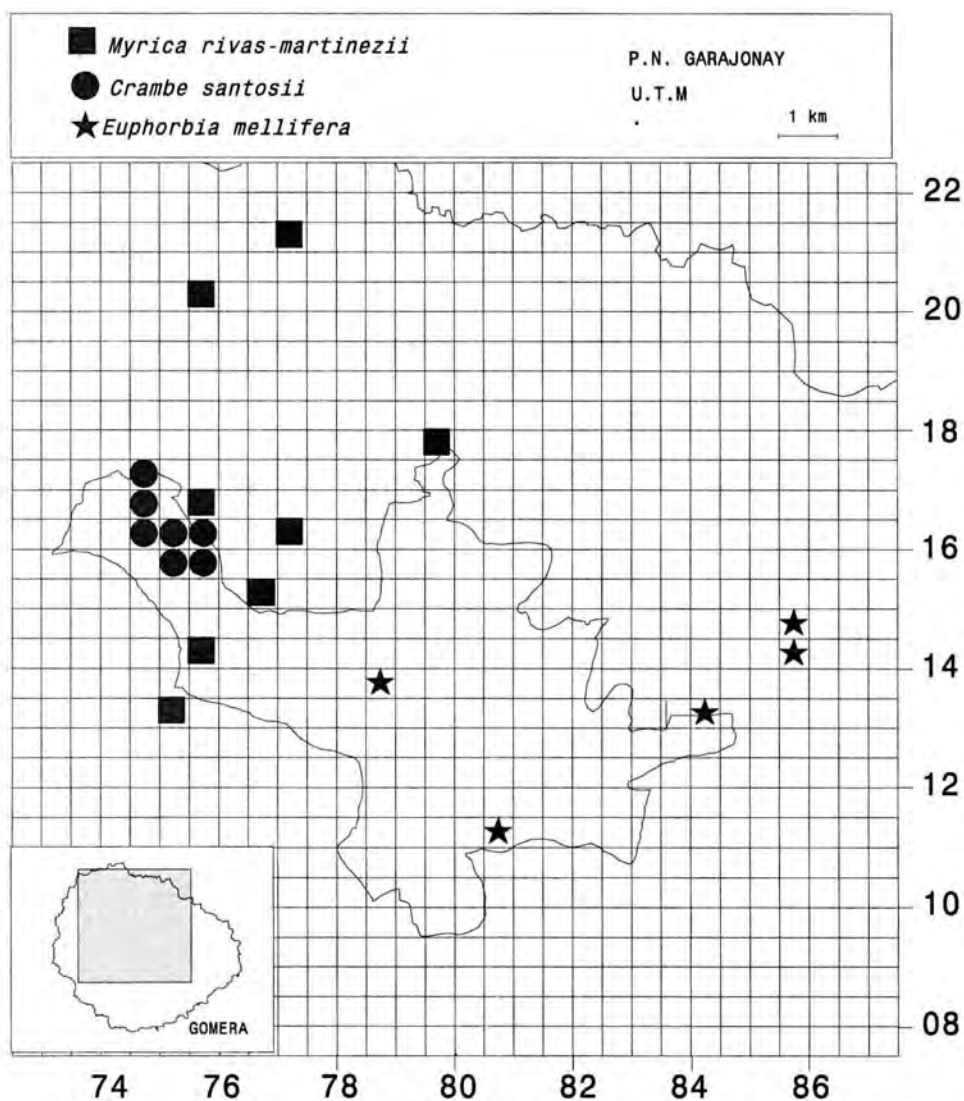


Fig. 2. Distribución de *Myrica rivas-martinezii*, *Crambe santosii* y *Euphorbia mellifera* en La Gomera.

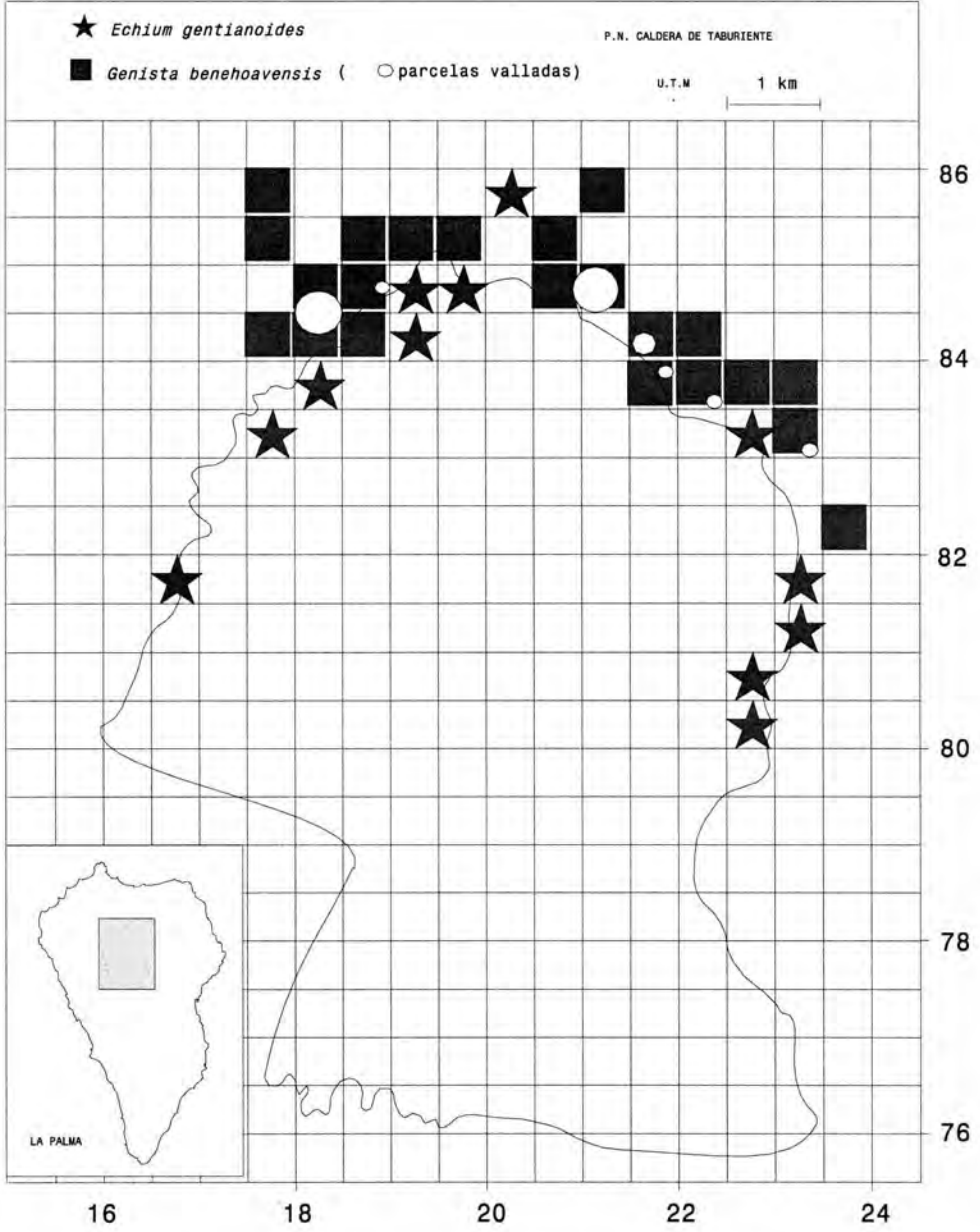


Fig. 3. Distribución de *Echium gentianoides* y *Genista benehoavensis* en La Palma.

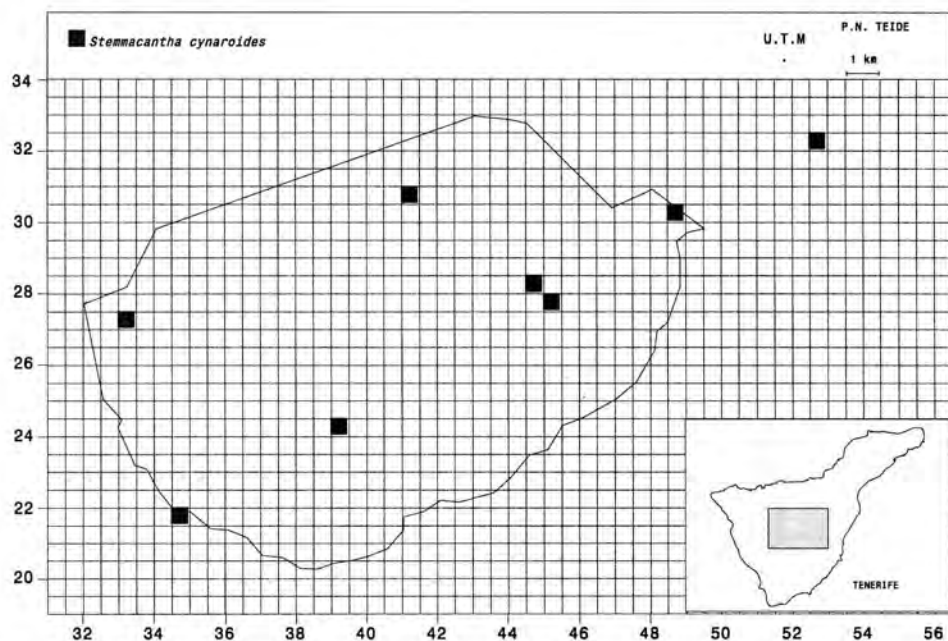


Fig. 4. Distribución de *Stemmecantha cynaroides* en Tenerife.

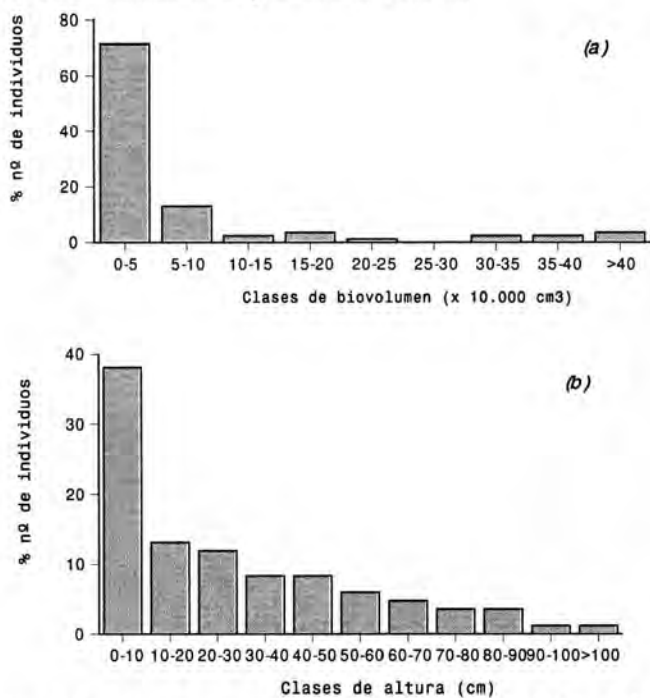


Fig. 5. Estructura de *Aeonium gomerense* en la población de Espigón de Ibos. a) Distribución en clases de biovolumen, b) Distribución en clases de altura.



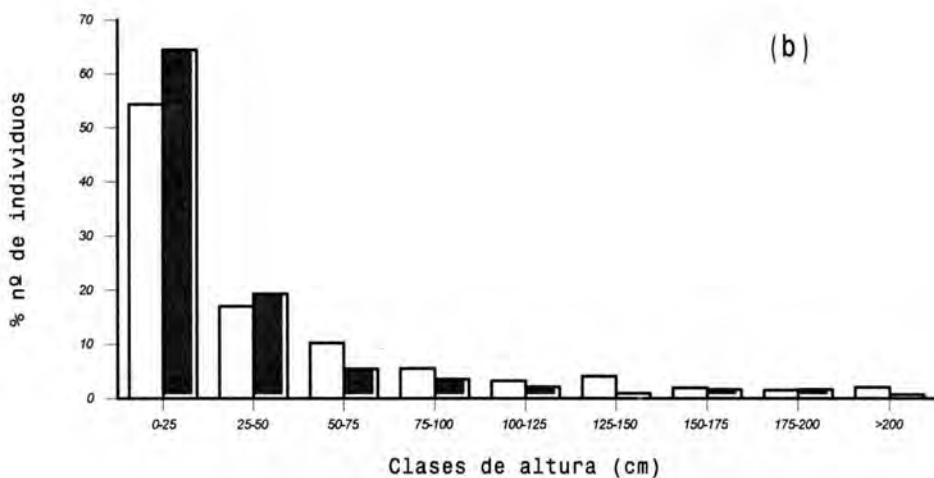
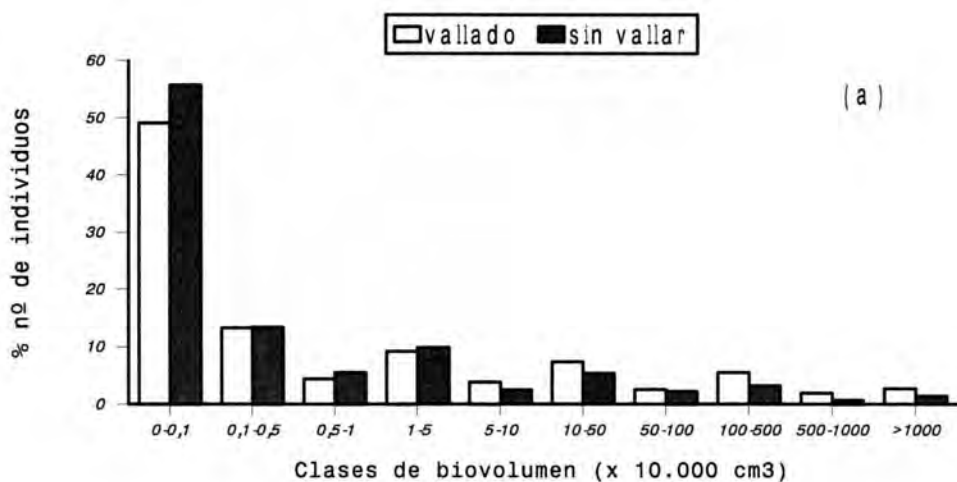


Fig. 6. Estructura de *Genista benehoavensis* en los sectores vallados y no vallados. a) Distribución en clases biovolumétricas, b) Distribución en clases de altura.

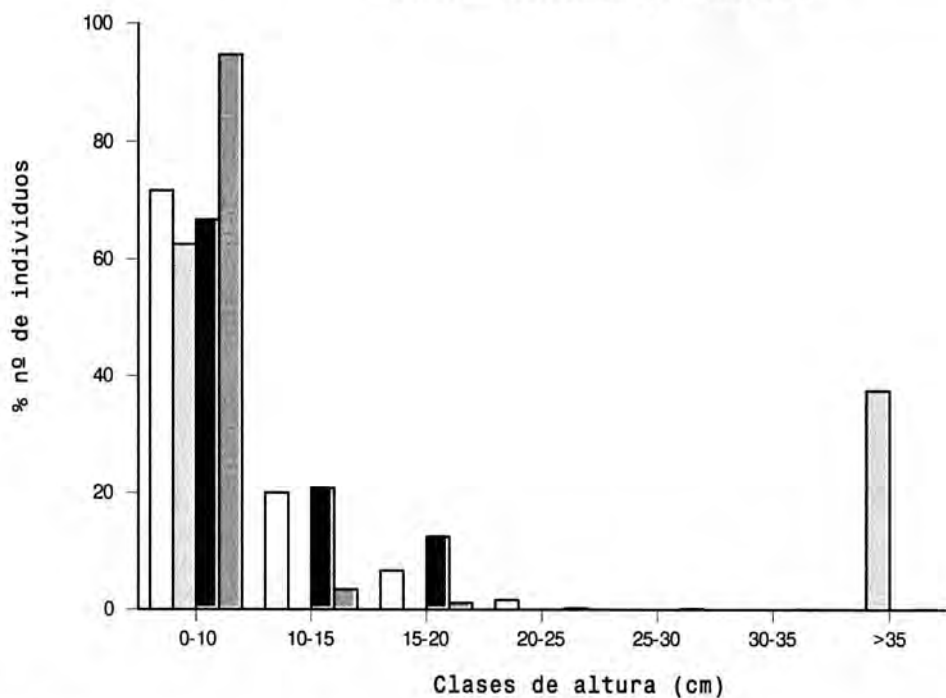
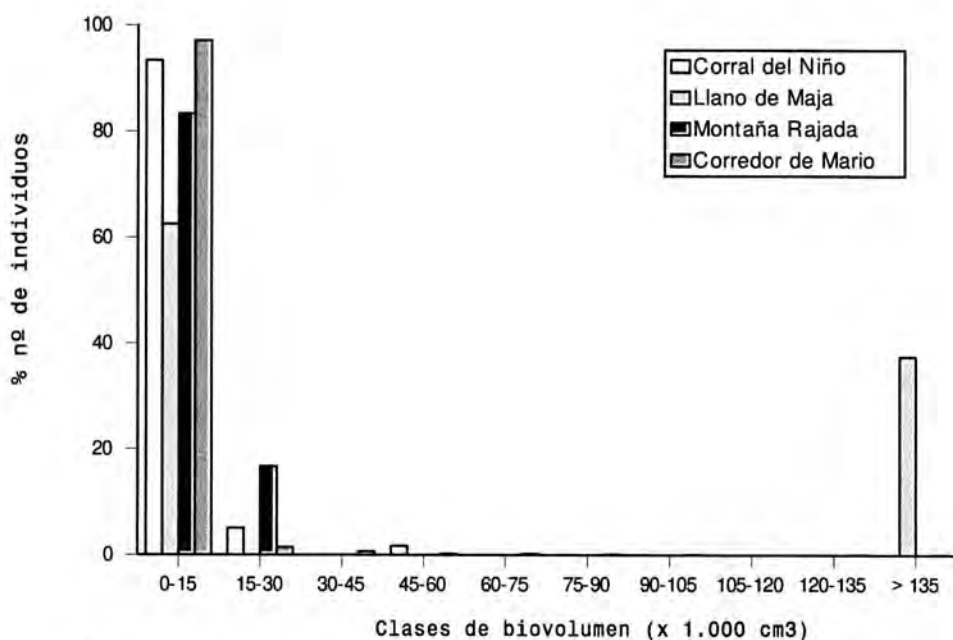


Fig. 7. Estructura de cuatro poblaciones de *Stemmactantha cynaroides*. a) Distribución en clases de biovolumen, b) Distribución en clases de altura.

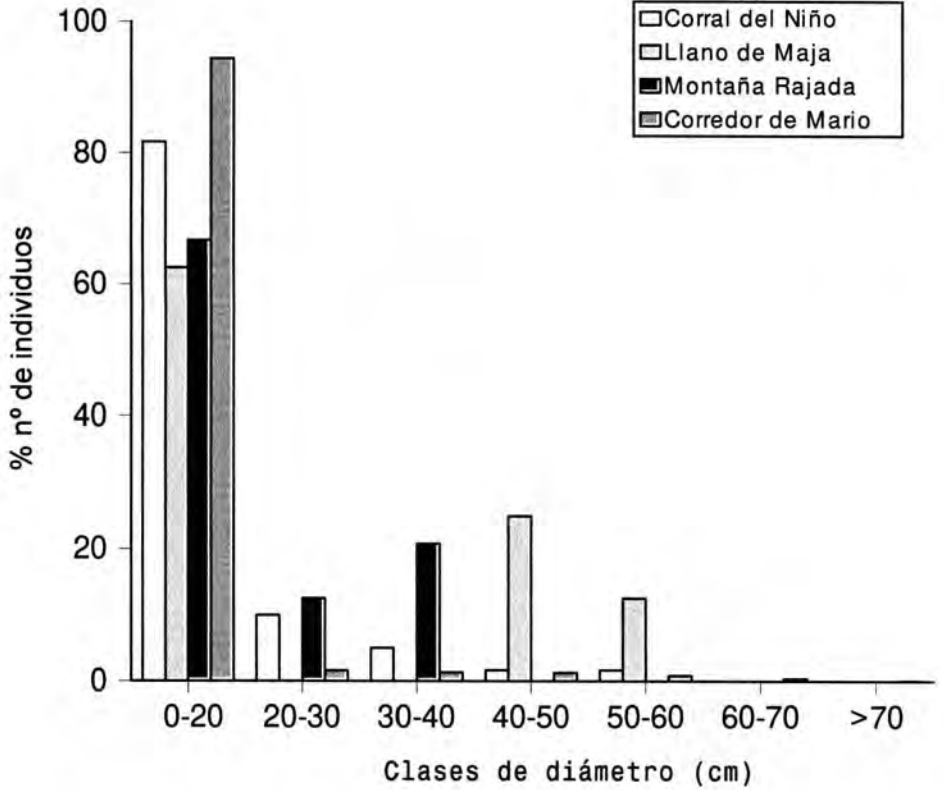


Fig. 8. Estructura de cuatro poblaciones de *Stemmacantha cynaroides*. Distribución en clases diamétricas.

Nº	1	2	3	4	5	6
Altitud (m s.m.)	950	600	900	900	345	650
Pendiente (°)	65	30	90	80	100	100
Exposición	S-SE	S-SW	SW	SW	N-NE	NE
Superficie (m <sup>2</sup> )	64	64	10	100	5	25
Altura/Cobertura (m / %)						
<u>Estrato B</u>	2/45	1,3/70	-	-	-/80	-/90
<u>Estrato C</u>	0,3/25	0,3/30	-	-	-	-
Nº de especies	18	20	5	15	10	3

### Rupícolas

<i>Aeonium gomerense</i>	1	1	2	1	-	-
<i>Aeonium subplanum</i>	1	-	1	2	+	-
<i>Greenovia diplocycla</i>	1	+	-	2	1	-
<i>Sonchus gonzalez-padronii</i>	1	-	-	-	+	1
<i>Cheilanthes marantae</i>	+	1	-	+	-	-
<i>Aeonium saundersii</i>	-	-	-	-	4	5
<i>Sonchus hierrensis</i>	-	-	3	1	-	-
<i>Aeonium castello-paivae</i>	2	3	-	-	-	-
<i>Monanthes laxiflora</i>	2	-	-	1	-	-
<i>Aeonium viscatum</i>	-	+	-	-	-	+
<i>Monanthes pallens</i>	-	-	-	-	3	-
<i>Sideritis gomeræ</i>	-	-	-	1	-	-

### Compañeras

<i>Micromeria varia</i>	2	-	2	-	2	-
<i>Carlina salicifolia</i>	1	1	-	+	1	-
<i>Opuntia ficus-barbarica</i>	2	3	+	-	-	-
<i>Bromus</i> sp.	2	2	-	-	-	-
<i>Lobularia intermedia</i> ssp. <i>intermedia</i>	-	1	-	-	1	-
<i>Paronychia canariensis</i>	1	-	-	+	-	-
<i>Aspalthium bituminosum</i>	+	1	-	-	-	-
<i>Stachys arvensis</i>	+	1	-	-	-	-
<i>Argyranthemum broussonetii</i>	-	+	-	+	-	-
<i>Scirpus holoschoenus</i>	-	2	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	-	2	-	-	-	-
<i>Echium aculeatum</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Euphorbia obtusifolia</i> ssp. <i>regis-jubae</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Achyranthes aspera</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Andryala pinnatifida</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Erica arborea</i>	1	-	-	-	-	-

**Además en:** 1.- *Phagnalon saxatile* +, *Pallenis spinosa* +; 2.- *Hypericum inodorum* +, *Aeonium decorum* +, *Lavandula multifida* ssp. *canariensis* +; 4.- *Tinguarra cervariaefolia* +, *Asparagus plocamoides* +, *Davallia canariensis* +, *Ceterach aureum* +, *Smilax aspera* +; 5.- *Reichardia ligulata* +, *Aeonium saundersii* x *subplanum* +.

**Localidad y fecha de los inventarios:** 1.- Cumbre Carboneras-Degollada de Archejo (VI-1988); 2.- Ibíd. (22-V-1989); 3, 4.- Espigón de Ibos (28-II-1996); 5.- Barranco de Izcagüe (17-VI-1996); 6.- Barranco de Aguajilva (4-VII-1996).

Tabla I. Inventarios florísticos de *Aeonium gomerense* (1-4) y *Aeonium saundersii* (5-6).

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Altitud. (m s.m.)	2000	2250	2150	2176	2238	2300	2000	2085	2015	2100	2580	2300
Pendiente (°)	10	5	45	20	-	15	15	40	35	5	15	10
Exposición	E	E-NE	W-NW	SW	N	N	S-SW	S	S	SE	N-NE	NW
Superficie (m <sup>2</sup> )	100	100	36	16	100	400	16	25	36	50	200	100
Altura/Cobertura(m / %)												
Estrato B	2/90	0'8/10	2/40	-/80	2/40	1/30	-/30	-	-	-/60	0,3/5	0,3/5
Estrato C	0'4/3	0'3/5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2/10	-
Nº de especies	2	2	4	2	2	2	3	6	4	3	2	2

#### Características de matorrales de cumbre

<i>Adenocarpus viscosus</i>												
var. <i>spartioides</i>	4	1	-	4	4	3	1	1	2	3	-	-
<i>Genista benehoavensis</i>	1	+	3	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Echium gentianoides</i>	-	-	-	-	-	-	+	1	2	2	-	-
<i>Micromeria lasiophylla</i>												
ssp. <i>palmensis</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	+	1	-	-
<i>Descurainia gilva</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Pteropetalum porphyranthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Stemmacantha cynaroides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
<i>Argyranthemum teneriffae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Erysimum scoparium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

#### Compañeras

<i>Greenovia diplocycla</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tolpis calderae</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus cedrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Hypericum inodorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

**Localidad y fecha de los inventarios:** 1.- Piedra Llana, (4-VII-1993); 2.- Morro de la Cebolla, Barranco de La Charquita (4-VII-1983); 3.- Los Andenes (5-VII-1983). 4.- Barranco de Las Grajas (23-VI-1993); 5.- Pista de Gallegos (23-VI-1993); 6.- Pico de La Cruz (26-VI-1993); 7.- Pico de las Nieves (30-XI-1993); 8.- Los Andenes (30-XI-1993); 9.- Barranco de Hoyo Verde (1-XII-1993); 10.- Pico de La Veta (16-VI-1994); 11.- Corredor de Mario (18-VI-1992); 12.- Cuevas Negras (24-III-1995).

Tabla II. Inventarios florísticos de *Genista benehoavensis* (1-6), *Echium gentianoides* (7-10) y *Stemmacantha cynaroides* (11-12).

Nº	1	2	3	4
Altitud (m s.m.)	650	630	600	800
Pendiente (°)	15	45	70	-
Exposición	S-SE	SW	E	N-NE
Superficie (m <sup>2</sup> )	100	200	200	144
Altura/Cobertura (m / %)				
<u>Estrato A</u>	8/20	-	-	25/80
<u>Estrato B</u>	2/60	4/40	4/60	5/30
<u>Estrato C</u>	-	-	-	0,3/15
Nº de especies	9	7	7	13

#### Características de monteverde

<i>Myrica faya</i>	3	1	2	-
<i>Myrica rivis-martinezii</i>	2	1	1	-
<i>Erica arborea</i>	1	-	2	-
<i>Ocotea foetens</i>	-	-	-	4
<i>Crambe santosii</i>	-	-	-	2
<i>Persea indica</i>	-	-	-	2
<i>Laurus azorica</i>	-	-	-	2
<i>Athyrium umbrosum</i>	-	-	-	2
<i>Cedronella canariensis</i>	-	-	-	1
<i>Hypericum inodorum</i>	-	-	-	1
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	-	1
<i>Cryptotaenia elegans</i>	-	-	-	1
<i>Pteridium aquilinum</i> ssp. <i>capense</i>	+	-	-	-

#### Compañeras

<i>Rubus ulmifolius</i>	3	-	4	1
<i>Aeonium castellopaivae</i>	-	2	2	-
<i>Ageratina adenophora</i>	1	-	-	2
<i>Hypericum canariense</i>	+	-	+	-
<i>Aspalathium bituminosum</i>	-	3	-	-
<i>Globularia salicina</i>	2	-	-	-
<i>Juniperus turbinata</i> ssp. <i>canariensis</i>	-	2	-	-
<i>Urtica morifolia</i>	-	-	-	2
<i>Geranium canariensis</i>	-	-	-	2
<i>Castanea sativa</i>	1	-	-	-
<i>Artemisia thuscula</i>	-	+	-	-
<i>Achyranthes aspera</i>	-	+	-	-
<i>Kleinia neritifolia</i>	-	-	+	-

Localidad y fecha de los inventarios: 1.- Las Raíces (5-IV-1995); 2.- La Pasada (5-IV-1995); 3.- Laja del Plato, Vallehermoso (24-IV-1995); 4.- Meseta de Vallehermoso (10-VI-1993).

Tabla III. Inventarios florísticos de *Myrica rivis-martinezii* (1-3) y *Crambe santosii* (4).

VIERAEA	26 (1997)	47-75	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	-------	-----------------------------------	----------------

## Anélidos poliquetos de Canarias: familia Eunicidae

J. NÚÑEZ, M. PASCUAL, J. D. DELGADO Y M. C. BRITO

*Departamento de Biología Animal (Zoología), Facultad de Biología,  
Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias.*

NÚÑEZ, J., M. PASCUAL, J.D. DELGADO y M.C. BRITO (1998). Polychaetous Annelids from the Canary Islands: Family Eunicidae. *VIERAEA* 26 (1997): 47-75.

**ABSTRACT:** Twelve species of the family Eunicidae are recorded, of which six are recorded for the first time for Canary Islands, *Eunice cariboea* Augener, 1922, *E. dubitata* Fauchald, 1974, *E. norvegica* (Linnaeus, 1767), *E. roussaei* Quatrefages, 1866, *Marphysa belli* (Audouin & Milne Edwards, 1833) and *Paramarphysa longula* Ehlers, 1887. A description of juvenile specimens of *Marphysa fallax* Marion & Bobretzky, 1875, is included.

**Key words:** Polychaeta, Eunicidae, Taxonomy, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se estudian doce especies de la familia Eunicidae, seis de las cuales se citan por primera vez para Canarias: *Eunice cariboea* Augener, 1922, *E. dubitata* Fauchald, 1974, *E. norvegica* (Linnaeus, 1767), *E. roussaei* Quatrefages, 1866, *Marphysa belli* (Audouin & Milne Edwards, 1833) y *Paramarphysa longula* Ehlers, 1887. También se aporta una descripción de juveniles de *Marphysa fallax* Marion & Bobretzky, 1875. Palabras clave: Polychaeta, Eunicidae, taxonomía, Canarias.

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el último de una serie de publicaciones sobre los anélidos poliquetos de Canarias pertenecientes a los órdenes Phyllodocida, Amphinomida y Eunicida, que se han desarrollado a partir de 1976, contribuyendo al conocimiento de esta fauna, su ecología y biogeografía.

Dentro de Eunicida, las familias Eunicidae y Lumbrineridae son las que cuentan con mayor número de especies en el litoral canario. Lumbrineridae ya fue estudiada anteriormente por Núñez *et al.* (1992). Con respecto a Eunicidae, se conocen para las aguas de Canarias doce especies, repartidas en seis géneros, entre los que destaca *Eunice* Cuvier, 1817 con seis especies.

El catálogo provisional de los poliquetos de Canarias (Núñez *et al.*, 1984) recoge siete especies de Eunicidae, con referencias bibliográficas de Langerhans (1881), May (1912) y Rullier (1964). Más recientemente Kirkegaard (1988) citó a *Eunice vittata*

(delle Chiaje, 1828) y *E. indica* Kinberg, 1865, mientras que Hartmann-Schröder (1988) registró a *Nematonereis unicornis* (Grube, 1840).

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado procede de diversas campañas realizadas en el litoral canario durante los años 1975-1991. Todos los muestreos fueron manuales, a excepción de las muestras circalitorales, las cuales se obtuvieron a partir de los restos atrapados en los trasmallos de los pescadores; más detalles sobre el material estudiado y la metodología utilizada aparecen en Núñez (1991).

Los ejemplares se fijaron en formol al 10% y se conservaron en alcohol al 70%. Para la realización de las determinaciones se estudiaron los ejemplares completos bajo un estereomicroscopio, y las partes disecadas -tales como podios y aparatos maxilares- bajo un microscopio óptico. Las preparaciones permanentes se realizaron con gel de glicerina. Los dibujos se efectuaron con la ayuda de cámaras claras adaptadas a los dos tipos de microscopios.

El material se encuentra depositado en su mayor parte en la colección del Departamento de Biología Animal (Zoología) de la Universidad de La Laguna (DZUL) y una fracción representativa en el Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife (TFMC).

## RESULTADOS

Familia Eunicidae Berthold, 1927

Género *Eunice* Cuvier, 1817

*Eunice cariboea* Grube, 1865

*Eunice cariboea*, Langerhans (1884): 256; Augener (1933): 124; Fauchald (1992a): 98; *E. (Nigidion) cariboea*, Hartman (1944): 123; Fauchald (1970): 38, (1977): 39; Miura (1977): 67; Ibarzabal (1979): 13.

Material estudiado.- TENERIFE: Las Galletas, 2-3-1975 (1), La Tejita, 4-9-1975 (1); Ensenada de los Abades, 7-6-1977 (2); Playa San Juan, 18-11-1980 (2); Buenavista, 14-4-1976 (7). GRAN CANARIA: Arguineguín, 14-4-1976 (5). FUERTEVENTURA: Corralejo, 26-12-1976 (7); Majanicho, 18-9-1982 (4). LANZAROTE: Arrecife, 24-12-1976 (11).

Descripción.- Los ejemplares de mayor tamaño miden 40-50 mm de longitud, 1-1,5 mm de anchura y constan de 128-150 setigeros. Cuerpo filiforme con pigmentación anterior castaño-rojiza y lunares blanquecinos. Prostomio bilobulado, con 5 antenas occipitales gruesas y rizadas; la central es ligeramente más larga que las demás, sobrepasando un poco al prostomio. El par de ojos se sitúa entre los pares de antenas laterales. Peristomio bianulado, el anillo anterior es el doble de largo que los segmentos del cuerpo; el posterior es blanquecino y lleva un par de cirros tentaculares muy cortos (Fig. 1A). Las mandíbulas son muy largas y presentan el margen anterior calcificado. Los soportes maxilares son cortos; la fórmula maxilar es: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 5-7+10, III= 5-7+0, IV= 5-7+7-10, V= 1+1 (Fig. 1D). Podios



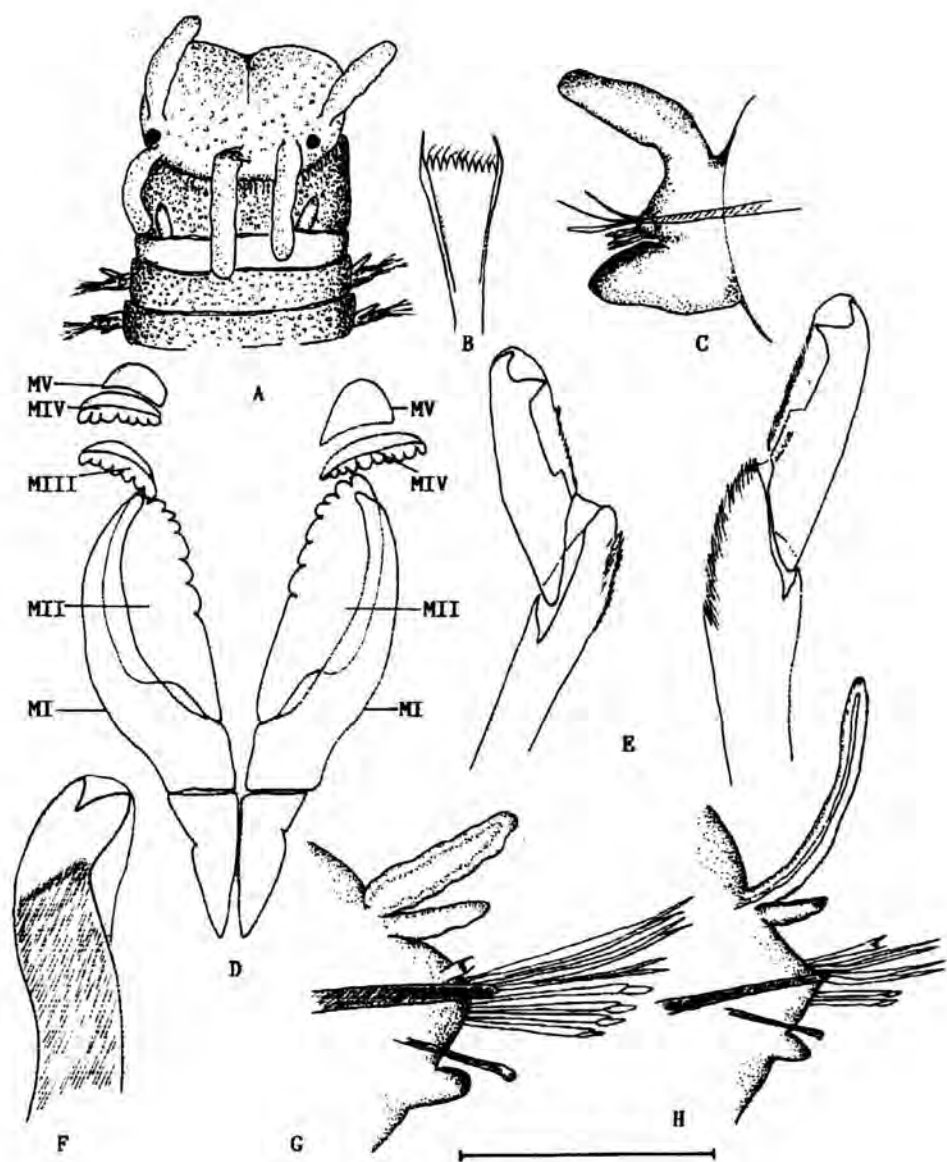


Figura 1.- *Eunice cariboea*: A, parte anterior; B, seda pectinada; C, podio del primer setigero; D, maxilas; E, sedas compuestas; F, gancho subacicular; G, podio posterior; H, podio posterior con la branquia bien desarrollada. Escala: A, 1,6 mm; B,E,F, 32  $\mu$ m; C,G,H, 0,7 mm; D, 50  $\mu$ m

con cirro dorsal cilíndrico y ventral cónico, no sobrepasan al lóbulo setigero a excepción de los primeros segmentos (Fig. 1C,G). Branquias en los 20-30 últimos segmentos, reducidas a un simple filamento que llega a ser 4 veces más largo que el cirro dorsal (Fig. 1G,H). Algunos ejemplares las presentan muy reducidas siendo difícil su observación. Acícula gruesa y oscura, que sobresale del lóbulo setigero. Un gancho subacicular bidentado y oscuro a partir del 24-28 setigero (Fig. 1F). Sedas pectinadas a partir del setigero 10, ligeramente asimétricas, con 9-12 dientes y un corto filamento apical (Fig. 1B). Sedas supraciculares simples limbadas y ligeramente espinuladas. Las infraciculares son compuestas con capuchón falcífero, bidentadas y con la articulación del mango curvada y espinulada (Fig. 1E). Pigidio con un par de cirros cortos y dos papilas cirriformes ventrales.

Observaciones.- En la revisión del género *Eunice*, realizada por Fauchald (1992), aparecen bien diferenciadas las especies *E. cariboea* y *E. gagzoi* Augener, 1922 en base a la ausencia o presencia de branquias, entre otras características. Los ejemplares de Canarias poseen branquias con semejante distribución a *E. gagzoi*, pero difieren en la forma y color de los ganchos subaciculares, las cuales sí coinciden con las descripciones de *E. cariboea* aportadas por Miura (1977), Ibarzabal (1978), y Fauchald (1992a). Hemos observado que en algunos ejemplares las branquias son inconspicuas, y si éstas no están bien desarrolladas pueden retraerse en el momento de la fijación. Por tanto, consideramos a *E. cariboea* una especie branquiada, con un solo filamento y localizado en la parte posterior del cuerpo.

Hábitat.- Mesolitoral e infralitoral superior, frecuente en sustratos duros, donde se comportan como endolítica; muestra preferencia por ambientes poco iluminados, vive en el interior de concreciones calcáreas y ha sido también colectada como endobionte del alga calcárea *Neogoniolithon hirtum*.

Distribución.- Anfiatlántica (desde las Islas Bermudas al Caribe, Madeira, Canarias), Golfo de California, este del Pacífico, Japón.

***Eunice harassii*** Audouin & M. Edwards, 1833

*Eunice harassii*, Langerhans (1880): 294; Rioja (1918): 49; Fauvel (1923): 399; Campoy (1982): 584; George & Hartmann-Schröder (1985): 96; Fauchald (1992a): 166.

Material estudiado.- TENERIFE: Bajamar, 25-3-1975 (2); Playa de la Tejita, 4-4-1976 (1); Playa de la Viuda, 2-1-1981 (1); Candelaria, 14-4-1982 (2); Las Caletillas, 7-11-1982 (1). FUERTEVENTURA: Morro de la Vieja, 16-9-1982 (1). LANZAROTE: Arrecife, 24-12-1976 (2); Pechiguera, 16-12-1981 (1).

Descripción.- El ejemplar de mayor tamaño mide 42 mm de longitud, 2,5 mm de anchura y consta de 99 segmentos. Coloración rojiza-anaranjada, destacando el segundo anillo peristomial de color blanquecino y una serie de manchas de color blanquecino situada en línea medio-dorsal (una mancha por segmento) (Fig. 2A). Prostomio bilobulado, con 5 antenas occipitales articuladas; la central, que es la mayor de ellas, consta de hasta 8 artejos, mientras que las laterales, más cortas, llegan a tener 3 artejos. El par de ojos se sitúa en el margen posterior del prostomio, entre las antenas laterales. El anillo anterior peristomial es el doble de largo que los segmentos del cuerpo; el anillo posterior, muy reducido, lleva un par de cirros biarticulados. Las mandíbulas tienen su borde incisivo calcificado y festoneado. La fórmula maxilar es: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 5-6+5-7, III= 6-8+0, IV= 4-6+6-8, V= 1+1 (Fig. 2H). Branquias a partir del setigero 5 ó 6, presentando su máximo desarrollo del 13-18, en donde aparecen hasta

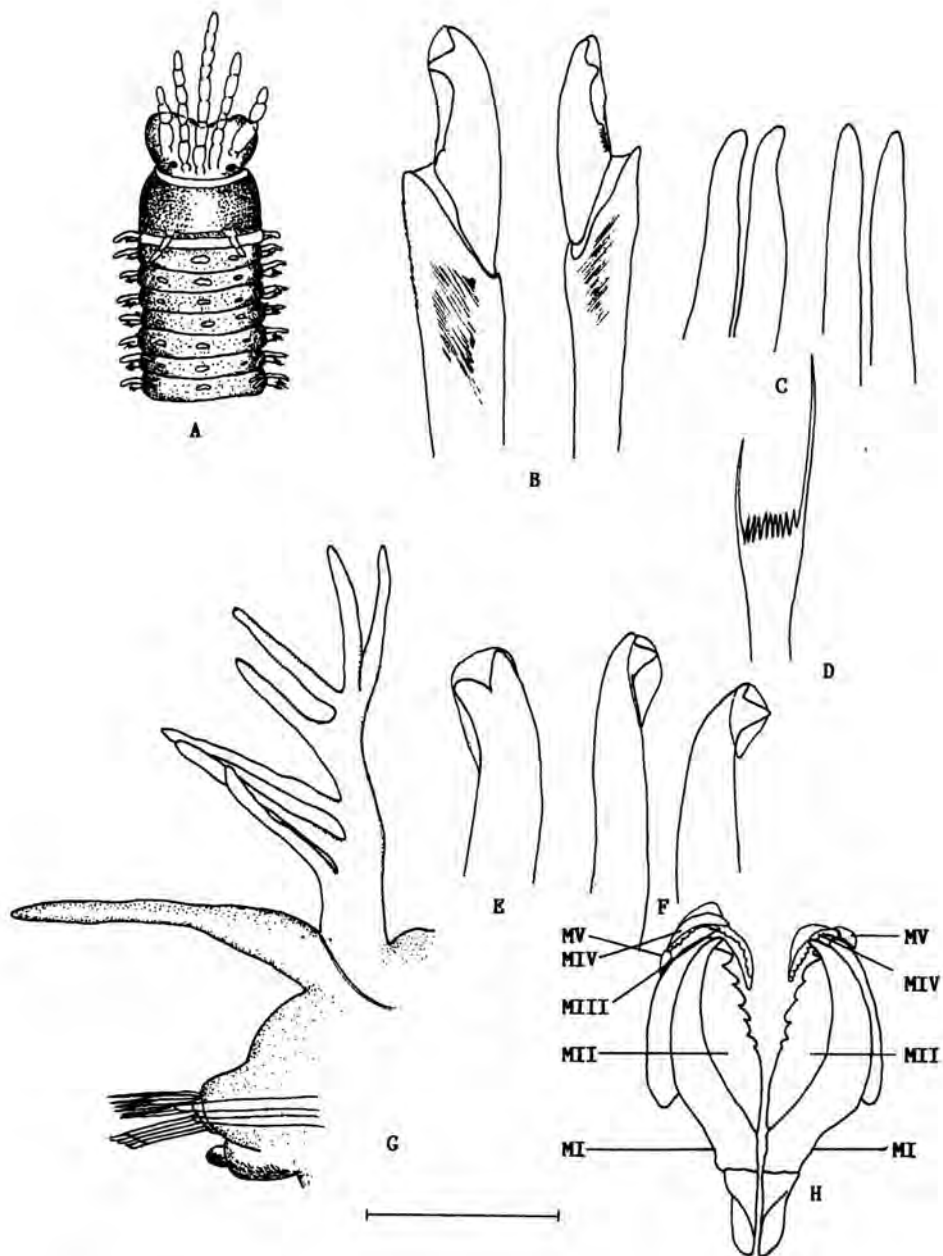


Figura 2.- *Eunice harasii*: A, parte anterior; B, sedas compuestas; C, acículas; D, seda pectinada; E, F, ganchos subaciculares; G, podio; H, maxilas. Escala: A, 3,8 mm; B, E, F, 61  $\mu$ m; C, D, F, 125  $\mu$ m; G, 0,6 mm.

con 7 filamentos (Fig. 2G); en ejemplares de mayor tamaño pueden tener hasta 10-15 filamentos (George & Hartmann-Schröder, 1985). A nivel de los setígeros 36-40 las branquias se reducen a un solo filamento, desapareciendo en los 8-29 últimos. Cirro dorsal filiforme más largo que el lóbulo setígero; cirro ventral corto, con un cirróforo cilíndrico y un cirrostilo papiliforme. Las sedas son de 4 tipos: capilares limbadas, pectinadas asimétricas (Fig. 2D), compuestas bidentadas con capuchón falcífero y el mango recto (Fig. 2B), y ganchos subaciculares bidentados ambarinos a partir de los podios medios (Fig. 2E,F). Notoacículas capilares y neuroacículas gruesas, rectas y ambarinas (Fig. 2C,G). Pigidio con 2 largos cirros anales articulados y otros 2 de pequeño tamaño.

Hábitat.- Mesolitoral inferior, en pedregales donde se comporta como infralapidícola, concreciones calcáreas y en ambientes endolíticos basálticos. En fondos coralígenos de *Dendrophyllia ramea* a -47 m.

Distribución.- Atlántico oriental (desde Escandinavia a Senegal), Mediterráneo.

***Eunice vittata* (delle Chiaje, 1828)**

*Eunice vittata*, Langerhans (1880): 293; Fauvel (1923): 404; Day (1967): 383; Fauchald (1970): 48; (1972): 181; Gardiner (1976): 181; Miura (1977): 61; Campoy (1982): 579; Gathof (1984): 40-20; George & Hartmann-Schröder (1985): 104; Fauchald (1992a): 337.

Material estudiado.- EL HIERRO: Punta de los Frailes, 7-4-82 (2). TENERIFE: Barranco Hondo, 9-12-1980 (10); Playa de la Viuda, 2-1-1981 (2); Candelaria, 22-1-1981 (1); 14-4-1982 (2); El Socorro, 31-1-1982 (2); Santa María del Mar, 27-2-1982 (1); Hoya Fría, 13-3-1982 (1); Punta de Güímar, 15-4-1982 (4); Puertito de Güímar, 16-6-1982 (1); Las Caletillas, 7-11-1982 (2); Muelle de Honduras, 22-7-1982 (3).

Descripción.- El ejemplar de mayor tamaño mide 35 mm de longitud, 2 mm de anchura y consta de 104 segmentos. Parte anterior rosa (ejemplares conservados). Prostomio redondeado en su parte anterior. Antenas lisas o pseudoarticuladas, la central sobrepasa unas 5 veces la longitud del prostomio. Ojos situados entre las antenas laterales. Anillo anterior peristomial 2 veces más largo que el resto de los segmentos. Anillo posterior con un par de cirros dorso-laterales que sobrepasan ligeramente al primer anillo (Fig. 5A). Mandíbulas con la parte incisiva calcificada. La fórmula maxilar es: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 6-9+7-10, III= 6-9+0, IV= 5-10+9-13, V= 1+1 (Fig. 5B). Branquias a partir del tercer setígero, con un máximo desarrollo alrededor del 22, mostrando 7-8 filamentos (Fig. 3D); desaparecen en los podios del 38-40. Cirros dorsales más largos que el lóbulo setígero; cirros ventrales cortos con la base hinchada. Podios anteriores con sedas simples capilares ligeramente espinuladas y a veces con el tercio terminal ondulado (Fig. 3G). Sedas compuestas bidentadas con capuchón falcífero puntiagudo (Fig. 3A,B), articulación del mango espinoso. Sedas pectinadas asimétricas con un proceso espinoso lateral más desarrollado (Fig. 3F). En los podios medios (alrededor del 27 en los ejemplares adultos y del 13 en los juveniles) aparecen 1 ó 2 ganchos subaciculares tridentados, ambarinos y con capuchón bivalvo (Fig. 3C). Notoacículas capilares; neuroacículas gruesas y ambarinas; en los podios posteriores una de ellas sobresale en un proceso espinoso (Fig. 3E). Pigidio con 2 pares de cirros anales, 2 largos filiformes y 2 cortos cónicos.

Observaciones.- Kirkegaard (1988) cita a *E. indica* en aguas de Canarias basándose en un ejemplar colectado por Thorson en los Cristianos (Tenerife) el 15-5-1947. Como

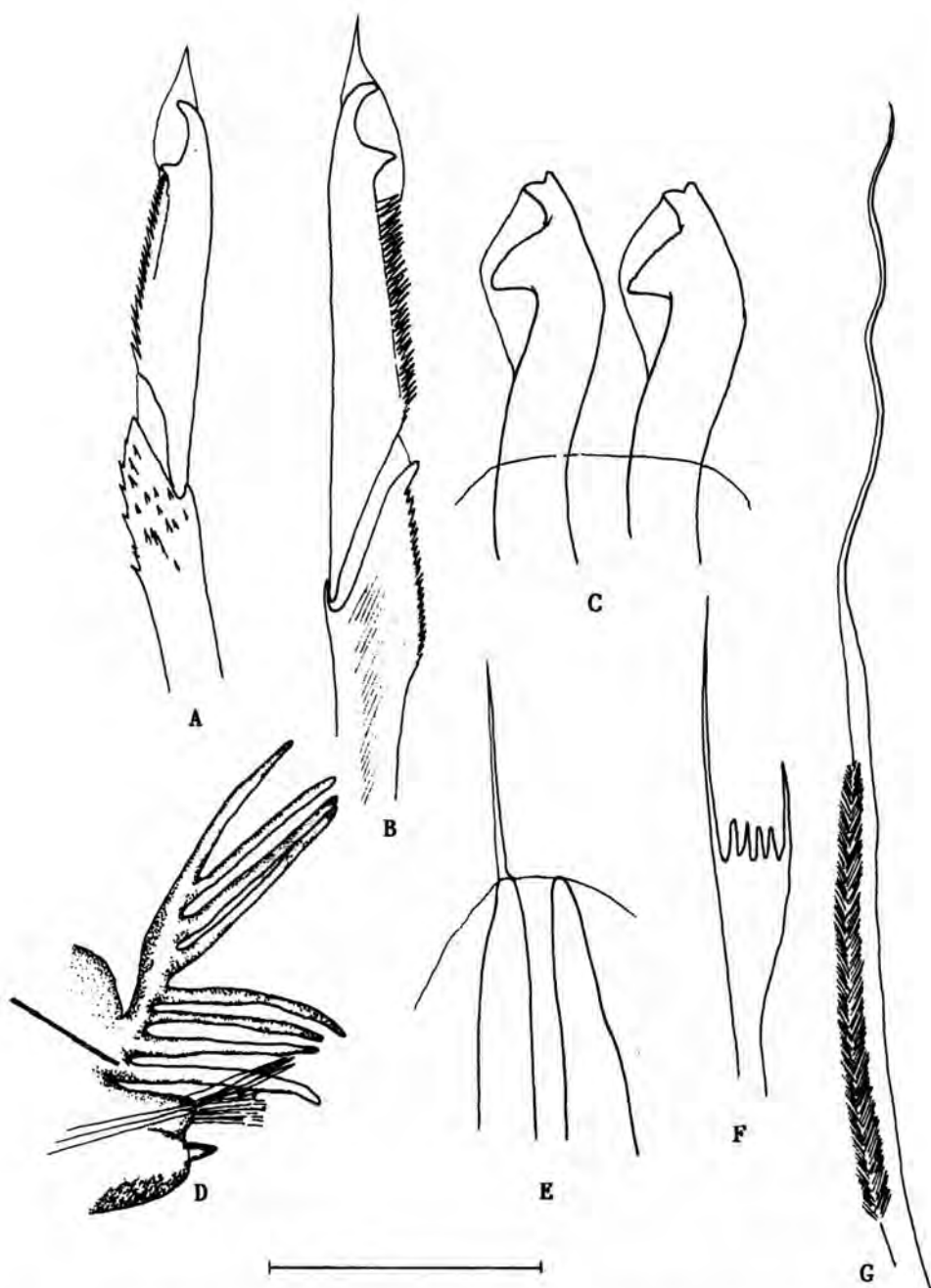


Figura 3.- *Eunice vittata*: A, seda compuesta de un podio anterior; B, seda compuesta de un podio posterior; C, ganchos subaciculares; D, podio; E, acículas; F, seda pectinada; G, seda simple capilar. Escala: A,B,F,G, 20  $\mu$ m; C,E, 48  $\mu$ m; D, 250  $\mu$ m.

hasta el momento no ha aparecido ningún otro ejemplar que corrobore la presencia de esta especie en el área, suponemos que ha habido una confusión en la identificación, puesto que en ocasiones ejemplares de *E. vittata* aparecen hasta con tres ganchos subaciculares, siendo esta última especie común en los dragados submareales y circalitorales que hemos realizado en el área de Madeira y Canarias.

Hábitat.- Infralitoral y circalitoral, colectada hasta -163 m. Es frecuente en algas fotófilas y endobionte de esponjas a partir de -40 m, y en fondos de arena y grava a -25 m, Siendo también característica de fondos de cascajo y de la comunidad de *Dendrophyllia ramea*.

Distribución.- Cosmopolita en mares cálidos y templados.

#### ***Eunice dubitata* Fauchald, 1974**

*Eunice dubitata*, Winsnes (1989): 488; Fauchald (1992a): 124; *Eunice dubitatus* Fauchald (1974): 18; *Eunice Oerstedii* (non Stimpson, 1853) Campoy (1982): 589.

Material estudiado.- TENERIFE: Puertito de Güímar, 29-12-1986 (7).

Descripción.- El ejemplar de mayor tamaño mide 250 mm de longitud, 35 mm de anchura y consta de 145 segmentos. Prostomio bilobulado con dos gruesos palpos soldados ventralmente. Las 5 antenas occipitales están irregularmente articuladas, la central es algo más larga que los dos pares laterales y sobrepasan la longitud del prostomio. El par de ojos se sitúa entre las antenas laterales. El anillo anterior peristomial es el doble de largo que el resto de los segmentos. El anillo posterior lleva un par de cirros que sobrepasan ligeramente al primer anillo (Fig. 5C). Las mandíbulas tienen el borde incisivo calcificado y festoneado. La fórmula maxilar es: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 5-8+5-8, III= 7-9+0, IV= 6-8+10-13, V= 1+1 (Fig. 5D). Branquias a partir del setífero 4, máximo desarrollo entre el 7-21, con 6 filamentos en los ejemplares de mayor tamaño; los individuos jóvenes tienen 3-5 filamentos (Fig. 4G). A partir del 42-61 setífero desaparecen las branquias (Fig. 4F). Los cirros dorsales son filiformes y de mayor longitud que las branquias. Los ventrales, en los primeros podios, son cortos y cilíndricos, a continuación se engrosan en un almohadillón basal y un corto cirrostilo ovalado; en los podios posteriores vuelve a ser cilíndrico. Las sedas supraciculares son simples capilares limbadas y pectinadas asimétricas (Fig. 4E); las infraciculares son compuestas bidentadas con capuchón falcífero y mango recto (Fig. 4A,B). A partir del 26-35 setífero aparece un gancho subacicular oscuro con capuchón bivalvo (Fig. 4C). Notoacículas capilares; neuroacículas gruesas y de color oscuro (Fig. 4D). Pigidio con dos cirros anales largos y dos cortos.

Hábitat.- Circalitoral, colectada a -600 m eb el interior de una nasa cangrejera calada en un fondo fangoso.

Distribución.- Desde Islancia a Canarias, Mediterráneo.

#### ***Eunice norvegica* (Linnaeus, 1767)**

*Eunice norvegica*, Campoy (1982): 578; George & Hartmann-Schröder (1985): 98; Winsnes (1989): 491; Fauchald (1992a): 241.

Material estudiado.- TENERIFE: El Socorro, 13-3-1982 (1).

Descripción.- El ejemplar estudiado mide 70 mm de longitud, 2,5 mm de anchura y consta de 138 segmentos. Prostomio bilobulado con 5 antenas occipitales pseudoarticuladas que sobrepasan ampliamente al prostomio; la central, más larga que las demás, se extiende hasta el 5 setífero. Los ojos se sitúan entre los pares de antenas laterales. El

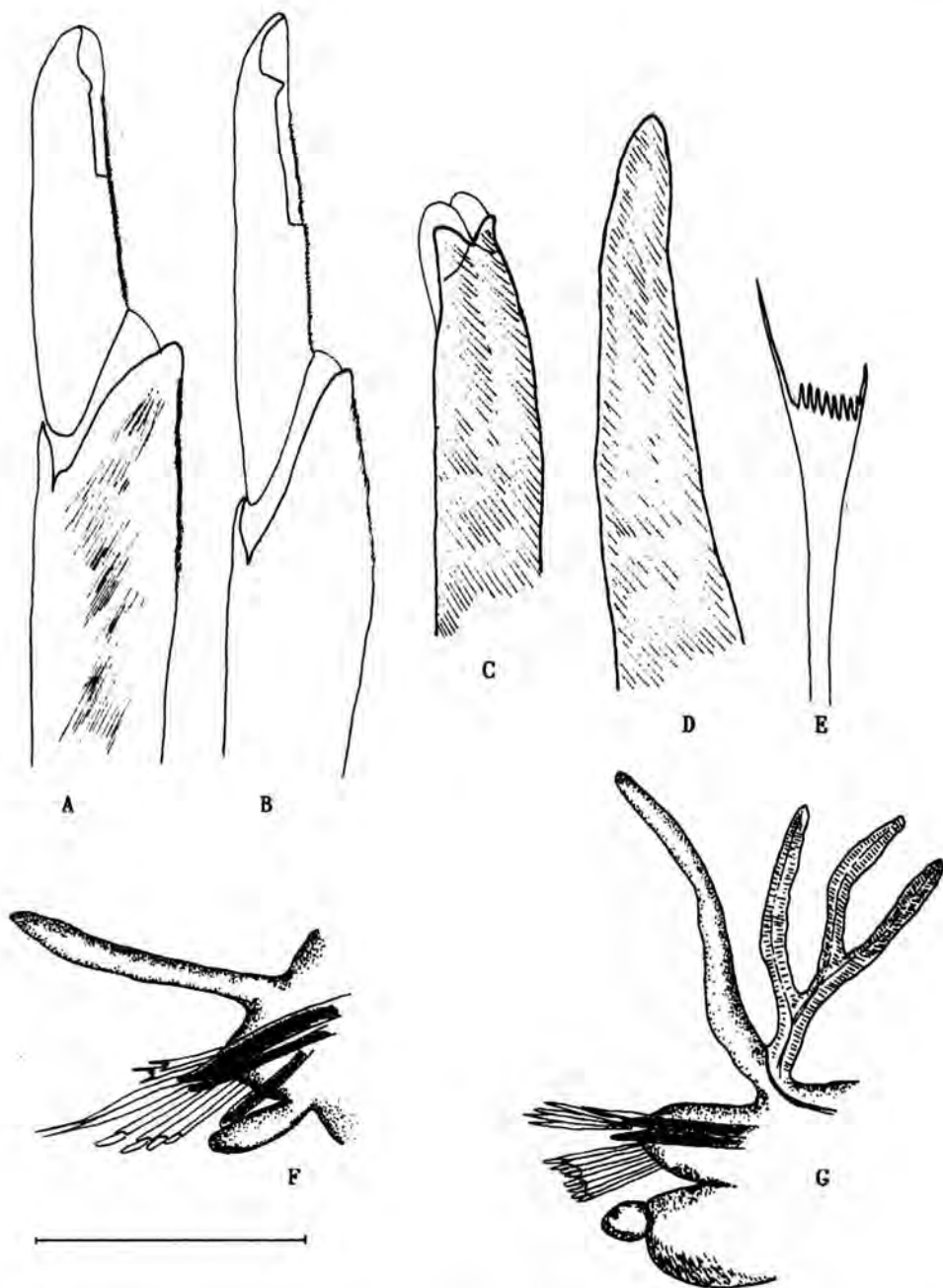


Figura 4.- *Eunice dubitata*: A, seda compuesta superior; B, seda compuesta inferior; C, gancho subacicular; D, acicula; E, seda pectinada; F, pedio posterior; G, pedio anterior. Escala: A,B,E, 50  $\mu$ m; C,D, 103  $\mu$ m; F,G, 94  $\mu$ m.

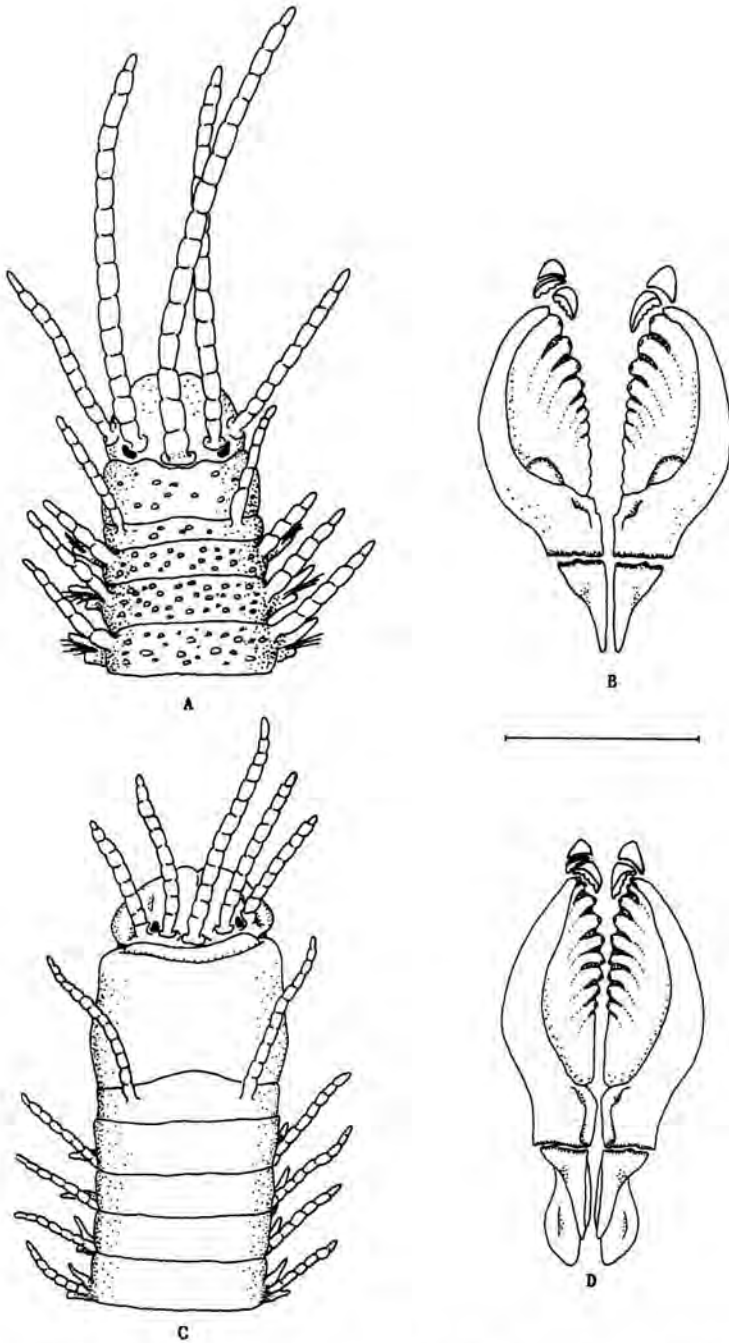


Figura 5.- *Eunice vittata*: A, parte anterior; B, maxilas. *Eunice dubitata*: C, parte anterior; D, maxilas. Escala: A, 1,5 mm; B, 0,6 mm; C, 4 mm; D, 2,5 mm.



anillo anterior peristomial es 2 ó 3 veces más largo que los segmentos del resto del cuerpo; el posterior lleva un par de cirros tentaculares pseudoarticulados que se extienden hasta el setígero 2 (Fig. 8A). Mandíbulas alargadas y con el borde incisivo calcificado. La fórmula maxilar es: I= 1+1 (en forma de ganchos), MII= 6+6, III= 6+0, IV= 5+6, V= 1+1 (Fig. 8B). Podios sub-birrámicos, con el notopodio reducido al cirro dorsal y 3 ó 4 acículas capilares. El cirro dorsal es largo y sobrepasa ampliamente a los lóbulos setígeros. Cirro ventral de los podios anteriores ovalado y más largo que los lóbulos setígeros, en los siguientes segmentos se engrosa en un almohadillón basal que termina en una papila más corta que el lóbulo. Branquias a partir del 5 setígero, formadas por un simple filamento más corto que el cirro; a partir del setígero 7 (Fig. 6A) ya están bien desarrolladas con un máximo de pectinación en los podios medios (10-12 filamentos). Las branquias desaparecen en los últimos setígeros. Cada neuropodio tiene un par de gruesas acículas ambarino-anaranjadas, oscurecidas pero sin llegar a ser negras. El gancho subacicular, de color similar a las acículas, aparece a partir de los podios medios, es bidentado y presenta capuchón bivalvo (Fig. 6D). Sedas supraciculares simples capilares y pectinadas asimétricas (Fig. 6E). Sedas infraciculares compuestas bidentadas con capuchón falcífero (Fig. 6B), las inferiores presentan el artejo corto, siendo éste en su parte basal casi la mitad de estrecho que el mango (Fig. 6C). Pigidio con 2 cirros anales largos y 2 cortos.

Hábitat.- Vive en fondos circalitorales coralígenos de la comunidad *D. ramea*. Se ha colectado a -126 m, en el interior de tubos blandos construidos por el animal y adheridos a esponjas del género *Ircinia*.

Distribución.- Atlántico (desde Massachusetts al Golfo de México y desde Islandia a Sudáfrica), Mediterráneo.

#### *Eunice roussaei* Quatrefages, 1866

*Eunice rousseaui*, Cabrera (1909): 26; Rioja (1918): 52; Fauvel (1923): 403; Fauchald (1992a): 288.

Material estudiado.- TENERIFE: Candelaria, 14-4-1982 (1); Dársena Sur, 6-11-1982 (1).

Descripción.- El ejemplar de mayor tamaño mide 45 mm de longitud y 2,5 mm de anchura en la parte anterior, con 102 setígeros. Color castaño con tintes violetas en las antenas, cirros y branquias. Antenas con anillos blancos en las zonas de pseudoarticulación. Cuarto setígero sin pigmentación. Prostomio bilobulado con dos palpos gruesos soldados ventralmente. Cinco antenas occipitales pseudoarticuladas más largas que el prostomio, sobresaliendo la central (Fig. 8D). Un par de ojos entre los dos pares de antenas laterales. El anillo anterior del peristomio es el doble de largo que el resto de los segmentos. El posterior lleva un par de cirros tentaculares en posición dorso-ventral. Las mandíbulas están calcificadas en su borde incisivo (Fig. 8C). Fórmula maxilar: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 4-6+4-7, III= 5-6+0, IV= 4+6-13, V= 1+1 (Fig. 8E). Podios con el notopodio reducido al cirro dorsal (cilíndrico y bien desarrollado) (Fig. 7A) y a 2-3 acículas capilares. Las branquias aparecen a partir del sexto setígero, reducidas en los primeros segmentos a un filamento más corto que el cirro dorsal; a partir del décimo setígero son pectinadas (Fig. 7D), con máximo desarrollo sobre el segmento 22, prolongándose hasta la parte posterior del cuerpo, y desapareciendo sólo en los últimos segmentos. El número máximo de ramificaciones es de 15; en ejemplares de gran tamaño pueden aparecer hasta 40 filamentos. El neuropodio consta de dos lóbulos setígeros cortos,

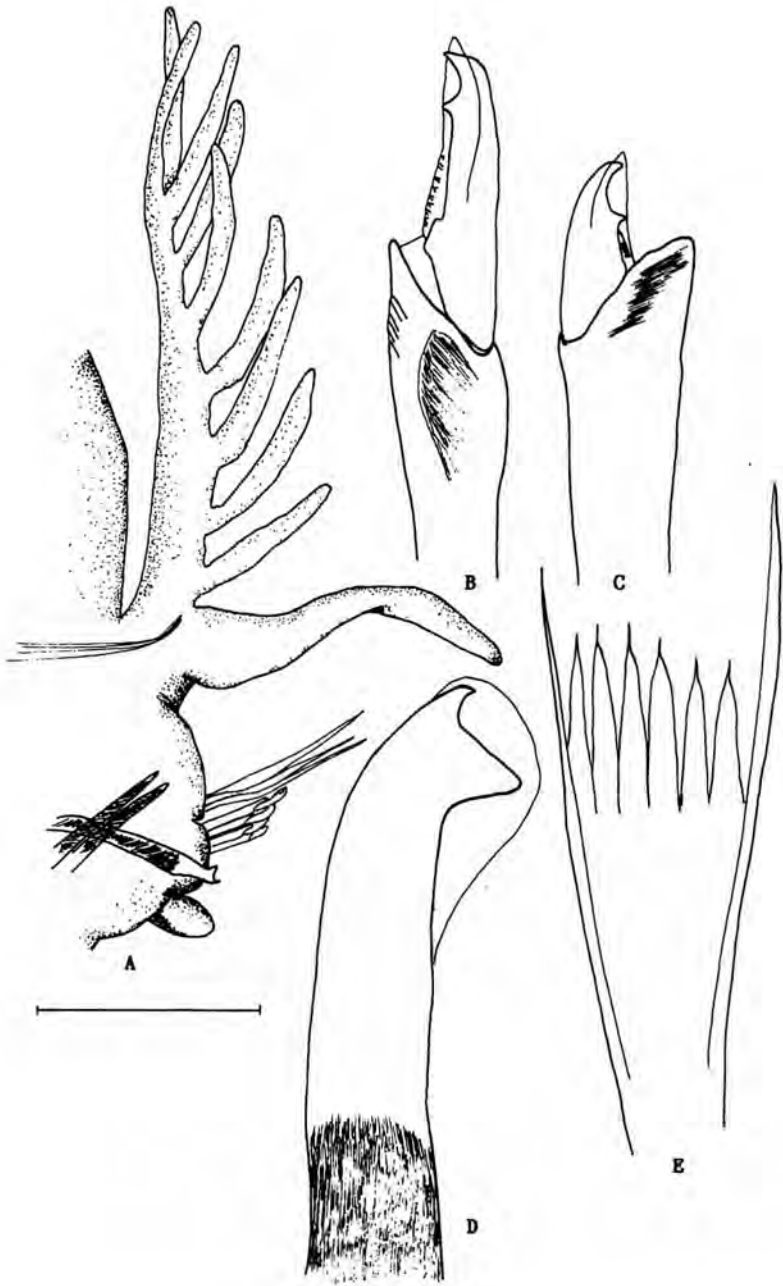


Figura 6.- *Eunice norvegica*: A, podio; B, seda compuesta superior; C, seda compuesta inferior; D, gancho subacicular; E, seda pectinada. Escala: A, 0,5 mm; B,C,D, 48  $\mu$ m; E, 20  $\mu$ m.

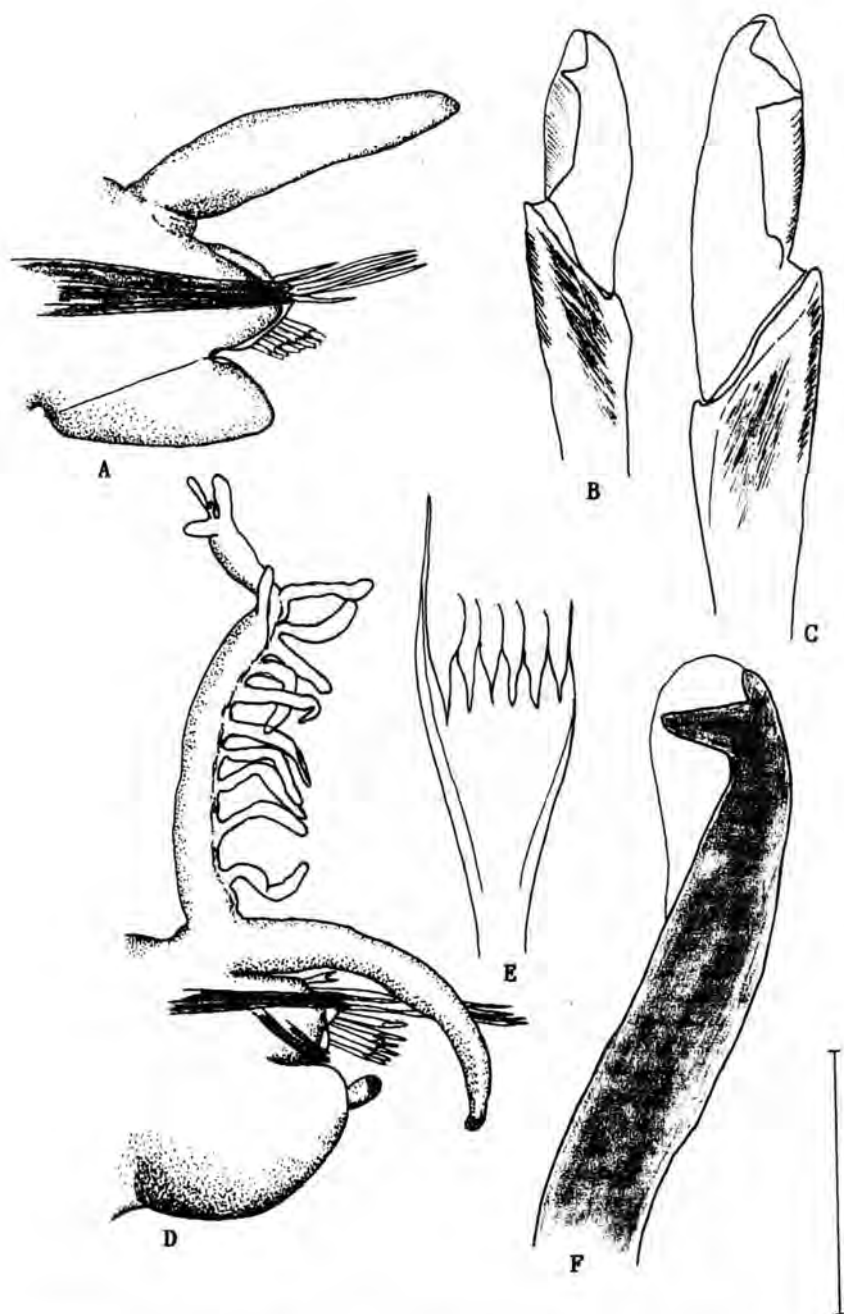


Figura 7.- *Eunice roussaei*: A, podio anterior; B, seda compuesta de un podio anterior; C, seda compuesta de un podio posterior; D, podio medio; E, seda pectinada; F, seda cicular. Escala: A,D, 0,7 mm; B,C,E,F, 71  $\mu$ m.

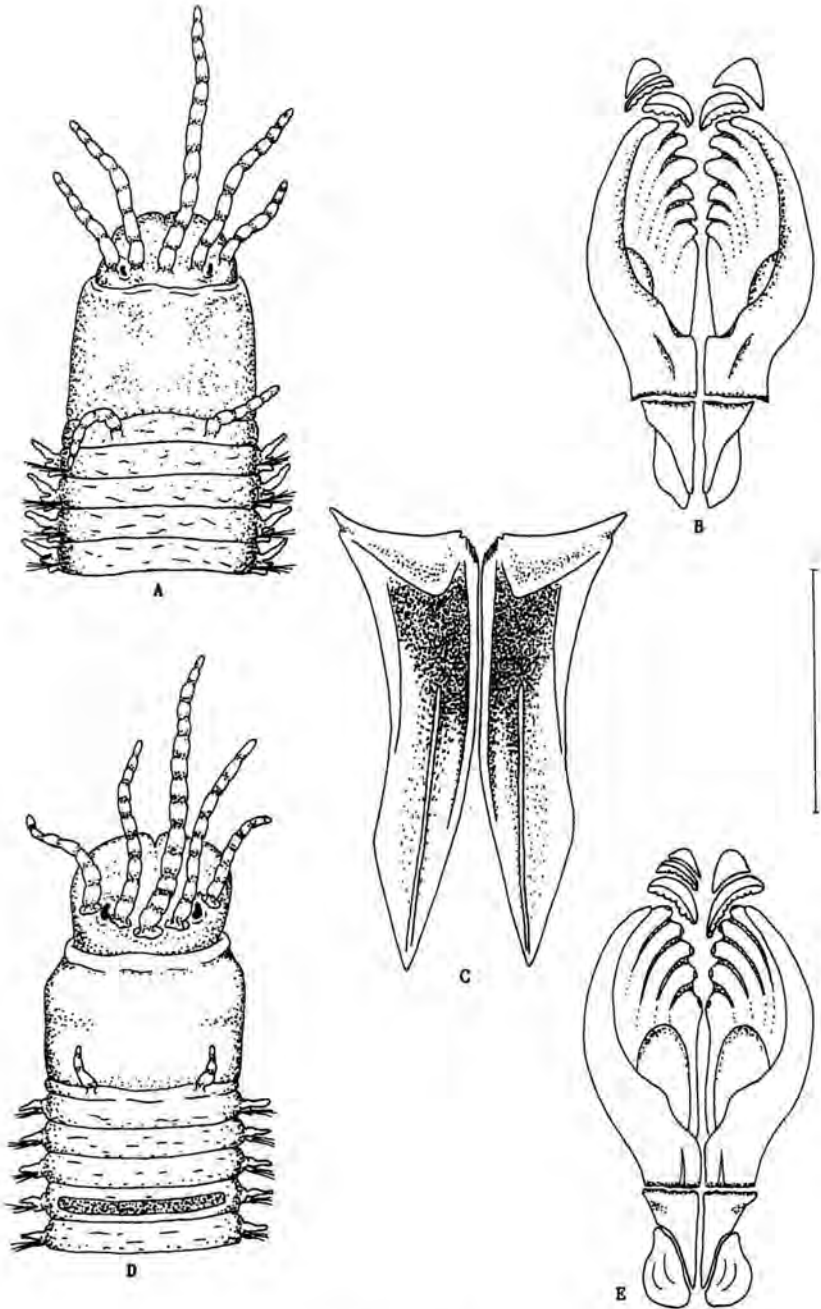


Figura 8.- *Eunice norvegica*: A, parte anterior; B, maxilas. *Eunice roussaei*: C, mandíbulas; D, parte anterior; E, maxilas. Escala: A, 3,9 mm; B, 2,1 mm; C, 1,2 mm; D, 2,9 mm; E, 0,9 mm.

uno cónico y el otro redondeado, 2-3 acículas gruesas de color castaño oscuro, y un cirro ventral grueso y ovalado en los cuatro primeros setíferos, y en almohadillón con una papila terminal en el resto del cuerpo. Las sedas supraciculares son simples capilares limbadas, apareciendo después de los primeros setíferos otras pectinadas con los dientes gruesos y un filamento apical en cada uno de ellos (Fig. 7E). Sedas infraciculares compuestas falciformes, bidentadas y encapuchadas, con el mango recto (Fig. 7B); el tamaño de los dientes varía de subiguales a un mayor desarrollo del secundario (Fig. 7C). A partir del setífero 20 aparecen en cada podio dos ganchos subaciculares, bidentados, encapuchados y con los dos dientes subiguales o más desarrollado el secundario (Fig. 7F); coloración de los ganchos castaño-oscuro.

Hábitat.- Circalitoral, a -82 m en fondos coralígenos de *D. ramea*.

Distribución.- Atlántico (desde el Golfo de Vizcaya a Canarias), Mediterráneo.

Género *Palola* Gray, 1847

*Palola siciliensis* (Grube, 1840)

*Palola siciliensis*, Orensanz (1975): 98; Gardiner (1976): 178; Miura (1977): 69; Ibarzabal (1979): 16; Campoy (1982): 574; Fauchald (1992b): 1199; *Eunice (Palolo) siciliensis*, Day (1967): 382; *E. siciliensis*, Langerhans (1880):294; Fauvel (1923): 405; Fauvel & Rullier (1959): 168.

Material estudiado.- EL HIERRO: Punta de los Frailes, 7-4-1982 (2). TENERIFE: Playa de la Tejita, 4-9-1975 (1); 25-1-1976 (1); Las Galletas, 5-9-1975 (1); Los Cañones (Santa Cruz), 4-2-1976 (1); 27-10-1979 (1); El Médano, 5-11-1978 (1); 3-10-1979 (1); Los Abades, 18-9-1992 (1); Agua Dulce, 13-11-1992 (1). GRAN CANARIA: Playa de San Agustín, 13-4-1976 (1). FUERTEVENTURA: Puerto del Rosario, 3-12-1976 (1); Morro de la Vieja, 16-9-1982 (1); Los Lavaderos, 17-9-1982 (1).

Descripción.- Ejemplares normalmente fragmentados por tener el tercio posterior del cuerpo más blando que el resto. Los especímenes de gran tamaño llegan a sobrepasar los 300 mm de longitud, 5 mm de anchura y constan de algo más de 700 segmentos. Prostomio bilobulado, con la escotadura frontal de separación de los palpos bien marcada (Fig. 9A). Las 5 antenas sobrepasan ligeramente al prostomio, siendo la central algo más larga que las demás. Un par de ojos entre las antenas laterales. El anillo anterior peristomial es el doble de largo que los segmentos setíferos. El anillo posterior lleva el par de cirros tentaculares. Mandíbulas con el borde incisivo dentado irregularmente (Fig. 9B). La fórmula maxilar es: I= 1+1 (en forma de gancho), II= 3+2-3, III= 1+0, IV= 1+1, V= 1+1 (Fig. 9C). Podios anteriores sin branquias (Fig. 9F), éstas aparecen a partir de los podios medios, son simples y en su máximo desarrollo llegan a ser unas 7 veces más largas que el cirro dorsal (Fig. 9D,G). Sedas supraciculares simples capilares, con el tercio apical ligeramente aserrado; infraciculares heterogonfas en capuchón falcífero bidentado, con los dientes subiguales (Fig. 9E). Carecen de sedas pectinadas y ganchos subaciculares. Acículas rectas, puntiagudas y oscuras. Pigidio con un par de cirros dorsales largos y dos ventrales cortos.

Hábitat.- Mesolitoral inferior e infralitoral, colectado hasta -9 m, bajo piedras en sustratos arenoso-pedregosos, fisuras basálticas (endolítico), concreciones calcáreas de *Spondylus senegalensis*, endobionte de esponjas (*Aplysina aerophoba*, *Ircinia* sp., *Rhaphidostyla incisa*) y en el hexacoral *Madracis asperula*.

Distribución.- Circumtropical.

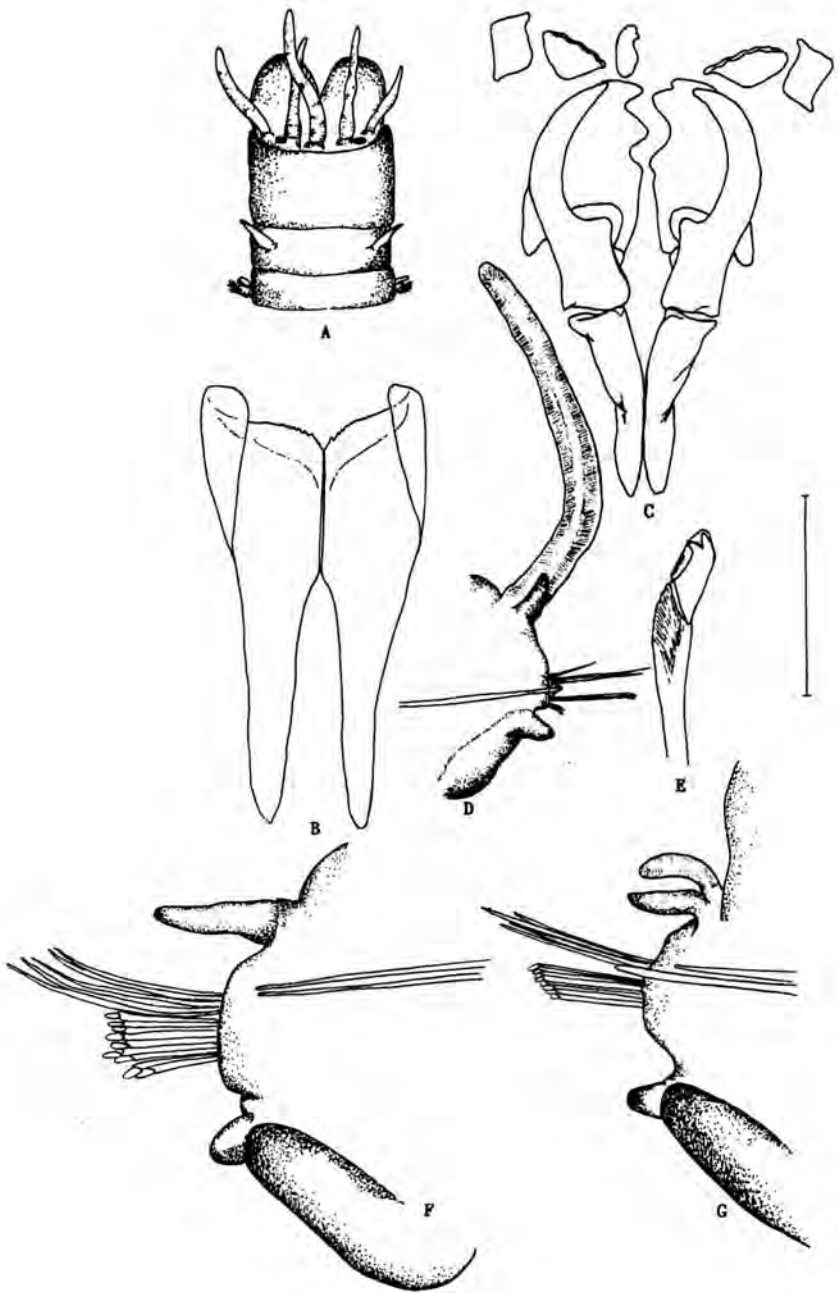


Figura 9.- *Palola siciliensis*: A, parte anterior; B, mandíbulas; C, maxilas; D, podio posterior; E, seda compuesta; F, podio anterior; G, podio medio. Escala: A, 7 mm; B,C, 1,3 mm; D,F,G, 0,5 mm; E, 48  $\mu$ m.

Género *Marphysa* Quatrefages, 1865

*Marphysa fallax* Marion & Bobretzky, 1875

*Marphysa fallax*, Fauvel (1923): 410; Fauvel & Rullier (1957): 39; Campoy (1982): 569; George & Hartmann-Schröder (1985): 110; Kirkegaard (1988): 48; Capaccioni (1988): 224. *Amphiro Johnsoni*, Langerhans (1880): 294.

Material estudiado.- TENERIFE: Porís de Abona, 22-2-1975 (1); Playa Jover, 13-7-1975 (4); Los Cañones (Santa Cruz), 4-2-1976 (3); El Pris, 18-5-1980 (1); Playa San Juan, 26-2-1982 (1); Punta del Hidalgo, 18-8-1992 (2). FUERTEVENTURA: Corralejo, 26-12-1976 (3). LANZAROTE: Arrecife, 24-12-1976 (5).

Descripción.- Cuerpo con la parte anterior pigmentada de rojo y moteada de blanco; el resto del cuerpo carece de pigmentación y es de consistencia más blanda. El ejemplar de mayor tamaño mide 12 mm de longitud, 0,7 mm de anchura y consta de 106 setígeros. Prostomio ligeramente escotado en su parte frontal, lleva 5 antenas occipitales rizadas y acuminadas, que sobrepasan ligeramente al prostomio (Fig. 11A). El par de ojos se encuentra por detrás de los pares de antenas laterales. Peristomio bianillado y sin cirros, el anillo anterior es el doble de largo que el resto de los segmentos. La fórmula maxilar es: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 4-6+4-6, III=6+0, IV= 4+7, V= 1+1. Podios anteriores sin branquias (Fig. 11B); éstas aparecen a partir del 12-15 setígero, desapareciendo en los últimos podios, y están formadas por uno o dos filamentos (Fig. 11H). Sedas supraculares simples capilares limbadas (Fig. 10F) y pectinadas (Fig. 10D, 11C); infraculares compuestas heterogonfas espiníferas (Fig. 10G, 11E) que desaparecen en los últimos podios y sedas compuestas con capuchón falcífero bidentado (Fig. 10E, 11F). A partir del 16-18 setígero aparece un gancho subacicular bidentado y encapuchado de color ambarino (Fig. 10C, 11D, G). Pigidio con dos largos cirros filiformes y dos cortos papiliformes.

Observaciones.- Se han colectado dos ejemplares juveniles que por presentar tres antenas (Fig. 10A) pueden crear confusión en su identificación, no obstante, el resto de características con valor taxonómico coincide con los ejemplares adultos de *Marphysa fallax*, aunque los especímenes en desarrollo tienen las branquias menos desarrolladas, presentan un par de manchas oculares en la parte anterior del prostomio y todavía no han adquirido la coloración característica de los adultos. Los juveniles estudiados coinciden con la descripción e iconografía de *Amphiro Johnsoni* Langerhans, 1880 (Langerhans, 1880; Gillet, 1990), por lo que consideramos que esta última especie es sinónima de *M. fallax*.

Hábitat.- Mesolitoral e infralitoral hasta -4 m; se encuentra en sustratos pedregosos, concreciones calcáreas, tubos de verméticos, endobionte de esponjas (*Tethya aurantia*, *Petrosia ficiformis*) y algas calcáreas incrustantes.

Distribución.- Atlántico oriental (desde las costas de Irlanda a Canarias), Mediterráneo, Océano Índico (Golfo de Mannar), Pacífico (Islas Hawaii).

*Marphysa bellii* Audouin & Milne Edwards, 1833

*Marphysa bellii*, Rioja (1918): 53-54; Fauvel (1923): 410; Pettibone (1963): 238-239; Campoy (1982): 572-573; George & Hartmann-Schröder (1985): 108-109.

Material estudiado.- TENERIFE: El Médano, 28-3-1991 (8); El Médano 29-12-1991 (1).

Descripción.- Cuerpo filiforme, de consistencia blanda en su parte posterior. El ejemplar de mayor tamaño mide 33 mm de longitud y 0,5 mm de ancho en su parte anterior, con 82 setígeros. Prostomio redondeado, no escotado frontalmente, con 5

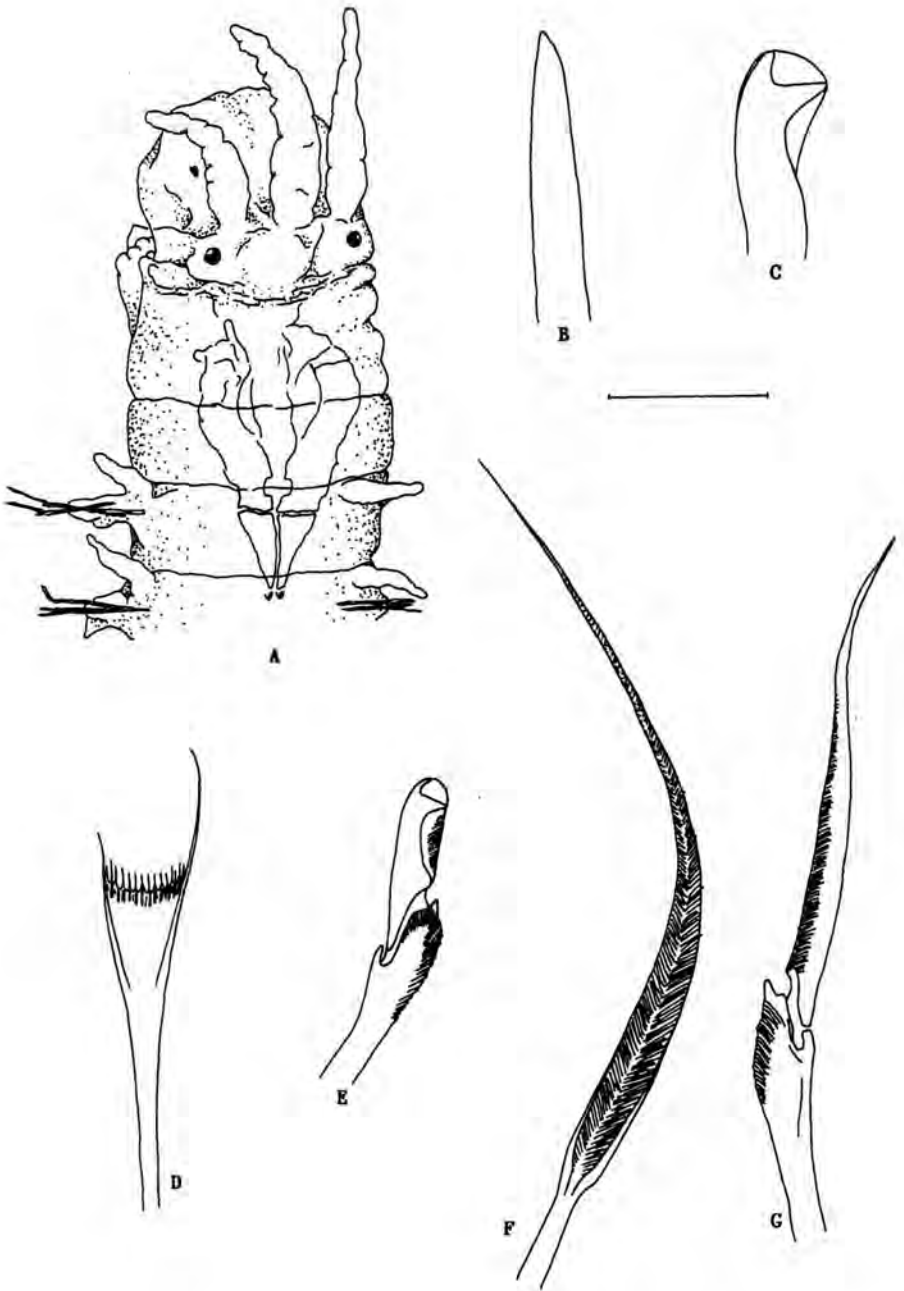


Figura 10.- *Marphysa fallax* (ejemplar juvenil): A, parte anterior; B, acicula; C, gancho subacicular; D, seda pectinada; E, seda compuesta falcigera; F, seda capilar limbada; G, seda compuesta espinígera. Escala: A, 190  $\mu$ m; B-G, 19  $\mu$ m.



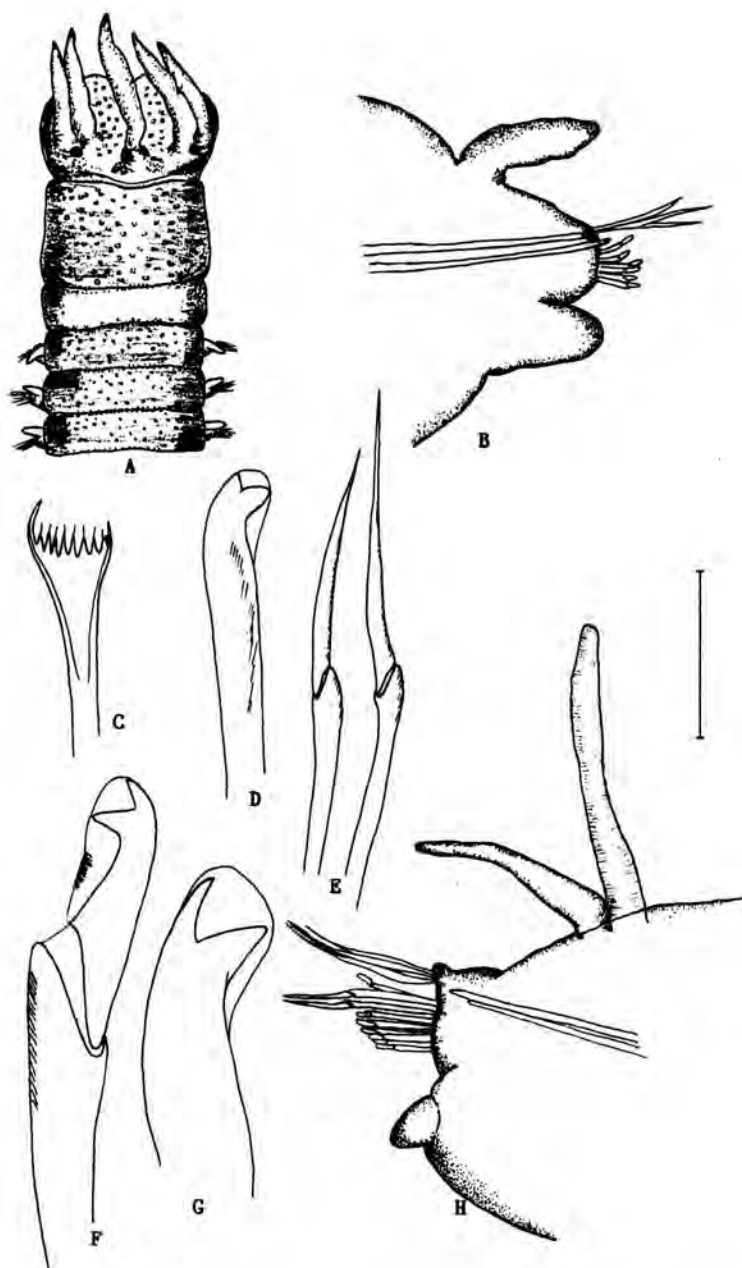


Figura 11.- *Marphysa fallax*: A, parte anterior; B, podio anterior; C, seda pectinada; D, gancho subacicular; E, sedas compuestas espinigeras; F, seda compuesta falcigera; G, gancho subacicular; H, podio medio. Escala: A, 0,7 mm; B,H, 125  $\mu$ m; C,D,E, 35  $\mu$ m; F,G, 14  $\mu$ m.

antenas occipitales no anuladas, acuminadas, sobrepasando ligeramente el prostomio (Fig. 12A). Un par de ojos pequeños a nivel del par de antenas lateral. Peristomio sin cirros, casi dos veces más largo que los segmentos siguientes. Mandíbulas ligeramente denticuladas (Fig. 12C). Fórmula maxilar: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 7+7, III= 6-7+0, IV= 7+6-7, V= 1+1 (Fig. 12B). Branquias pectiniformes desde los setíferos 11-15, hasta aproximadamente el 30. Las branquias, en su máximo desarrollo llegan a tener alrededor de 8-9 filamentos (Fig. 12D). Acículas con un ligero engrosamiento subterminal (Fig. 12F). Sedas supraciculares capilares limbadas y pectinadas (Fig. 12E). Sedas infraciculares compuestas falcíferas bidentadas con capuchón (Fig. 12H) y en la parte anterior del cuerpo también aparecen sedas compuestas espiniformes (cultriformes) (Fig. 12I). Ganchos subaciculares bidentados en los segmentos postbranquiales (Fig. 12G).

Hábitat.- En seadales de *Cymodocea nodosa*, desde -4 a -28 m.

Distribución.- Atlántico oriental (norte y central, desde Dinamarca a las costas africanas), Mediterráneo, Golfo Pérsico, Indochina, Golfo de México, Antillas.

Género *Paramarphysa* Ehlers, 1887

*Paramarphysa longula* Ehlers, 1887

*Paramarphysa longula*, Ehlers (1887): 99; Augener (1918): 334; Fauvel (1950): 366; Rioja (1960): 302; Rullier (1964): 180; *Marphysa saxicola*, Langerhans (1881): 111 (en parte).

Material estudiado.- TENERIFE: La Tejita, 4-4-1976 (4); Los Cañones, 4-2-1976 (7); El Porís de Abona, 27-3-1976 (1); El Pris, 2-4-1977 (1); Playa San Juan, 27-3-1976 (1). LA PALMA: Playa de los Cancajos, 3-9-1977 (1). FUERTEVENTURA: Corralejo, 26-12-1976 (3); Punta Porís, 27-12-1976 (3); Puerto del Rosario, 31-12-1976 (2); Majanicho, 18-9-1982 (3); Ensenada de Jacomar, 19-9-1982 (2). LANZAROTE: Arrecife, 24-12-1976 (2); Arrecife, 5-4-1989 (1).

Descripción.- Cuerpo alargado y cilíndrico, pigmentado de castaño-rojizo con pequeñas manchas blanquecinas en la parte anterior. Los ejemplares mayores miden 35 mm de largo por 1 mm de anchura en la parte anterior, con 112-157 segmentos. Prostomio bilobulado, con cinco antenas gruesas ligeramente rizadas, rebasan levemente al prostomio; siendo la central algo más larga que las demás. El par de ojos situado por detrás de los pares de antenas laterales. Antenas y ojos localizados en el margen posterior del prostomio. Peristomio bianillado, con el anillo anterior más largo que los demás segmentos y el posterior sin cirros tentaculares (Fig. 13A). Fórmula maxilar: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 5-6+6-8, III= 6-10+0, IV= 7-9+10-11 (Fig. 13D). Soportes maxilares cortos, con piezas de color ámbar. Podios unirrámicos, con cirro dorsal fusiforme, un poco más largo que los lóbulos setíferos, los cuales son redondeados (Fig. 13B). Cirro ventral grueso y digitiforme en los podios anteriores y papiliforme con un almohadillón basal en los medio-posteriores (Fig. 13H). Sin branquias. Sedas supraciculares simples capilares limbadas, y pectinadas con 7 dientes gruesos y prolongaciones exteriores del mismo tamaño (Fig. 13C); sedas infraciculares compuestas falcíferas bidentadas y encapuchadas, con el mango curvado en su extremo distal (Fig. 13E); las sedas aciculares aparecen a partir del 22-25 setífero, una por podio, bidentadas y con capuchón bivalvo (Fig. 13G). Gancho subacicular y acícula ambarinos; acícula recta, terminando en una prolongación capilar que sobresale de los lóbulos setíferos. Pigidio con un par de cirros largos y dos cortos.

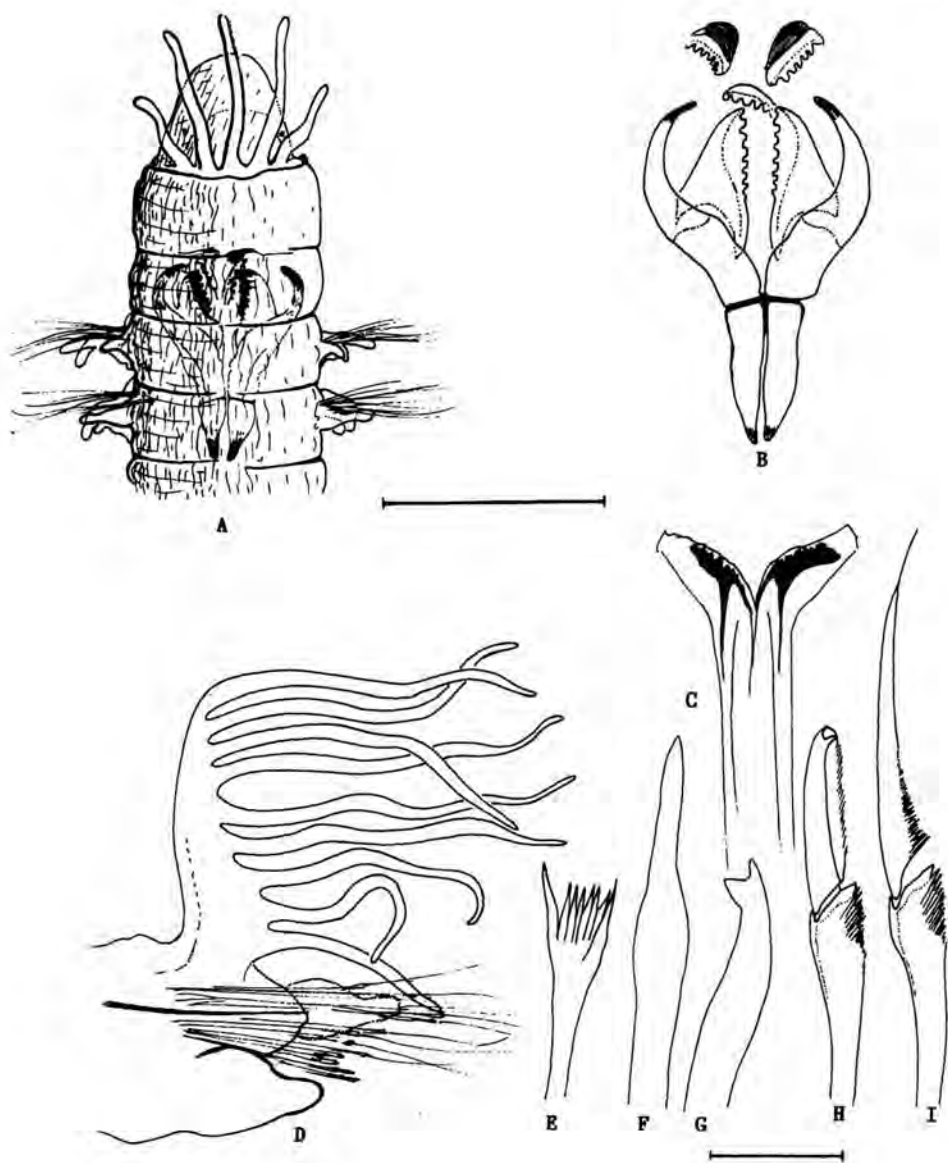


Figura 12.- *Marphysa bellii*: A, parte anterior; B, maxilas; C, mandíbulas; D, podio branquiado; E, seda pectinada; F, acícula; G, gancho subacicular; H, seda compuesta falcigera; I, seda compuesta espinigera. Escala: A, 0,9 mm; B,C, 0,4 mm; D, 0,4 mm; E, 37  $\mu$ m; F,G, 75  $\mu$ m; H, 39  $\mu$ m; I, 46  $\mu$ m.

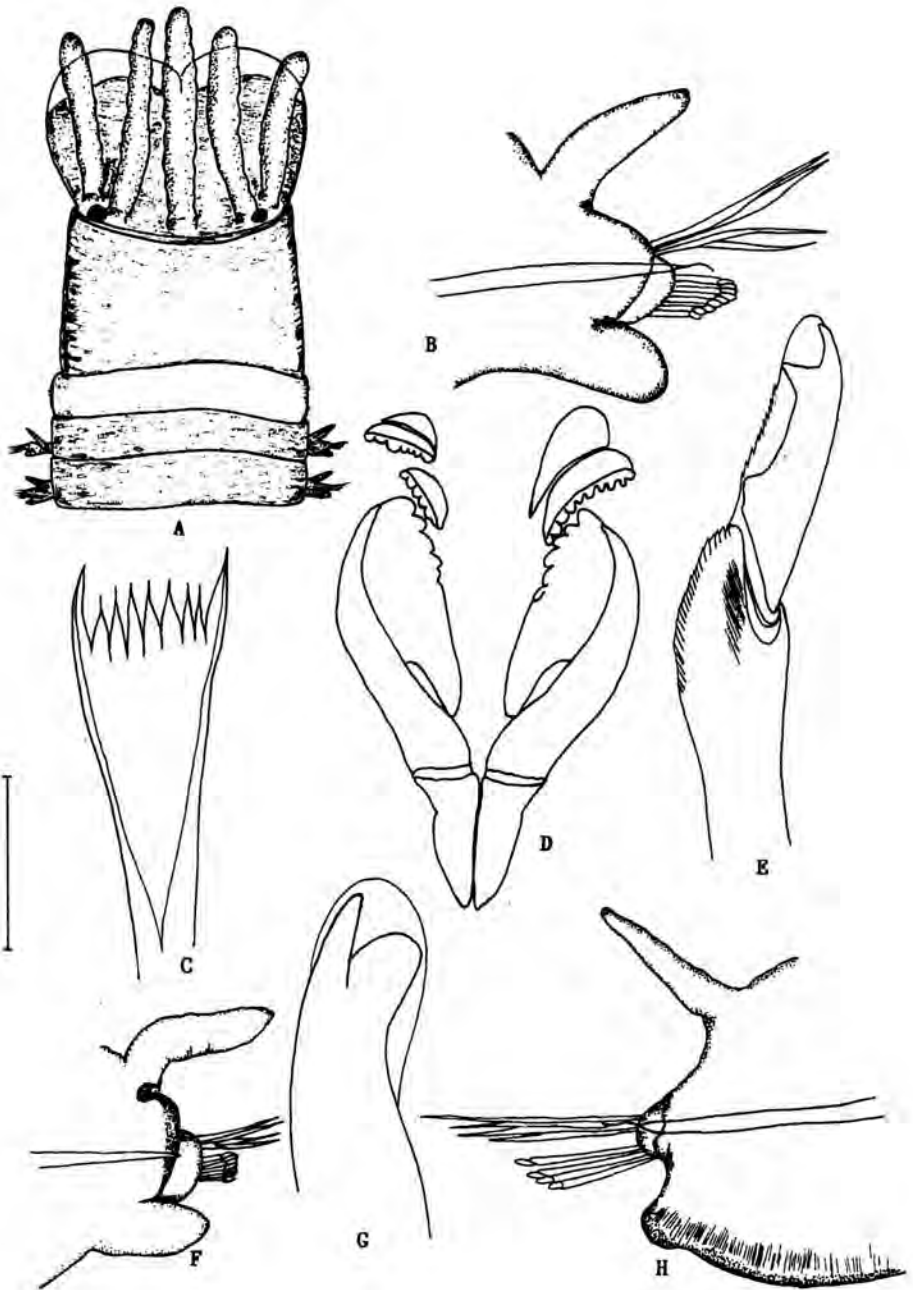


Figura 13.- *Paramarphysa longula*: A, parte anterior; B, podio del primer setigero; C, seda pectinada; D, maxilas; E, seda compuesta; F, podio anterior; G, gancho subacicular; H, podio posterior. Escala: A, 0,7 mm; B,F,H, 125  $\mu$ m; C,E,G, 14  $\mu$ m; D, 0,3 mm.

Observaciones.- Los ejemplares estudiados no tienen cirros tentaculares ni branquias, coincidiendo con la descripción de *P. longula*.

Langerhans (1881) describe para la localidad tipo del Puerto de la Cruz (Tenerife) la especie *Marphysa saxicola*, basándose en un material que incluía más de una especie, pues señala que algunos ejemplares presentan cirros tentaculares muy reducidos y a veces branquias simples en la parte posterior del cuerpo. Por esta razón, consideramos esta especie como *incertae sedis*.

Hábitat.- Mesolitoral e infralitoral superior, frecuente en sustratos duros y ambientes esciáfilos, endolítica, en el interior del alga calcárea *Neogoniolithon hirtum*.

Distribución.- Anfiatlántica (Canarias, Cabo Verde, Senegal, Golfo de Guinea, Cuba, Costas orientales de México, Bermudas, Florida).

Género *Lysidice* Savigny, 1818

*Lysidice ninetta* Audouin & Milne Edwards, 1833

*Lysidice ninetta*, Langerhans (1880): 295; Langerhans (1881): 112; Cabrera (1909): 38; Fauvel (1923): 411; Day (1967): 403; Gardiner (1976): 174; Miura (1977): 76; Campoy (1982): 564; Gathof (1984): 40-6; George & Hartmann-Schröder (1985): 106.

Material estudiado.- TENERIFE: El Pris, 2-4-1977 (4); Playa de las Teresitas, 6-4-1977 (1); Los Abrigos, 11-9-1977 (1); Barranco Hondo, 9-12-1980 (1); Santa María del Mar, 27-8-1982 (2); Playa de la Viuda, 22-3-1983 (3). EL HIERRO: Playa del Tocorón, 26-8-1978 (1); Tamaduste, 2-9-1978 (3). FUETEVENTURA: Corralejo, 26-12-1976 (1); Punta Porís, 27-12-1976 (7); Majanicho, 18-9-1982 (2); El Río, 16-9-1982 (2); Caletilla Negra, 17-9-1982 (2); Ensenada de Jacomar, 19-9-1982 (8). LANZAROTE: Arrecife, 24-12-1976 (2); Ensenada del Cochino, 15-11-1989 (2).

Descripción.- Cuerpo cilíndrico agudizado en su parte posterior. Los ejemplares estudiados miden 20-30 mm de longitud, 1,2 mm de ancho, con 93-113 setíferos y coloración pardo-rojiza con pequeños lunares blanquecinos en la parte anterior del cuerpo, sin pigmentación en el segundo setífero. Prostomio bilobulado fusionado a los palpos. Tres antenas insertadas en el margen posterior del prostomio, fusiformes, algo rizadas y sin sobrepasar al prostomio; la antena central más larga que las laterales. Ojos redondeados, ovalados o reniformes, localizados a ambos lados de las antenas laterales. Anillo anterior del peristomio más largo que el resto de los segmentos, sin cirros tentaculares (Fig. 14A). Mandíbulas en forma de «H», con el borde incisivo tentaculado. Soportes maxilares coalescentes en toda su longitud. Fórmula maxilar: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 4-5+4-5, III= 4+0; IV= 4-5+4-5, V= 1+1 (Fig. 14C). Podios sin branquias. Cirros dorsales más desarrollados en la parte anterior del cuerpo, el dorsal más largo que el ventral (Fig. 14F). Podios posteriores con ambos cirros papiliformes (Fig. 14G). Cuatro tipos de sedas: simples limbadas, pectinadas (Fig. 14E), compuestas falciformes bidentadas y encapuchadas (Fig. 14B); a partir del 15-20 setífero aparecen ganchos subaciculares bidentados encapuchados, con los dientes bien separados y el principal dirigido hacia arriba (Fig. 14D). Acículas rectas de color oscuro. Pigidio con dos cirros largos y dos cortos.

Hábitat.- Desde la zona mesolitoral hasta fondos circalitorales de hasta -119 m. Entre algas cespitosas, concreciones calcáreas, endobionte de esponjas, fondos de Maërl y coralígenos de *D. ramea*.

Distribución.- Cosmopolita en mares cálidos y templados.

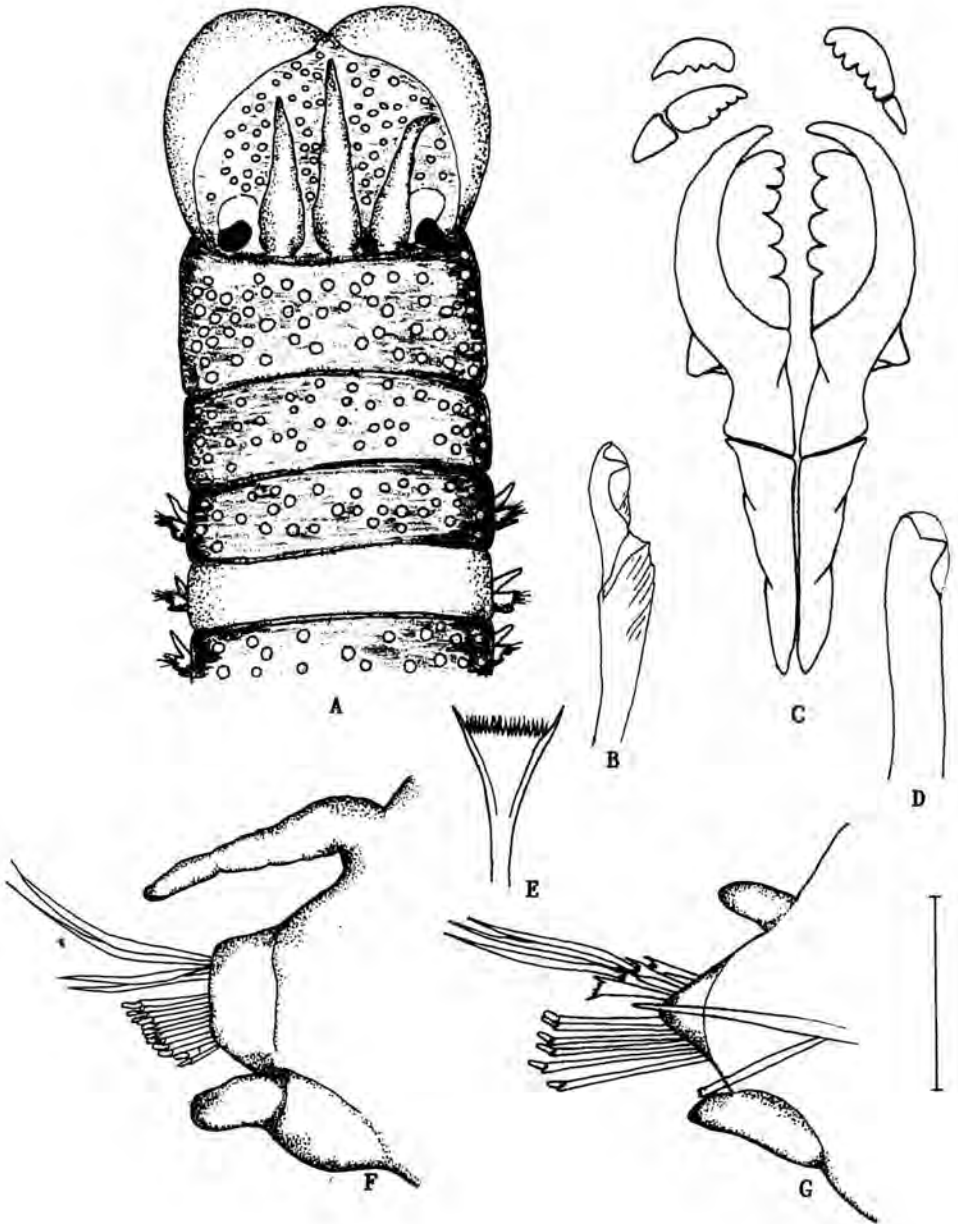


Figura 14.- *Lysidice ninetta*: A, parte anterior; B, seda compuesta; C, maxilas; D, gancho subacicular; E, seda pectinada; F, podio anterior; G, podio medio. Escala: A, 0,8 mm, B,D,E, 35  $\mu$ m; C, 0,5 mm; F,G, 125  $\mu$ m.

Género *Nematonereis* Schmarda, 1861

*Nematonereis unicornis* (Grube, 1840)

*Nematonereis unicornis*, Langerhans (1880): 295; Langerhans (1881): 20; Rioja (1918): 55; Fauvel (1923): 412; Day (1967): 403; Westheide (1977): 376; Fauchald (1977): 42; Miura (1979): 40; Campoy (1982): 562; George & Hartmann-Schröder (1985): 114; Capaccioni (1988): 225.

Material estudiado.- TENERIFE: Los Cañones (Santa Cruz), 4-2-1976 (1); Las Galletas, 26-5-1976 (1); La Dársena, 23-10-1976 (2); Tabaiba, 17-1-1982 (1); Muelle de Honduras, 22-7-1982 (1); Punta del Hidalgo, 18-8-1992 (1). FUERTEVENTURA: Playa del Castillo, 2-1-1976 (1); Majanicho, 18-8-1982 (1); Ensenada de Jacomar, 19-9-1982 (2).

Descripción.- Los ejemplares mayores miden 15-20 mm de largo, 0,2-0,4 mm de anchura, con 65-96 setígeros. Cuerpo alargado y filiforme. Prostomio redondeado, con una sola antena central lisa y acuminada, situada en el margen posterior del mismo, sobrepasando su longitud. El par de ojos, anaranjados, se localiza a ambos lados de la antena. Peristomio sin cirros tentaculares (Fig. 15A). Mandíbulas formadas por un par de piezas, anchas en la parte anterior y coalescentes, alargándose posteriormente y separándose una de otra. Fórmula maxilar: I= 1+1 (en forma de ganchos), II= 4-6+4-6, III= 4+0, IV= 4-5+6, V= 1+1. Podios sin branquias. Cirros dorsales subulados, igual o un poco más largo que los lóbulos parapodiales. Cirro ventral corto y papiliforme (Fig. 15D). Sedas supraciculares simples capilares y limbadas; sedas pectinadas con alrededor de 10 dientes (Fig. 15C); infraciculares compuestas bidentadas encapuchadas (Fig. 15B). A partir de los podios anteriores-medios aparece un gancho subacicular bidentado con capuchón (Fig. 15E), que en ejemplares juveniles se localiza a partir del séptimo setígero. Acículas rectas y de color oscuro, una en cada podio. Pigidio con dos pares de cirros anales, dos largos y dos cortos.

Hábitat.- En las concreciones calcáreas de sustratos rocosos, en el interior de algas calcáreas muertas, endobionte de esponjas (*Petrosia ficiformis*) y en fondos coralígenos de *D. ramea*. Colectada desde 0 a -102 m.

Distribución.- Cosmopolita en aguas cálidas y templadas.

#### CLAVE DE GÉNEROS Y ESPECIES PRESENTES EN CANARIAS

- 1 Prostomio con 5 antenas. Peristomio con un par de cirros tentaculares (Fig. 1A, 9A) ..... 2
- Prostomio con 1, 3 ó 5 antenas. Peristomio sin cirros tentaculares (Fig. 11A, 14A, 15A) ..... 8
- 2 Podios de la parte media y posterior del cuerpo con ganchos subaciculares (Fig. 1F,G) ..... *Eunice*...3
- Podios sin ganchos subaciculares (Fig. 9G) ..... *Palola*...*P. siciliensis*
- 3 Branquias bien desarrolladas desde la parte anterior del cuerpo y con más de un filamento (Fig. 2G) ..... 4
- Branquias reducidas a un sólo filamento y restringidas a la parte posterior del cuerpo (Fig. 1H) ..... *E. cariboea*
- 4 Acículas y ganchos subaciculares ambarinas (Fig. 2C,E,F) ..... 5
- Acículas y ganchos subaciculares de tonos oscuros (Fig. 4C,D,F) ..... 6

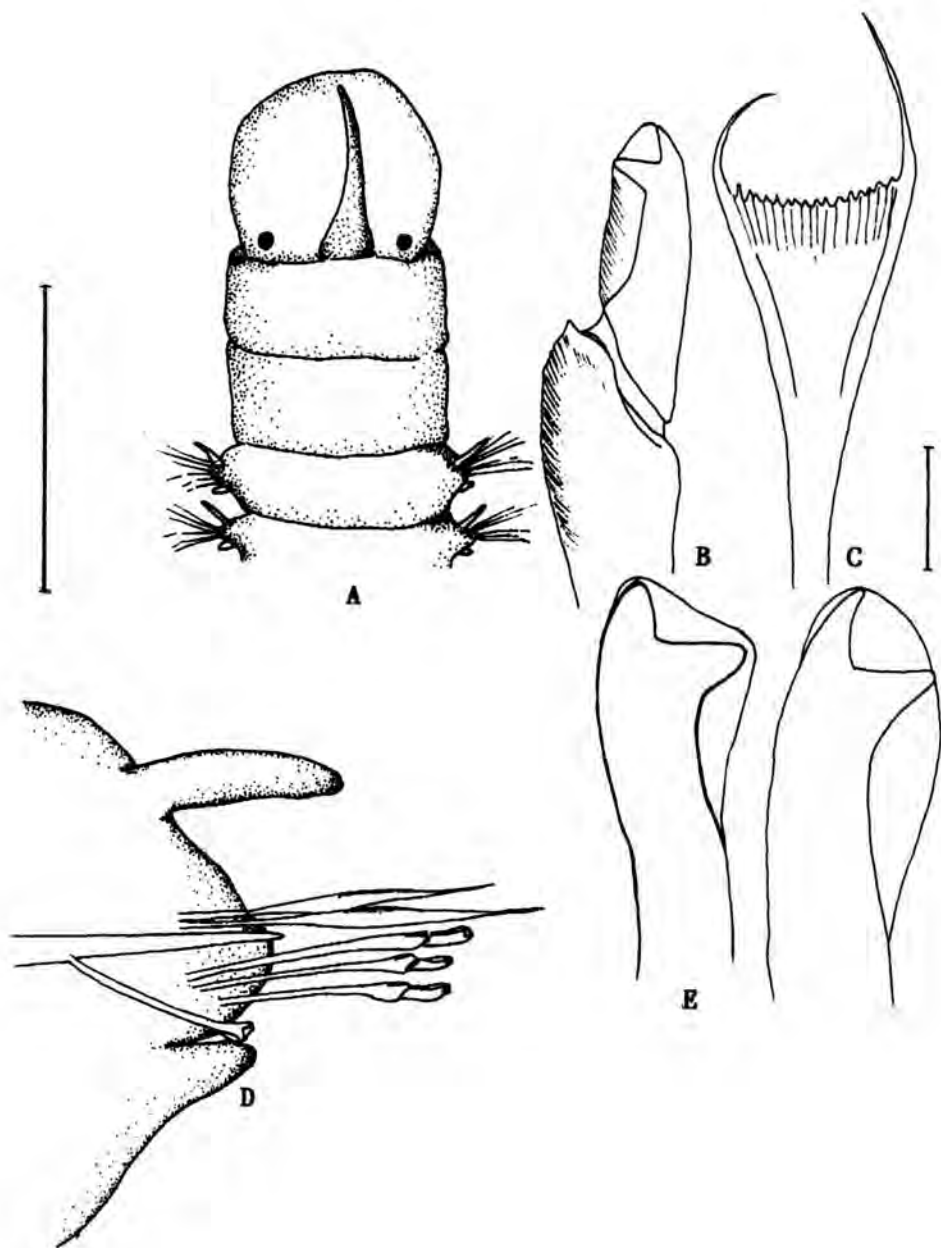


Figura 15.- *Nematoneireis unicornis*: A, parte anterior; B, seda compuesta; C, seda pectinada; D, podio medio; E, ganchos subaciculares. Escala: A, 0,3 mm; B,C,E, 7  $\mu$ m; D, 30  $\mu$ m.



5	Ganchos subaciculares bidentados (Fig. 2E,F)	<i>E. harassii</i>
-	Ganchos subaciculares tridentados (Fig. 3C)	<i>E. vittata</i>
6	Branquias a partir del 3 ó 4 setífero, con 6 filamentos como máximo (Fig. 4G)	<i>E. dubitata</i>
-	Branquias a partir del 5-10 setífero, con un máximo de 40 filamentos (Fig. 7D)	7
7	Branquias con un máximo de 12 filamentos (Fig. 6A) (habita en el interior de tubos apergaminados)	<i>E. norvegica</i>
-	Branquias con un máximo de 40 filamentos (Fig. 7D) (no fabrica tubos)	<i>E. roussaei</i>
8	Prostomio con 5 antenas (ver juveniles, <i>M. fallax</i> )	9
-	Prostomio con 1 ó 3 antenas	11
9	Podios con branquias (Fig. 11H)	<i>Marphysa</i> ...10
-	Podios sin branquias (Fig. 13H)	<i>Paramarphysa</i> ... <i>P. longula</i>
10	Branquias con 1 ó 2 filamentos	<i>M. fallax</i>
-	Branquias con 10-18 filamentos (Fig. 12D)	<i>M. belli</i>
11	Prostomio con 1 antena	<i>Nematonereis</i> ... <i>N. unicornis</i>
-	Prostomio con 3 antenas	<i>Lysidice</i> ... <i>L. ninetta</i>

#### AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a los compañeros Tomás Cruz y Gustavo Pérez-Dionis por proporcionarnos parte del material estudiado en el presente trabajo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AUGENER, H. (1918). Polychaeta. *Beiträge Zur Kenntnis des Meeresfauna West-Afrikas, Hamburg*, 2:67-625.
- AUGENER, H. (1933). Polychaeten aus den Zoologischen Museen von Leiden und Amsterdam. *Zool. Meded. Leiden* 12 (16): 107-128.
- CABRERA, A. (1909). *Contribución al estudio de los Eunícidos de las Costas Cantábricas*. La Hormiga de Oro, Barcelona, 46 pp.
- CAMPOY, A. (1982). *Fauna de España. Fauna de Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica*. EUNSA, 781 pp.
- CAPACCIONI, R. (1988). *Anélidos Poliquetos de la ensenada de los Alfaques (Delta del Ebro, Mediterráneo occidental)*. Publ. Univ. Valencia, 533 pp.
- DAY, J. H. (1967). *A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part I: Errantia*. Trustees Brit. Mus. (Nat. Hist.). London, 458 pp.
- EHLERS, E. (1887). Report of the Annelids of the «Blake», Florida Anneliden. *Mem. Mus. comp. Zool. Harv.* 15: 1-339.
- FAUCHALD, K. (1970). Polychaetous Annelids of the families Euniciidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae and Dorvilleidae from Western Mexico. *Allan Hancock Monographs Mar. Biol.* 5: 1-33.

- FAUCHALD, K. (1977). Polychaetes from intertidal areas in Panama, with a review of previous shallow-water records. *Smith. Contr. Zool.*, 221: 1-81.
- FAUCHALD, K. (1992a). A Review of the Genus *Eunice* (Polychaeta: Eunicidae) Based upon Type Material. *Smithsonian contributions to Zoology*, 523: 1-422.
- FAUCHALD, K. (1992b). review of the types of *Palola* (Eunicidae: Polychaeta). *Journal of Natural History*, 26: 1177-12225.
- FAUVEL, P. (1923). *Polychètes Errantes: Faune de France*. 5. Le Chevalier ed. Paris, 488 pp.
- FAUVEL, P. (1950). Contribution à la faune des annélides polychètes du Senegal. *Bull. Inst. fr. Afr. Noire*, 12(2): 335-394.
- FAUVEL, P. & F. RULLIER (1957). Nouvelle contribution a la faune des Annélides Polychètes du Sénégal. *Bull. Inst. fr. Afr. Noire*, 19: 26-96.
- FAUVEL, P. & F. RULLIER (1959). Campagnes de la «Calypso», Golfe de Guinée, 6: Annélides Polychètes. *Ann. Inst. Océanogr. Monaco, N.S.*, 37: 143-205.
- GARDINER, S. L. (1975). Errant Polychaete Annelids from North Carolina. *J. E. Mitchell Sci. Soc.* 91(3): 77-220.
- GATHOF, J.M. (1984). Family Eunicidae Savigny, 1818. In Uebelacker and Johnson edit. *Taxonomic guide to the polychaetes of northern Gulf of México*. Prepared for U.S. Department of the Interior, Minerals Management Services, Barry Vittor and Associates, Mobile, Alabama, vol. 4, chapter 30: 1-151.
- GEORGE, J. D. & G. HARTMANN-SCHRÖDER (1985). *Polychaetes: British Amphinomidae, Spintheridae & Eunicida*. Linn. Soc. London and Estuarine and Brackish-Water Sci. Assoc., 221 pp.
- GILLET, P. (1990). Note sur les Annélides polychètes du banc d'Arguin (Mauritanie) et description de *Marphysa mauritanica* n. sp. *Beaufortia*, 40 (4): 73-84.
- HARTMAN, O. (1944). Polychaetous Annelids, Part 5: Eunicea. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 10(1): 1-237.
- HARTMANN-SCHRÖDER, G. (1988). Stygofauna of the Canary Islands, 13 die Polychaeten der sammel reisen 1985 und 1987. *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam*, 22: 177-184.
- IBARZABAL, D.R. (1979). Poliquetos de Punta del este, Isla de la Juventud, Cuba. IV Orden Eunicida. *Poeyana*, 384: 1-28.
- KIRKEGAARD, J. B. (1988). The Polychaeta of West Africa, Part II. Errant species. 2 Nephthyidae to Dorvilleidae. *Atlantide Rep.* 14: 7-89.
- LANGERHANS, P. (1880). Die Wurmfauna Madeiras. II. *Zeits. Wissenschaft. Zool.* 33: 267-316.
- LANGERHANS, P. (1881). Ueber einige canarische Anneliden. *Nova Acta Leopoldina*, 42: 93-124.
- LANGERHANS, P. (1884). Die Wurmfauna von Madeira. IV. *Zeits. Wissenschaft. Zool.*, 40: 247-285.
- MAY, W. (1912). Gomera die Wandinsel der Kanaren. *Ver Karlsruhe* 24: 1-215 (Polychaeta pp. 169-170, det. Augener).

- McINTOSH, W. (1885). Report on the Annelida Polychaeta collected by «H.M.S. Challenger» during the years 1873-76. *Rep. Sci. Res. Voy. Challenger Zool.*, 12: 1-554.
- MIURA, T. (1977). Eunicid Polychaetous Annelids from Japan II. *La mer, Bulletin de la Société franco-japonaise d'océanographie.*, 15(2): 61-81.
- MIURA, T. (1979). Eunicid Polychaetous Annelids from Japan III. *La mer, Bulletin de la Société franco-japonaise d'océanographie.*, 17(1): 33-42.
- NÚÑEZ, J. (1991). *Anélidos Poliquetos de Canarias: estudio sistemático de los órdenes Phyllococida, Amphinomida y Eunicida*. Tesis Doctoral (resumen). Secretariado de Publicaciones. Univ. La Laguna, pp. 52.
- NÚÑEZ, J., M. C. BRITO & J. J. BACALLADO (1984). Catálogo provisional de los Anélidos Poliquetos del Archipiélago Canario. *Cuad. Marisq. Publ. Téc.* 7: 113-148.
- NÚÑEZ, J., J. A. TALAVERA & O. OCAÑA (1991). Anélidos poliquetos de Canarias: Familia Lumbrineridae. *Vieraea*, 20: 89-100.
- ORENSANZ, J.M. (1975). Los Anélidos Poliquetos de la provincia biogeográfica de Argentina. VII. Eunicida y Lysaretidae. *Physis. A.* 34(88): 85-111.
- PETTIBONE, M.H. (1963). Marine Polychaete Worms of the New England Region, Part I: Families Aphroditidae through Trochochaetidae. *Bulletin of the United States National Museum*, 227: 1-356.
- RIOJA, E. (1918). Adiciones a la fauna de Anélidos Poliquetos del Cantábrico. *Rev. R. Acad. Cienc. Exac. Fis. Nat. Madrid*, 17: 54-80.
- RIOJA, E. (1960). Estudios Anelidológicos. XXIV. Adiciones a la fauna de Anélidos Poliquetos de las costas orientales de México. *An. Inst. Biol. México*, 31: 289-316.
- RULLIER, F. (1964). Résultats Scientifiques des Campagnes de la «Calypso», Iles du Cap Vert. 5. Annélides Polychètes. *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, 41: 113-218.
- STØP-BOWITZ, C. (1948). Polychaeta from the «Michael Sars» North Atlantic Deep-sea Expedition 1910. *Sci. Res. «Michael Sars» North Atlan. Deep-sea Exp. 1910*, 5(8): 1-91.
- TEBBLE, N. (1955). The Polychaete fauna of Gold Coast. *Bull. Brit. Mus. Nat. His.* 3: 61-148.
- WESTHEIDE, W. (1977). Interstitielle Fauna von Galapagos XVII. Nereidae, Eunicidae, Dorvilleidae (Polychaeta). *Mikrofauna Meeresbodens*, 63: 1-40
- WINSNES, I.M. (1989). Eunicid polychaetes (Annelida) from Scandinavian and adjacent waters. Family Eunicidae. *Zoologica Scripta*, 18(4): 483-500.

VIERAEA	26 (1997)	77-85	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	-------	-----------------------------------	----------------

## Morfología y distribución de *Thuretella schousboei* en las islas Canarias (Rhodophyta, Gloiosiphoniaceae)

NIEVES TABARES & JULIO AFONSO-CARRILLO

*Departamento de Biología Vegetal (Botánica).*  
*Universidad de La Laguna. 38271 La Laguna. Islas Canarias.*

TABARES, N. & J. AFONSO-CARRILLO (1998). Morphology and distribution of *Thuretella schousboei* in the Canary Islands (Rhodophyta, Gloiosiphoniaceae). *VIERAEA* 26 (1997): 77-85.

**ABSTRACT:** Habit, vegetative and reproductive development have been examined in plants of *Thuretella schousboei* (Thuret) Schmitz from the Canary Islands. Previously unknown variations in habit and number and arrangement of procarps in the cortical filaments are described. Gametophytes grow mainly in spring on sublittoral substrata often subject to abrasion during storm periods during the winter.

**Key words:** marine algae, *Thuretella schousboei*, Gloiosiphoniaceae, morphology, reproduction.

**RESUMEN:** Se estudia el hábito y el desarrollo vegetativo y reproductor en plantas de *Thuretella schousboei* de las islas Canarias. Se describen variaciones en el hábito y el número y disposición de los procarpos en los filamentos corticales, previamente no conocidas. Los gametófitos crecen principalmente en primavera sobre sustratos del sublitoral que con frecuencia están sometidos a abrasión en los períodos de temporales invernales.

**Palabras clave:** algas marinas, *Thuretella schousboei*, Gloiosiphoniaceae, morfología, reproducción.

### INTRODUCCIÓN

El género *Thuretella* fue descrito por Schmitz (1897) basado en *Crouania schousboei* Thuret (Bornet & Thuret, 1880). *Thuretella* es un género monotípico con distribución por el mediterráneo y costas atlánticas próximas, y caracterizado fundamentalmente por sus (a) gametófitos erectos, gelatinosos, con organización uniaxial; (b) procarpos formados por una célula soporte lateral, portando un filamento carpogonial simple de 3(4) células y un filamento simple de 2(3) células, con la célula auxiliar en posición basal; y (c) gonimoblastos sin fusión celular, madurando

todas sus células como carposporangios y rodeados por filamentos involucales (Kylin, 1930; Lee & Yoo, 1979).

*Thuretella schousboei* fue citada por primera vez en las islas Canarias por Afonso-Carrillo (1980) en la isla de El Hierro. Esta cita fue posteriormente recopilada por Gil-Rodríguez & Afonso-Carrillo (1980), Afonso-Carrillo & Sansón (1989) y Reyes & Sansón (1991), pero hasta la actualidad no se había publicado información sobre nuevas recolecciones en las islas Canarias. Los muestreos realizados a partir de 1990 en ambientes sublitorales ocupados por poblaciones de algas gelatinosas con crecimiento estacional nos ha brindado la oportunidad de estudiar detalladamente abundante material de esta especie y caracterizar morfológicamente los especímenes de las islas Canarias.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones están basadas en (1) especímenes frescos recolectados entre 1990 y 1994 en varias localidades de las islas Canarias, conservados en formalina al 4% en agua de mar y depositados en TFC; y (2) especímenes secos de herbario depositados en TFC. Para el estudio microscópico se seleccionaron fragmentos terminales del material conservado en medio líquido que fueron teñidos durante 10 minutos con anilina azul al 1% en agua, lavados con agua, montados en una solución acuosa de Karo al 50% y presionados ligeramente para separar los filamentos. Los especímenes secos de herbario fueron rehidratados previamente en una solución de formalina al 4% en agua de mar. Los dibujos en cámara clara fueron obtenidos usando un microscopio Zeiss. Las abreviaturas de los herbarios siguen a Holmgren *et al.* (1990).

## OBSERVACIONES

*Thuretella schousboei* (Thuret) Schmitz, 1897: 506; Hassenkamp, 1902: 68; Kylin, 1930: 12, fig. 5; Kylin, 1956: 158, fig. 107; Athanasiadis, 1987: 43.

**Basiónimo:** *Crouania schousboei* Thuret in Bornet *et* Thuret, 1880: 185, fig. 49.

**Localidad tipo:** Tánger.

**Distribución:** Mediterráneo, costas atlánticas de Marruecos, Madeira y Canarias (Bornet & Thuret, 1880; Levring, 1974; Afonso-Carrillo, 1980; Athanasiadis, 1987).

**Material examinado:** LA PALMA: Tazacorte [Reyes, 01.06.91, (♀), 22 m de profundidad, TFC Phyc. 8947]. EL HIERRO: La Caleta [Afonso-Carrillo, 01.05.79, (♀), 3 m de profundidad, TFC Phyc. 2494], La Restinga [Afonso-Carrillo *et* Rojas, 21.03.92, (♀), TFC Phyc. 8944], Roque de Bonanza [Reyes *et* Sansón, 09.02.90, (♀), 3-6 m de profundidad, TFC Phyc. 8946; Afonso-Carrillo *et* Rojas, 22.03.92, (♀), 3-6 m de profundidad, TFC Phyc. 8942, 8947, 8948, 8949, 8950, 8951]. TENERIFE: El Médano [Reyes, 14.03.92, (♀), 1 m de profundidad, TFC Phyc. 7422], San Marcos, Icod [Muñoz *et al.*, 19.05.94, (♂), 4 m de profundidad, TFC Phyc. 8970; (♀), 4 m de profundidad, TFC Phyc. 8971; 02.06.94, (♀), 6 m de profundidad, TFC Phyc. 8972; 13.06.94, (♀), 10 m de profundidad, TFC Phyc 8952, 8953, 8954, 8955, 8956, 8957, 8958, 8959, 8960, 8962, 8963, 8964, 8965, 8966, 8967, 8968, 8969, 8973, 8975, 8976, 8977; 14.06.94, (♂), 10 m de profundidad, TFC Phyc. 8961, 8974, 8978, 8979].

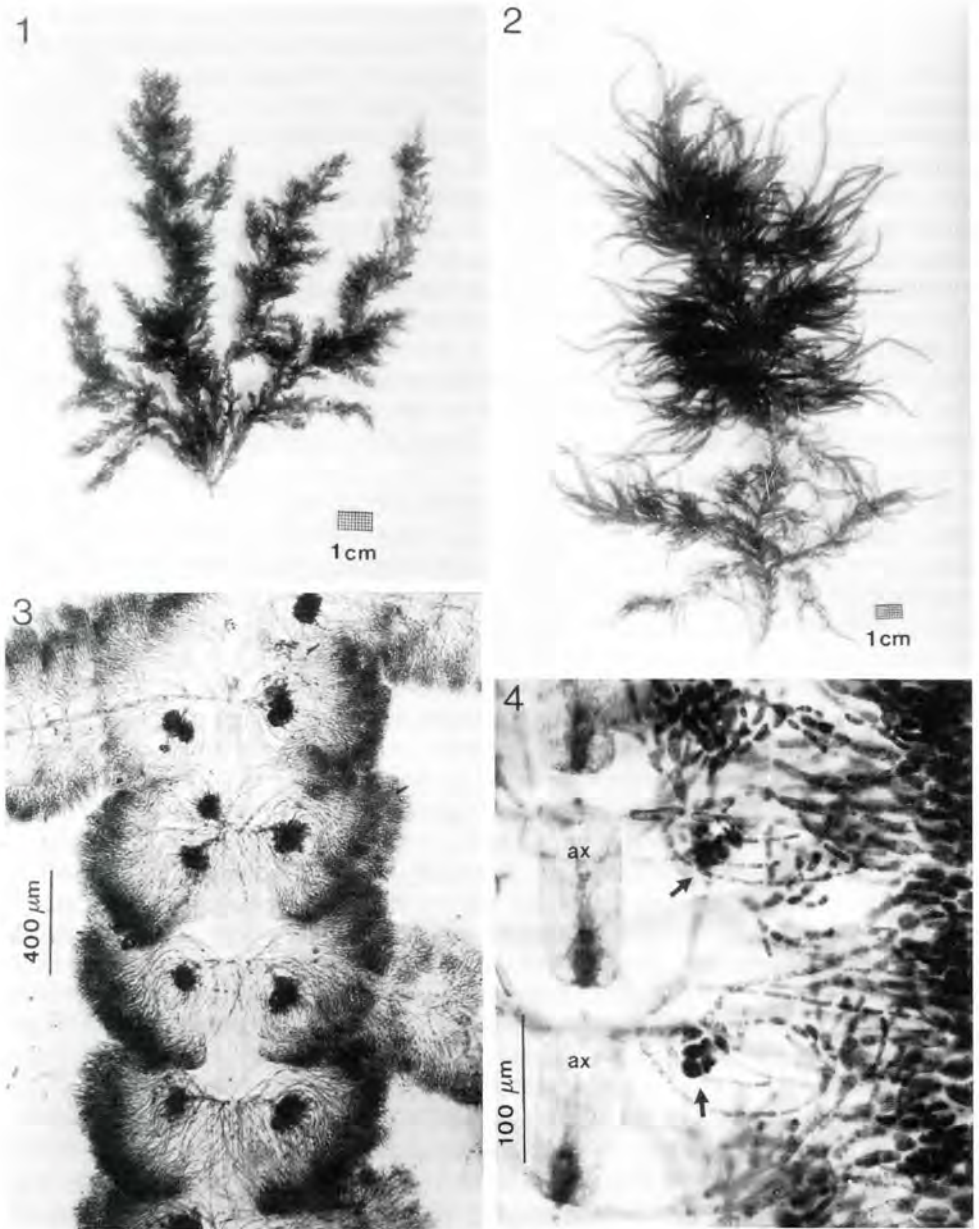
**Hábitat:** Sublitoral, recolectada entre 1-22 m de profundidad, creciendo sobre callaos en fondos semiarenosos o sin influencia de arena o en zonas de transición entre roca y arena. Las recolecciones se realizaron entre los meses de febrero y junio. Los ejemplares depositados como TFC Phyc. 7422 y 8943 crecían sobre sustratos artificiales, el primero sobre la pared de un muelle pesquero y el segundo sobre el módulo de un arrecife artificial.

**Hábito:** Plantas de hasta 25 cm de longitud, de marcada consistencia lúbrica y gelatinosa, densamente ramificadas (Figs 1, 2) y fijas al sustrato por una pequeña costra discoide. Ejes principales evidentes, cilíndricos o anulados, de hasta 2,5 mm de diámetro, ramificados irregularmente de forma radial hasta 3 órdenes, con ángulos de ramificación amplios. Plantas con ramas progresivamente atenuadas, las terminales pueden ser muy delgadas, *ca.* 0,5 mm de diámetro, portando numerosas ramas laterales cortas (Fig. 1), o bien, plantas de ramas gruesas, *ca.* 2 mm de diámetro, sólo atenuadas en los ápices, y sin ramas laterales cortas (Fig. 2). Anulaciones evidentes (Fig. 3), generalmente en todos los niveles. Color variable, verde pálido, rosado o pardo-rojizo.

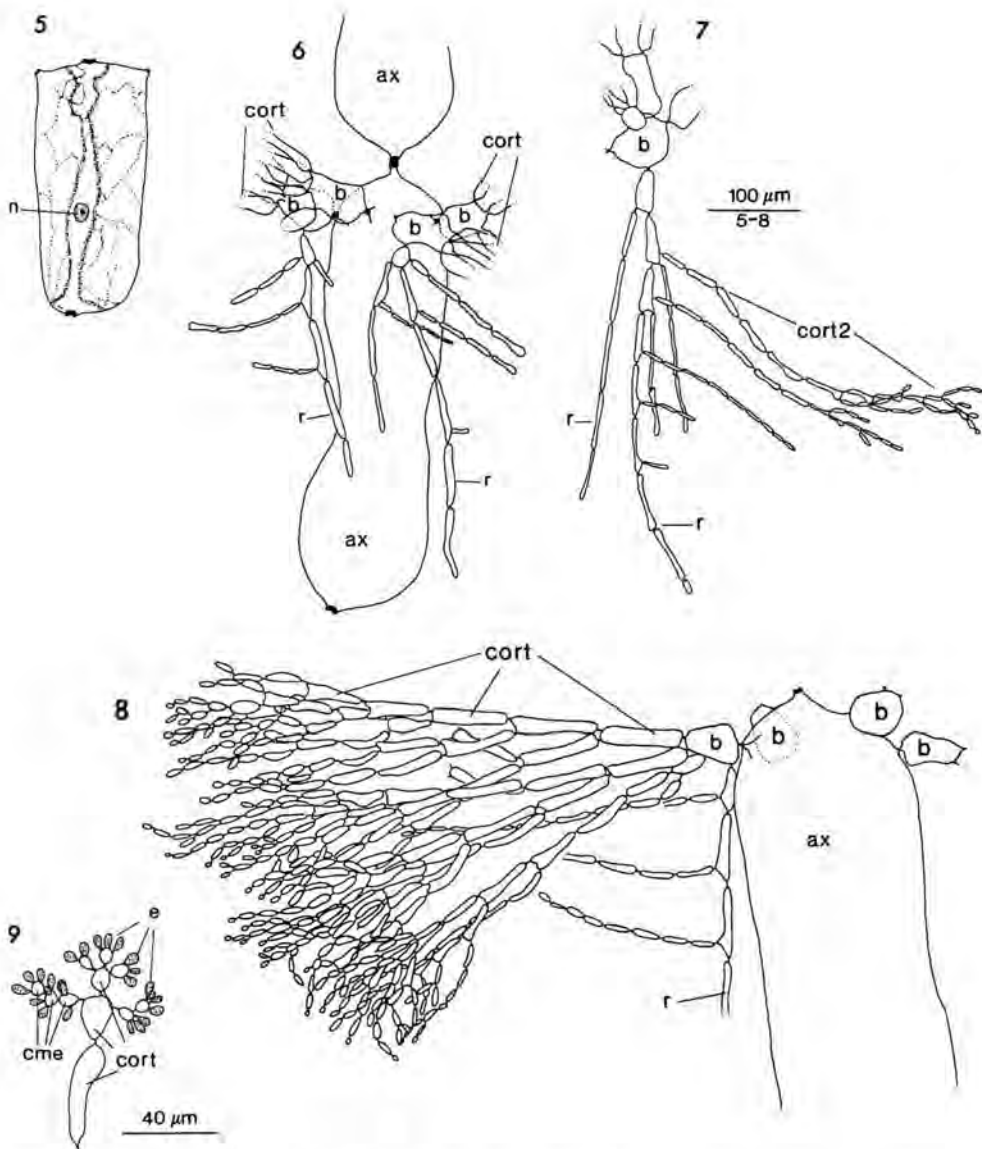
**Estructura vegetativa:** Filamento central percurrente o no, con célula apical de 5-9  $\mu\text{m}$  de largo y 4-5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células axiales subcilíndricas, presentando un gran núcleo ovoide en el interior de una trabécula citoplasmática central muy evidente (Figs 4, 5). Las células axiales aumentan gradualmente su tamaño desde los ápices hacia la base de la planta, llegando a alcanzar 1,7 mm de largo y 825  $\mu\text{m}$  de diámetro, portando en su extremo distal un verticilo de 4-5 filamentos corticales (Fig. 6). Las células basales de los filamentos corticales muestran pseudotricotomías y el resto de las ramificaciones, hasta 10 órdenes, son pseudodicotomías (Fig. 7). Los filamentos corticales pueden ser sustituidos por una rama de crecimiento indeterminado, que sigue el mismo patrón de ramificación que el filamento central. Las células corticales internas son claviformes u ovoides, de hasta 98  $\mu\text{m}$  de largo y 55  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las células corticales terminales son ovoides, piriformes o subsféricas, de 7-15  $\mu\text{m}$  de largo y 4-6  $\mu\text{m}$  de diámetro, dispuestas en cortos filamentos moniliformes (Fig. 7), y con frecuencia portan pelos hialinos, de hasta 300  $\mu\text{m}$  de largo. Las células corticales basales producen, desde zonas muy próximas al ápice, filamentos rizoidales descendentes, que discurren paralelos al filamento central (Fig. 6), generalmente de hasta 13  $\mu\text{m}$  de diámetro, y con frecuencia con células proximales más gruesas, de hasta 50  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los filamentos rizoidales se ramifican pseudodicotomamente y forman regularmente filamentos corticales secundarios originados lateralmente en la porción subterminal de las células (Fig. 8).

**Reproducción:** Los gametófitos son dioicos. Los espermatangios se forman en grupos relativamente densos a partir de las 1-2 últimas células de los filamentos corticales (Fig. 9). Estas células portan hasta 4 células madre espermatangiales, simples o en cortos filamentos, que forman 1-4 espermatangios ovoides, de hasta 4  $\mu\text{m}$  de largo y 3  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Los procarpos se forman lateralmente, generalmente a partir de la célula 2-3 suprabasal de una rama cortical de células más gruesas (Fig. 4), que continúa creciendo de forma similar a otras ramas corticales. Aunque en las zonas apicales se forman hasta 3 procarpos por cada filamento del verticilo, en zonas más viejas pueden formarse hasta 15, ocupando niveles más externos de los filamentos corticales,



FIGS 1-4. *Thuretella schousboei* (Thuret) Schmitz. Fig. 1. Hábito del morfotipo de ramas delgadas, con abundantes ramas laterales cortas (TFC Phyc. 8977). Fig. 2. Hábito del morfotipo de ramas gruesas, sin ramas laterales cortas (TFC Phyc. 8978). Fig. 3. Aspecto general de una rama donde el filamento central está oculto por los filamentos rizoidales. Obsérvense las anulaciones debidas a los sucesivos verticilos (TFC Phyc. 8955). Fig. 4. Detalle de las células axiales (ax) mostrando la trabécula citoplasmática y el origen, en posición distal, de los filamentos corticales de los que surgen los procarpos (flechas) (TFC Phyc. 7422).



FIGS 5-9. *Thuretella schousboei* (Thuret) Schmitz. Fig. 5. Detalle de una célula axial mostrando la trabécula citoplasmática y el núcleo central (TFC Phyc. 8950). Fig. 6. Detalle de una célula axial que porta un verticilo de cuatro filamentos corticales. De las células basales de los mismos surgen filamentos rizoidales que descienden paralelos al eje central (TFC Phyc. 8954). Fig. 7. Detalle de un filamento rizoidal, portando filamentos corticales secundarios (TFC Phyc. 8944). Fig. 8. Detalle de un filamento cortical completo (TFC Phyc. 8944). Fig. 9. Detalle de la disposición de los espermatangios sobre las células madre espermatangiales (TFC Phyc. 8970). [*ax*: célula axial, *b*: célula basal del filamento cortical, *cme*: célula madre del espermatangio, *cort*: célula cortical, *cort2*: filamento cortical secundario, *e*: espermatangio, *n*: núcleo, *r*: filamento rizoidal].



sobre filamentos corticales secundarios originados a partir de filamentos rizoidales o incluso sobre filamentos involucrales. Los procarpos consisten en una célula soporte, un filamento carpogonial de 3(4) células con un carpogonio cónico que porta una tricógina larga hinchada en su porción proximal, y un filamento de la célula auxiliar de 2(3) células, con la célula auxiliar, globosa o cuneiforme, en posición basal (Figs 10, 11).

Después de la fecundación, el carpogonio se fusiona directamente o a través de un corto filamento conectivo con la célula auxiliar (Fig. 12). La célula auxiliar origina lateralmente, en dirección al filamento cortical que porta al procarpo, dos células iniciales del gonimoblasto (Figs 13, 14) que originan un gonimoblasto bilobular (Fig. 15), de hasta 550  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los carposporangios, piriformes, ovoides o subesféricos, alcanzan hasta 40  $\mu\text{m}$  de largo y 20  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fig. 15). Simultáneamente a la formación del gonimoblasto, se forman filamentos involucrales a partir de células corticales situadas por debajo y por encima del procarpo, rodeando al gonimoblasto junto con los filamentos corticales próximos (Fig. 15).

Tetrasporófitos desconocidos.

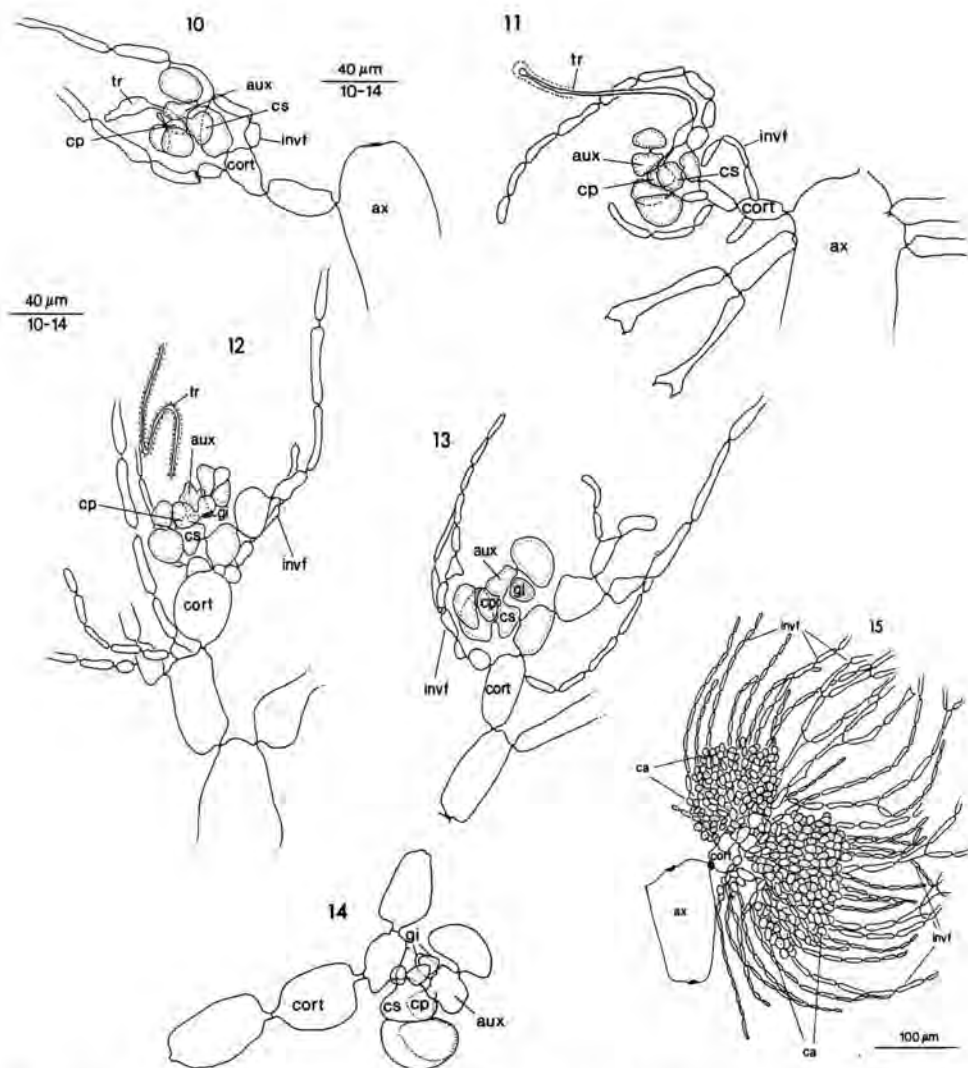
## COMENTARIOS

Las plantas recolectadas en las islas Canarias están de acuerdo en general con las descripciones previas realizadas de *Thurettella schousboei*. Sin embargo, salvo la descripción original debida a Thuret in Bornet & Thuret (1880; como *Crouania*), en la que se señalan los aspectos más relevantes de esta especie, el resto de las referencias realizadas hasta el momento han añadido escasa información al conocimiento de este taxon.

En el abundante material examinado se han detectado ciertos aspectos no descritos hasta el momento. En las plantas que crecen en las costas de Canarias es posible diferenciar dos tipos morfológicos extremos, si bien pueden darse formas intermedias. Un tipo de hábito se caracteriza por sus ramas terminales delgadas (ca. 0,5 mm de diámetro), progresivamente atenuadas y portando numerosas ramas laterales cortas (Fig. 1). El otro tipo de hábito muestra ramas más gruesas (ca. 2 mm de diámetro), sólo atenuadas en los ápices y escasos ejes principales (Fig. 2). No fueron encontradas diferencias anatómicas significativas que permitan considerar estas plantas como entidades taxonómicas distintas.

También se han observado ciertas diferencias con respecto a la disposición y el número de procarpos que se forman por filamento cortical. En el material examinado, los procarpos además de originarse de ramas no modificadas formadas de las células axiales, como ha sido señalado en estudios previos, pueden también formarse sobre filamentos corticales secundarios o sobre filamentos involucrales. Además, la célula soporte del procarpo no siempre se origina a partir de la célula suprabasal del filamento cortical que lo porta, sino que con frecuencia se forma en niveles más altos. En cuanto al número de procarpos que pueden originarse por cada filamento cortical, Athanasiadis (1987) señaló que podían ser hasta tres, sin embargo, en las plantas canarias pueden formarse hasta quince, en las zonas más viejas del talo.

Las plantas canarias muestran un estricto comportamiento estacional desarrollándose entre febrero y junio. Este desarrollo es ligeramente más temprano que el



FIGS 10-15. *Thuretella schousboei* (Thuret) Schmitz. Fig. 10. Detalle de un procarpo joven. De la célula soporte surge el filamento carpogonial tricelular con el carpogonio en posición terminal y un filamento bicelular con la célula auxiliar en posición basal (TFC Phyc. 8958). Fig. 11. Detalle de un procarpo maduro. Obsérvese como los filamentos involucreales empiezan a rodearlo (TFC Phyc. 8943). Fig. 12. Detalle de un procarpo después de la fusión del carpogonio fecundado con la célula auxiliar. La célula auxiliar comienza a formar lateralmente una célula inicial del gonimoblasto (TFC Phyc. 8944). Fig. 13. Detalle de un procarpo mostrando la formación de una célula inicial del gonimoblasto a partir de la célula auxiliar (TFC Phyc. 8958). Fig. 14. Detalle de un procarpo mostrando la formación de dos células iniciales del gonimoblasto a partir de la célula auxiliar (TFC Phyc. 7422). Fig. 15. Detalle de un gonimoblasto maduro mostrando sus dos lóbulos rodeados por numerosos filamentos involucreales (TFC Phyc. 8944). [ax: célula axial, aux: célula auxiliar, ca: carposporangio, cort: célula cortical, cp: carpogonio, cs: célula soporte, gi: célula inicial del gonimoblasto, invf: filamento involucreal, tr: tricógina].

señalado por Athanasiadis (1987) para las poblaciones mediterráneas que son más estivales, con presencia entre abril y agosto. Este adelanto en la fenología de las plantas marinas canarias con respecto a las mediterráneas ya fue detectado por Reyes *et al.* (1995) quienes observaron que la fenología reproductora de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson era básicamente primaveral en Canarias, frente al comportamiento estival de las poblaciones mediterráneas, posiblemente debido a las diferencias en las condiciones de temperatura y luz que existen entre estas localidades.

Aunque sólo han sido detectadas poblaciones en La Palma, El Hierro y Tenerife, probablemente, *Thuretella schousboei* presenta una distribución más amplia en las islas Canarias. La falta de recolecciones puede estar relacionada con el corto ciclo estacional de estas plantas que crecen en substratos sublitorales, con frecuencia sometidos a abrasión durante los temporales, y a las escasas posibilidades de supervivencia como arribazones debido a la delicada textura gelatinosa de los talos.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Marta Sansón y a Javier Reyes la revisión crítica del manuscrito.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO-CARRILLO, J. (1980). Algunas observaciones sobre la distribución vertical de las algas en la isla del Hierro (Canarias). *Vieraea* 10: 3-16.
- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1989). *Clave ilustrada para la determinación de los macrófitos marinos de las Islas Canarias*. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de La Laguna. 55 pp.
- ATHANASIADIS, A. (1987) *A survey of the seaweeds of the Aegean Sea with taxonomic studies on species of the tribe Antithamnieae (Rhodophyta)*. Department of Marine Botany. University of Gothenburg. 174 pp.
- BORNET, E. & G. THURET (1880). *Notes Algologiques*. Fasc. II. G. Masson, Paris, pp. 73-196, pls. 26-50.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & J. AFONSO-CARRILLO (1980). *Catálogo de las algas marinas bentónicas (Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta) para el Archipiélago Canario*. Aula de Cultura de Tenerife. 47 pp.
- HASSENKAMP, A. (1902). Über die Entwicklung der Cystocarprien bei einigen Florideen. *Bot. Zeit.* 4: 65-86.
- HOLMGREN, P.K., N.H. HOLMGREN & L.C. BARNETT (1990). *Index Herbariorum Part 1: The Herbaria of the World*. New York Botanical Garden, Bronx, New York. 693 pp.
- KYLIN, H. (1930). Über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Lunds Univ. Arsskr.* N.F., Avd. 2,26: 1-104.

- KYLIN, H. (1956). *Die Gattungen der Rhodophyceen*. CWK Gleerups Förlag. Lund. 673 pp.
- LEE, I.K. & S.A. YOO (1979). *Gloeophycus koreanum* gen. et sp. nov. (Rhodophyta, Gloiosiphoniaceae) from Korea. *Phycologia* 18: 347-354.
- LEVRING, T. (1974). The marine algae of the Archipelago of Madeira. *Bolm. Mus. Munic. Funchal* 28: 5-111.
- REYES, J. & M. SANSÓN (1991). Adiciones a la flora marina de la isla de El Hierro (Islas Canarias). *Vieraea* 20: 71-81.
- REYES, J., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (1995). Distribution and reproductive phenology of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Canary Islands. *Aquatic Botany* 50: 171-180.
- SCHMITZ, C.J.F. (1897). In Engler & Prantl. *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig.

## Observaciones en *Tricleocarpa cylindrica* con el microscopio electrónico de barrido (Rhodophyta, Galaxauraceae)

JULIO AFONSO-CARRILLO, LUZ PÉREZ, MARTA SANSÓN y JAVIER REYES

*Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna. 38271 La Laguna. Islas Canarias.*

AFONSO-CARRILLO, J., L. PÉREZ, M. SANSÓN and J. REYES (1998). Observations on *Tricleocarpa cylindrica* with the scanning electron microscope (Rhodophyta, Galaxauraceae). *VIERAEA* 26 (1997): 87-91.

**ABSTRACT:** *Tricleocarpa cylindrica* (Ellis et Solander) Huisman et Borowitzka was examined with the scanning electron microscope. The gametophyte surface showed a series of orbicular or polygonal concavities representing the sites previously occupied by outer cortical cells and trichocyte pores. *T. cylindrica* differs from the rest of Galaxauraceae in the Canary Islands [*Galaxaura rugosa* (Ellis et Solander) Lamouroux and *G. obtusata* (Ellis et Solander) Lamouroux] in possessing significantly smaller cortical cell concavities and abundant calcium carbonate surrounding all cortical cells, while in *Galaxaura* species the calcium carbonate is mainly placed in the intercellular space of outer cortical cells. The pores of gametangial cavities examined under SEM have shown that a particular ostiolar structure is not elaborated.

**Key words:** marine algae, *Tricleocarpa*, SEM, morphology.

**RESUMEN:** *Tricleocarpa cylindrica* (Ellis et Solander) Huisman et Borowitzka fue examinada con el microscopio electrónico de barrido. La superficie del gametófito mostró una serie de concavidades orbiculares o poligonales que representan los lugares ocupados previamente por las células corticales más externas y poros de tricocitos. *T. cylindrica* difiere de las otras Galaxauraceae de las islas Canarias [*Galaxaura rugosa* (Ellis et Solander) Lamouroux y *G. obtusata* (Ellis et Solander) Lamouroux] en sus concavidades de las células corticales significativamente más pequeñas y por el abundante carbonato cálcico rodeando todas las células corticales, mientras que en las especies de *Galaxaura* está localizado principalmente alrededor de las células corticales más externas. Los poros de las cavidades gametangiales estudiados en MEB muestran que no se elabora una estructura ostiolar particular.

**Palabras clave:** algas marinas, *Tricleocarpa*, MEB, morfología.

## INTRODUCCIÓN

En un reciente estudio Afonso-Carrillo *et al.* (1996) mostraron las observaciones realizadas con el microscopio electrónico de barrido en *Galaxaura rugosa* (Ellis et Solander) Lamouroux y *Galaxaura obtusata* (Ellis et Solander) Lamouroux, las dos especies del género *Galaxaura* presentes en las islas Canarias (Pérez & Afonso-Carrillo, 1993). Los caracteres observados sugerían que la microscopía electrónica de barrido (MEB) podía ser utilizada para la distinción de las especies en *Galaxaura*. El género *Tricleocarpa* es muy próximo a *Galaxaura* del que difiere en detalles relativos al desarrollo post-fecundación y en el ciclo de vida (Huisman & Borowitzka, 1990). En *Galaxaura*, los cistocarpos carecen de un claro pericarpo y los gametófitos y los tetrasporófitos son macroscópicos y prácticamente isomórficos. Sin embargo, en *Tricleocarpa* los cistocarpos presentan un pericarpo estéril y los gametófitos macroscópicos alternan con un tetrasporófito filamentosos microscópico. *Tricleocarpa* está representada en las islas Canarias por una sola especie, *T. cylindrica* (Pérez & Afonso-Carrillo, 1993), que fue analizada con la MEB con el propósito de detectar otras diferencias morfológicas útiles para la distinción de estas plantas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos fueron obtenidos a partir de plantas recolectadas en las islas Canarias y depositadas en TFC (Departamento de Biología Vegetal, Universidad de La Laguna, islas Canarias). Para el estudio en microscopía electrónica de barrido se siguió a Afonso-Carrillo *et al.* (1984). Los fragmentos secos seleccionados fueron seccionados, lavados en agua destilada, secados al aire y metalizados con oro. Las observaciones se realizaron en un Estéreo Microscopio Hitachi S-450.

## RESULTADOS

Las plantas gametofíticas examinadas presentaban una elevada calcificación, con ramificación dicótoma y alcanzaban hasta 60 mm de alto. Las ramas eran cilíndricas, glabras, de 0,3-1 mm de diámetro. El tetrasporófito, filamentosos y no calcificado no fue examinado.

Las ramas de las plantas examinadas eran cilíndricas y mostraban una depresión apical evidente (Fig. 1). La superficie del talo mostró una serie de concavidades orbiculares o poligonales, 6-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, que representan los lugares previamente ocupados por las células corticales más externas (Fig. 2). Las concavidades corticales estaban separadas por una matriz de carbonato cálcico, de 2-4  $\mu\text{m}$  de ancho. No se observaron variaciones en la forma y el tamaño de las concavidades de las células corticales en diferentes porciones de las plantas. En la superficie de las ramas terminales, eran frecuentes los poros circulares de tricocitos de *c.* 4  $\mu\text{m}$  de diámetro, y estaban rodeados por 6-7 concavidades de células corticales (Fig. 2). No se observaron ni filamentos asimiladores persistentes ni poros de filamentos asimiladores colapsados.

Las plantas examinadas eran dioicas y mostraban los poros de las cavidades gametangiales en las ramas terminales. En visión superficial, los poros de las cavi-

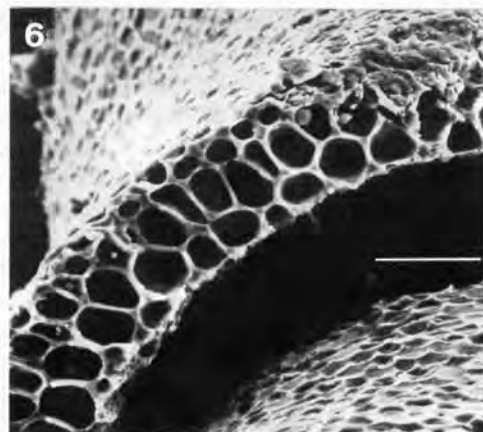
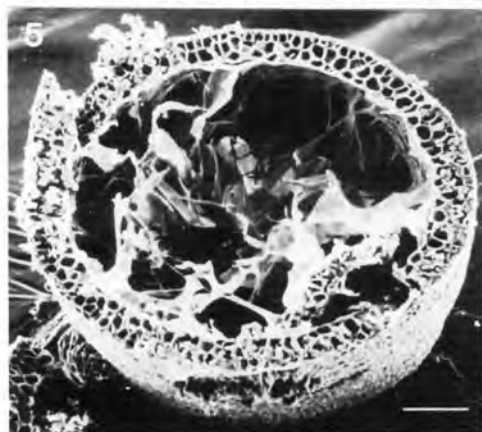
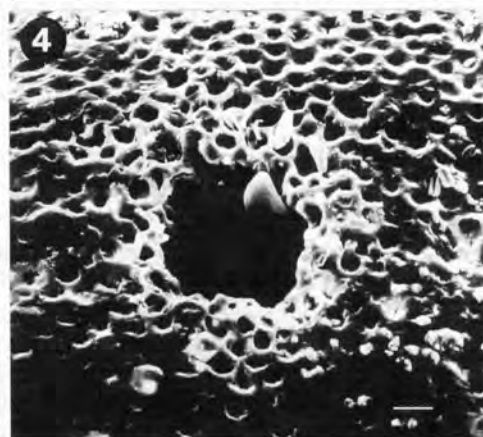
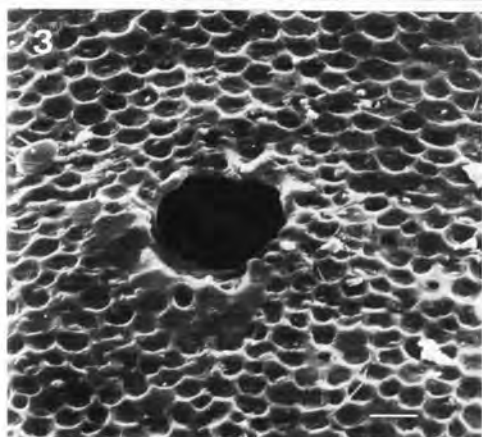
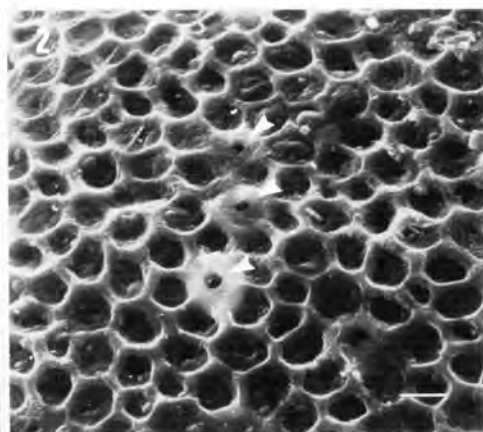
des gametangiales eran circulares, y no se observaron diferencias significativas entre los poros de las cavidades espermatangiales (Fig. 3) y los poros de las cavidades cistocárpicas (Fig. 4). Los poros de las cavidades espermatangiales medían 50-110  $\mu\text{m}$  de diámetro y los poros de las cavidades cistocárpicas 60-110  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Las secciones transversales de las ramas eran circulares y mostraron una gran región central hueca rodeada por un córtex calcificado (Fig. 5). En el hueco central se observaron filamentos medulares colapsados. El córtex pseudoparenquimatoso tenía 50-80  $\mu\text{m}$  de grosor y estaba formado por tres o cuatro estratos de células. Las células corticales más internas eran grandes, isodiamétricas o ligeramente más largas que anchas, decreciendo de tamaño hacia las células corticales más externas (Fig. 6). No se observaron fusiones entre las células corticales. Todas las células corticales estaban rodeadas por una abundante calcificación y no se observaron diferencias en el grosor del carbonato cálcico entre las regiones interna y externa del córtex.

## DISCUSIÓN

Entre los caracteres vegetativos observados en visión superficial merece remarcar que los diámetros de las concavidades de las células corticales de *Tricleocarpa cylindrica* son significativamente más pequeños que los descritos previamente en las especies de *Galaxaura* de las islas Canarias (Afonso-Carrillo *et al.*, 1996). Al examinar los poros de las cavidades gametangiales en MEB se observó que la superficie del talo permanece intacta rodeando al poro y que no se elabora una estructura ostiolar como ocurre en muchas algas rojas. La existencia o no de una estructura elaborada rodeando al poro no es observable en microscopía óptica y sólo puede ser dilucidada con la ayuda de la MEB. La morfología de los poros observada en *T. cylindrica* no muestra diferencias con la descrita para especies de *Galaxaura* (Afonso-Carrillo *et al.*, 1996) y el diámetro de los poros muestra una amplia variación en cada especie. La uniformidad en la morfología de los poros de las cavidades gametangiales observada en Galaxauraceae contrasta con la variación descrita para otras algas rojas calcificadas. Así, Chamberlain (1983) señaló que en Corallinales la estructura del área ostiolar observada en MEB tiene valor sistemático para la separación de géneros y especies. Sin embargo, los tipos complejos de desarrollo de conceptáculos observados en Corallinales (Johansen, 1981) no son comparables a la simplicidad descrita en el desarrollo de las cavidades gametangiales en especies de Galaxauraceae (Svedelius, 1942). Por consiguiente, la morfología de los poros de las cavidades gametangiales en Galaxauraceae probablemente es de escaso valor práctico para la separación de especies.

Las observaciones realizadas en las secciones de ramas de *Tricleocarpa cylindrica* han confirmado caracteres previamente observados a nivel de la microscopía óptica, como la forma de las células corticales, el número de estratos celulares del córtex o la presencia/ausencia de fusiones celulares. Así, mientras en *Galaxaura* el carbonato cálcico está situado principalmente en el espacio intercelular de las células corticales más externas y, por ello, la forma de las células corticales más internas resulta ligeramente modificada por la manipulación para la MEB (Afonso-Carrillo *et al.*, 1996), en *Tricleocarpa cylindrica* el córtex está abundante y homogéneamente calcificado, con el carbonato cálcico rodeando todas las células corticales, por lo que la forma de las células corticales más internas no resulta modificada por la manipulación para la MEB.





## AGRADECIMIENTOS

A Antonio Padrón por su asistencia técnica en el microscopio electrónico de barrido.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO-CARRILLO, J., M.C. GIL-RODRÍGUEZ, R. HAROUN-TABRAUE & W. WILDPRET (1984). Algunos aspectos de la aplicación de la microscopía electrónica de barrido al estudio de las algas Corallinaceae (Rhodophyta). *Cah. Biol. Mar.* 25: 427-433.
- AFONSO-CARRILLO, J., L. PÉREZ, M. SANSÓN & J. REYES (1996). Observaciones en *Galaxaura rugosa* y *G. obtusata* con el microscopio electrónico de barrido (Rhodophyta, Galaxauraceae). *Vieraea* 25: 125-132
- CHAMBERLAIN, Y. M. (1983). Studies in the Corallinaceae with special reference to *Fosliella* and *Pneophyllum* in the British Isles. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Bot.)* 11: 291-463.
- HUISMAN, J.M. & M.A. BOROWITZKA (1990). A revision of the Australian species of *Galaxaura* (Rhodophyta, Galaxauraceae), with a description of *Tricleocarpa* gen. nov. *Phycologia* 29: 150-172.
- JOHANSEN, H. W. (1981). *Coralline Algae, A First Synthesis*. CRC Press, Boca Raton, Florida. 239 pp.
- PÉREZ, L. & J. AFONSO-CARRILLO (1993). Estudios en las especies canarias de *Galaxaura* y *Tricleocarpa* (Rhodophyta, Galaxauraceae). *Vieraea* 22: 35-64.
- SVEDELIUS, N. (1942). On the development of the cystocarp in the genus *Galaxaura* and the auxiliary cell in the order Nemalionales. *Blumea* (Suppl.) 11: 72-90.

Figs 1-6. *Tricleocarpa cylindrica* (Ellis et Solander) Huisman et Borowitzka. Gametófito. MEB. Fig. 1. Visión superficial de una rama terminal mostrando la depresión apical (flecha). Escala = 200  $\mu$ m. Fig. 2. Detalle de la superficie de una rama terminal mostrando concavidades corticales orbiculares o poligonales y poros de tricocitos (flecha). Escala = 10  $\mu$ m. Fig. 3. Detalle de una rama terminal mostrando el poro de una cavidad espermatangial. Escala = 20  $\mu$ m. Fig. 4. Detalle de la superficie de una rama terminal mostrando el poro de una cavidad cistocárpica. Escala = 20  $\mu$ m. Fig. 5. Sección transversal de una rama. Obsérvese el córtex calcificado bien diferenciado rodeando la región central hueca parcialmente ocupada por filamentos medulares colapsados. Escala = 100  $\mu$ m. Fig. 6. Detalle de la sección transversal de una rama mostrando la anatomía del córtex. Obsérvese que todas las células corticales están rodeadas por abundante carbonato cálcico. Escala = 50  $\mu$ m.

VIERAEA	26 (1997)	93-98	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	-------	-----------------------------------	----------------

***Aegeritella tuberculata* Balazy et Wisniewski  
(Deuteromycetes) found on *Lasius grandis*  
(Hymenoptera, Formicidae) in Tenerife,  
Canary Islands**

XAVIER ESPADALER\* & PEDRO OROMÍ\*\*

\* *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (C.R.E.A.F.),  
Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Barcelona)*

\*\* *Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología.  
Universidad de La Laguna. 38205 La Laguna (Tenerife)*

ESPADALER, X. & P. OROMÍ (1998). *Aegeritella tuberculata* Balazy et Wisniewski (Deuteromycetes) encontrado sobre *Lasius grandis* (Hymenoptera, Formicidae) en Tenerife, Islas Canarias. *VIERAEA* 26 (1997): 93-98.

RESUMEN: *Aegeritella tuberculata* Bal. et Wis., 1982 (Deuteromycetes) ha sido encontrado sobre *Lasius grandis* (Hym. Formicidae) en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias). La hormiga es un nuevo huésped para el hongo, que se encuentra por primera vez en una isla. Palabras clave: *Aegeritella*, hongos de insectos, islas, *Lasius grandis*, Islas Canarias.

ABSTRACT: *Aegeritella tuberculata* Bal. et Wis., 1982 (Deuteromycetes) is reported from the Teide National Park (Tenerife, Canary Islands). This is the first record of the fungi from an island and the first for its host, the ant *Lasius grandis* Forel, 1909.

Key words: *Aegeritella*, insect fungi, islands, *Lasius grandis*, Canary Islands.

## INTRODUCTION

During an inventory program of invertebrates from the Teide National Park in Tenerife (Canary Islands) carried out during 1995, several samples of ants infested with *Aegeritella* fungi were collected. *Aegeritella* is known from various countries in Europe, from Morocco, Brazil and the United States of America. This is the first report of the fungi from an island and the first for its host, *Lasius grandis* Forel, 1909.

## MATERIAL AND METHODS

Pitfall traps were set once at each of 17 locations through May, June and July 1995. The traps contained modified Turquin's liquid (see Ashmole et al., 1992) and were working four complete days. Besides the traps, active collecting was used at least for two hours at each location. All the ants obtained were preserved in 70% ethanol.

## RESULTS AND DISCUSSION

*Lasius grandis* Forel was collected in 11 out of 17 stations; samples from five stations were infested with the fungus, that seems to be rather common. Dates from infested samples range from 3 June 1995 to 4 July 1995. The fungus does not seem to impair the external activities of the ants since the infested individuals were collected in pitfall-traps.

Bulbils from *Aegeritella tuberculata* were found especially on the dorsal part of the head, thorax, gaster and external part of the legs (table I, fig. 1). Bulbils are even found on the zone next to the cleaning apparatus (pectinate spur) from the foreleg (fig. 2). This indicates a high resistance of the fungus to autogrooming and to the antibiotic secretions produced by the metapleural glands. Up to 40 bulbils could be found in a single ant, but the degree of infestation is usually much lower (mean  $\pm$  s.e.:  $10.5 \pm 1.30$  bulbils per ant). Infestation in this ant roughly follows the tendency of being more abundant at the rear of the body (fig. 3).

This ant species is known also from the islands of Gran Canaria, Gomera and La Palma (Barquín, 1981) and from the Iberian peninsula, the Maghreb and Azores and Madeira (Seifert, 1992). It would be interesting to follow the infestation (level, trends, phenology) by checking directly the nests of *Lasius grandis* and controlling for eventual internest transmission. Virtually nothing is known on the biology of *Lasius grandis* (Seifert, 1992) but its biology seems to be rather similar to the biology of *Lasius niger* (L.). The later species is monogynous (Kutter, 1977; Sommer & Hölldobler, 1992) and, according to present knowledge, territorial and highly aggressive after disturbance of the nest.

Internest transmission of the fungus is not to be expected but for an eventual preying on corpses of dead ants after territorial fighting.

The fungus is known from several other ant species: *Lasius flavus* (Fabricius) and *Formica fusca* (L.) (Balazy & Wisniewski, 1982), *Formica pressilabris* Nylander (Espadaler & Wisniewski, 1987), *Lasius umbratus* (Nylander), *Lasius distinguendus* Emery (Espadaler & Suñer, 1989) and *Lasius sitkaensis* Pergande (Espadaler & Roig, 1993). All of them nest in rather humid conditions and several are entirely hypogaecic. According to Seifert (1992) its habitat is mesophilic or humid. The localities where *Lasius grandis* were collected in Tenerife are neither humid nor even mesophilic: 55.83 and 39.78 the respective average relative humidity in two stations of Teide National Park from November 1994 to October 1995 (source: Administration of the Park). However, the scarce moisture produced by night is captured in the soil and is very well retained thanks to the protection of a pumice layer deposited on the surface of a vast area in the park. Therefore, soil humidity is higher than expected for such an environment and sufficient for *Lasius grandis* to nest there.

## ACKNOWLEDGMENTS

All the field work for this study was possible thanks to a grant of the Organismo Autónomo de Parques Nacionales. We are also grateful for the facilities provided by the Teide National Park Administration, and especially to Manuel Arechavaleta, Nieves Zurita and Antonio Camacho who helped in the fieldwork and sorting of the samples. We thank Paquí Cardoso for help with the SEM work.

	Head	Thorax	Gaster	1st	Leg 2nd	3rd
mean	1.42	1.14	3.04	1.33	1.76	1.78
minimum	0	0	0	0	0	0
maximum	6	5	17	5	6	7

Table I. Infestation of *Aegeritella tuberculata* Bal. et Wis. on *Lasius grandis* Forel, from Las Cañadas, Tenerife, Canary Islands (n=42 workers).

## REFERENCES

- ASHMOLE, N.P., P. OROMÍ, M.J. ASHMOLE & J.L. MARTÍN (1992). Primary faunal succession in volcanic terrain : lava and cave studies on the Canary Islands. *Biol. J. Linnean Soc.* 46 : 207- 234.
- BALAZY, S. & J. WISNIEWSKI (1982). A new species of epizoic fungus on ants - *Aegeritella tuberculata* sp. nov. *Bull. Acad. Pol. Sci. Ser. Biol.* 30: 85-88.
- BARQUÍN, J. (1981). *Las hormigas de Canarias (Taxonomía, ecología y distribución de los Formicidae)*. Secret. Publ. Univ. La Laguna. Col. Monograf. 3: 1-584.
- ESPADALER, X. & X. ROIG (1993). *Aegeritella* (Deuteromycetes) associated with ants in America North of Mexico. *Sociobiology* 23: 39-43.
- ESPADALER, X. & D. SUÑER (1989) Additional records of Iberian parasitic insect fungi: Laboulbeniales (Ascomycotina) and *Aegeritella* (Deuteromycotina). *Orsis* 4: 45-149.
- ESPADALER, X. & J. WISNIEWSKI (1987). *Aegeritella superficialis* Bal. et Wis. and *A. tuberculata* Bal. et Wis. (Deuteromycetes), epizoic fungi on two *Formica* (Hymenoptera: Formicidae) species in the Iberian peninsula. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 54: 31-35.
- KUTTER, H. (1977). *Insecta Helvetica Fauna 6. Hymenoptera. Formicidae*. Zurich: Druck Fotorotar, 298 pp.
- SEIFERT, B. (1992). A taxonomic revision of the Palaearctic members of the ant subgenus *Lasius* s.str. (Hymenoptera: Formicidae). *Abh. Ber. Naturkundesmus. Grlitz* 66: 1-67.
- SOMMER, K. & HÖLLDOBLER, B. (1992). Pleometrosis in *Lasius niger*. Pp. 47-50 in: J. Billen (ed.) *Biology and Evolution of Social Insects*. Leuven: Leuven University Press, 390 pp.

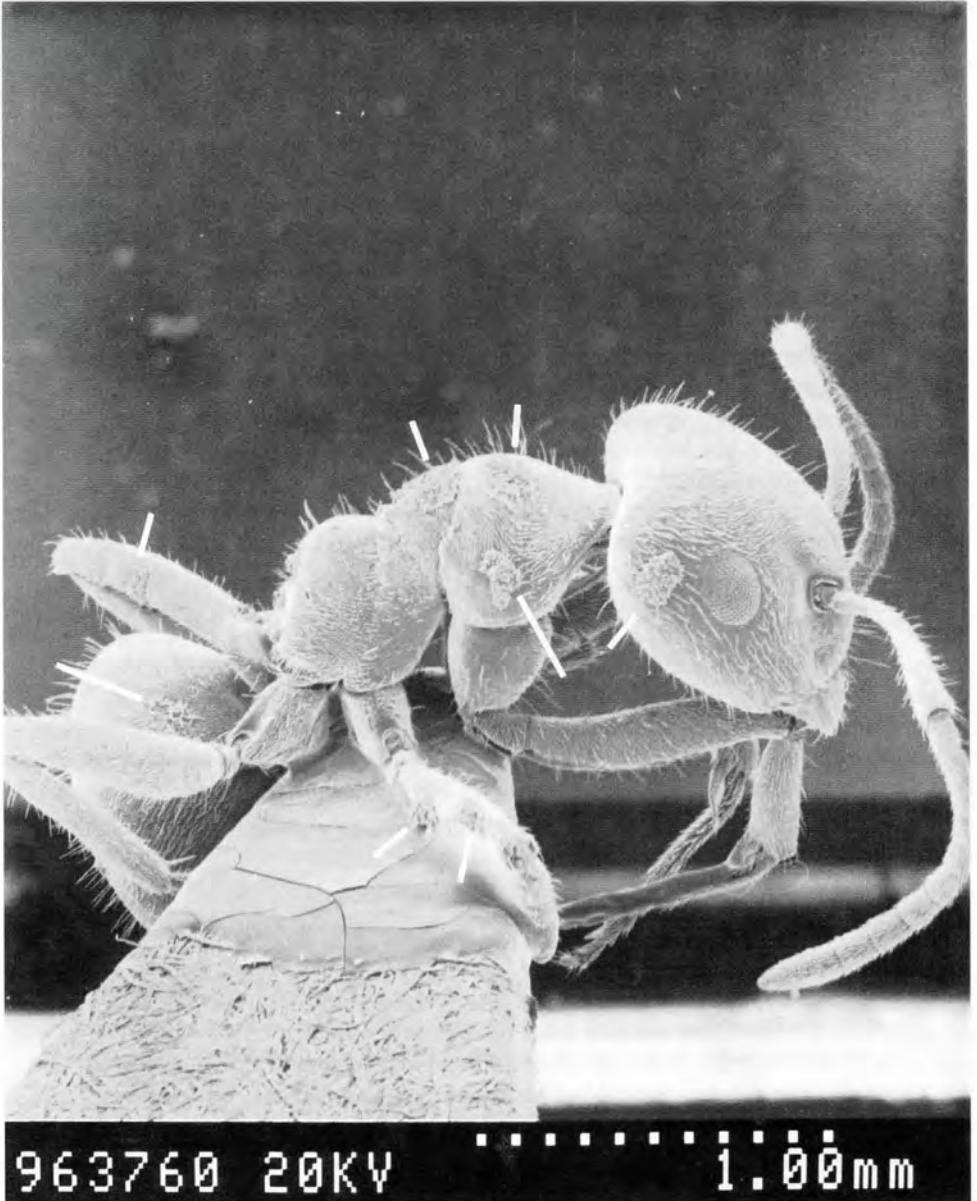


Fig. 1. Worker of *Lasius grandis* Forel from Las Cañadas (Tenerife) heavily infested on the head, thorax, gaster and legs with bulbils of *Aegeritella tuberculata* Bal. & Wis. Bulbils indicated by white lines.

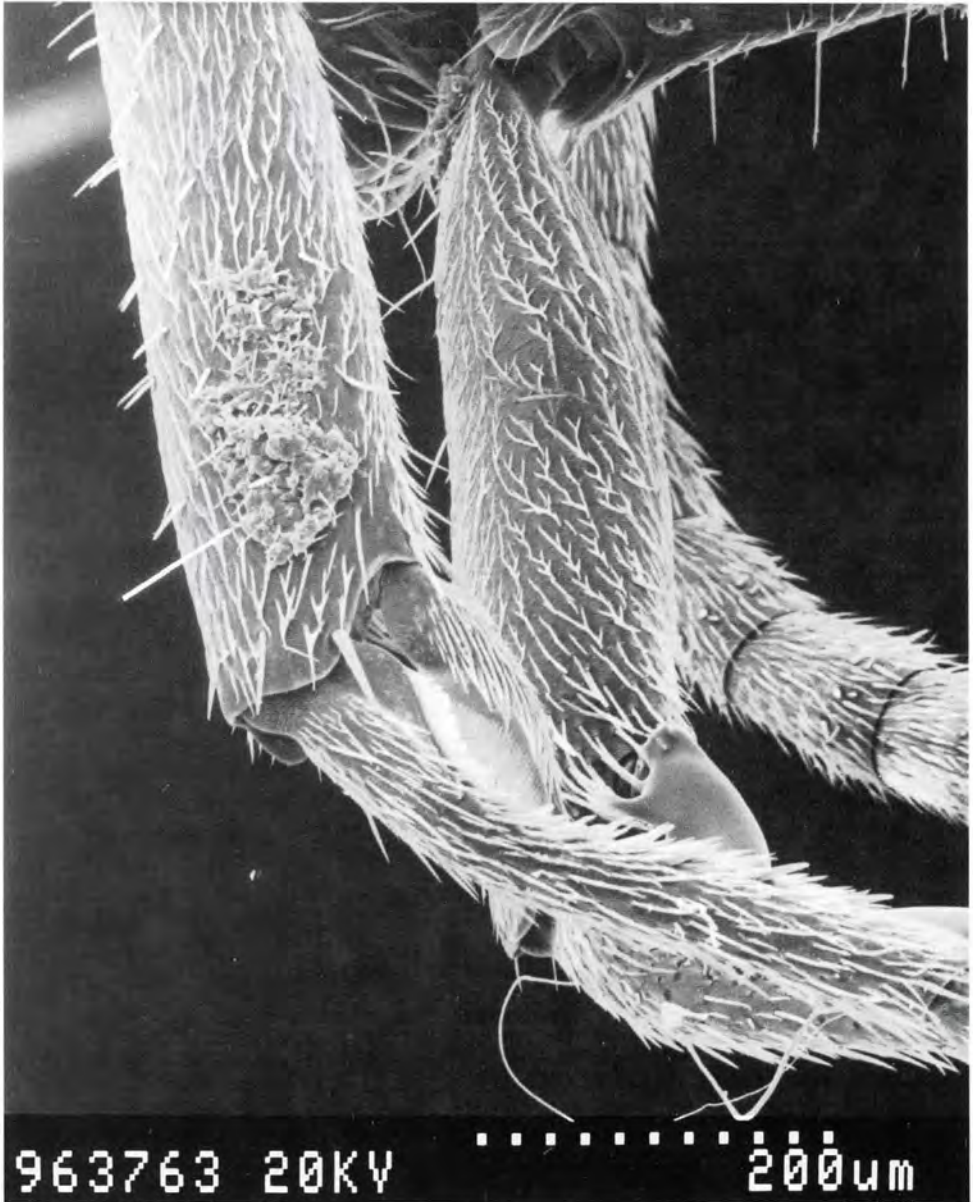


Fig. 2. Foreleg of a worker *Lasius grandis* Forel with a bulbil of *Aegeritella tuberculata* Bal. & Wis. on its external border.

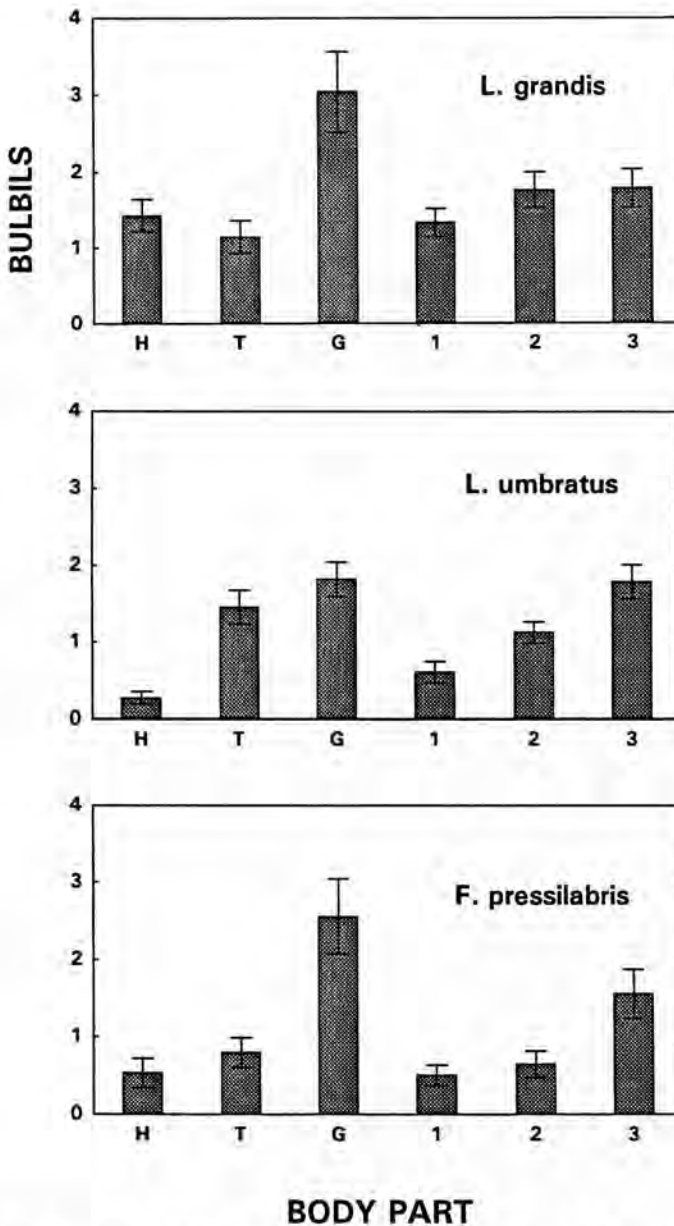


Fig. 3. Mean ( $\pm$  s.e.) number of bulbils from *Aegeritella tuberculata* Bal. et Wis. found on different body parts of several species. H: head; T: thorax; G: gaster; 1: first pair of legs; 2: second pair; 3: third pair. Data for *Lasius umbratus* come from Espadaler & Suñer (1989). Data for *Formica pressilabris* are from Espadaler & Wisniewski (1987).

VIERAEA	26 (1997)	99-105	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	--------	-----------------------------------	----------------

## Una nueva *Collartida* Villiers, 1949 subterránea de La Palma, islas Canarias (Heteroptera, Reduviidae, Emesinae)

JORDI RIBES\*, PEDRO OROMÍ\*\* y EVA RIBES\*

\* València 123-125, 08011 Barcelona

\*\* Depto. Biología Animal, Univ. La Laguna, 38205 La Laguna, Tenerife

RIBES, J., P. OROMÍ & E. RIBES (1998). A new underground *Collartida* Villiers, 1949 from La Palma, Canary Islands (Heteroptera, Reduviidae, Emesinae) *VIERAEA* 26 (1997): 99-105.

**ABSTRACT:** The new troglobitic thread-legged bug *Collartida tanausu* is described; it belongs to the family Reduviidae, subfamily Emesinae, and was found in lava tubes from La Palma, Canary Islands. It is also compared to *Collartida anophthalma* Español & Ribes, a close related species of similar adaptations and ecology, but only occurring in lava tubes from El Hierro island. The female of *C. anophthalma* is also described for the first time.

**Key words:** *Collartida tanausu* n.sp., Heteroptera, Reduviidae, troglobite, lava tubes, La Palma, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se describe *Collartida tanausu*, nueva especie de heteróptero troglobio de la familia Reduviidae, subfamilia Emesinae, encontrada en tubos volcánicos de la isla de La Palma (Canarias). Se compara con otra especie próxima y de similares requerimientos ecológicos, *Collartida anophthalma* Español & Ribes, conocida únicamente de algunas cavidades de la isla de El Hierro. Se describe también la hembra de *Collartida anophthalma*, desconocida anteriormente.

**Palabras clave:** *Collartida tanausu* n.sp., Heteroptera, Reduviidae, troglobio, tubos volcánicos, La Palma, Islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

Uno de los primeros insectos troglobios descritos del archipiélago canario fue *Collartida anophthalma* Español & Ribes, 1983, a partir de un único ejemplar inmaduro encontrado en la cueva de Don Justo, en la isla de El Hierro. Ya en su momento revistió gran interés tanto por tratarse de un heteróptero troglobio, como por ocupar el medio subterráneo terrestre de una isla volcánica (en Canarias sólo se conocían cavernícolas acuáticos, de cuevas anquialinas de Lanzarote). Siguen siendo pocos los heterópteros estrictamente troglobios conocidos en



el mundo, quedando reducidos a *Nesidiolestes ana* Gagné & Howarth y *Cavaticovelia aaa* (Gagné & Howarth) de cavidades de Hawaii (Howarth, 1987), y *Nepa anophthalma* Decu, Gruia, Keffer & Sarbu de la Pesteră (= cueva) de la Movile, en Rumania (Decu & Racovitza, 1994; Decu et al., 1994; Maldonado Capriles, 1994). Ahora bien, la presencia de fauna troglobia en terreno volcánico ya no es novedad, y en los últimos años ha sido puesta de manifiesto de forma particular en Hawaii (Howarth, 1987), en Canarias (Oromí & Izquierdo, 1994) y en muchas otras zonas del globo (ver Martín, 1992).

En fechas más recientes se encontraron en tubos volcánicos de la isla de La Palma varios individuos del género *Collartida*. Aunque muestran evidentes similitudes con *C. anophthalma* -las más llamativas debidas a sus adaptaciones al troglomorfo-, presentan diferencias más que suficientes para considerarlos como una nueva especie, que describimos a continuación.

### ***Collartida tanausu* n.sp.**

*Collartida* sp.; R. García, 1996:131.

*Collartida* n.sp.; A.L. Medina et al., 1996: 169.

Material estudiado: Holotipo: 1 macho de Cueva de los Caños, La Palma, 7.XI.94 (P. Oromí leg), depositado en el Depto. de Biología Animal - Zoología de la Universidad de La Laguna (DZUL). Paratipos: 1 macho de Cueva de los Caños, 7.XI.94 (P. Oromí leg., col. Ribes); 1 macho de Cueva de los Palmeros, La Palma, 27.X.92 (R. García Becerra leg. y col.); 1 macho y 1 larva de Cueva de los Palmeros, 26.X.94 (A. Serra leg., col. Ribes).

Longitud macho: 4,7-5,3 mm; hembra desconocida. Apto. Despigmentado, translúcido, de un amarillo oscuro; brillante. Cuerpo y extremidades cubiertos en su totalidad por una pilosidad bastante uniforme, corta, ligeramente parduzca. Habitus como en la Fig. 1.

Cabeza algo alargada, con el lóbulo anterior un poco más estrecho y bastante más largo que el posterior, éste sin vestigio alguno de ojos. Gula provista de dos hileras laterales, cada una con tres espinas recias, equidistantes; otra hilera central, de espinas cortas, irregulares, se confunde con las cerdas (Fig. 2).

Rostro con el primer artejo muy robusto; su cara superior lleva dos hileras, cada una con tres espinas recias, equidistantes, las dos últimas más cortas. El segundo artejo es ligeramente menor y apenas alcanza el borde posterior de la cabeza; en su cara superior se ubican dos hileras, cada una con una o dos espinas recias y unas pocas más de talla inferior. El tercer artejo es corto, delgado y sin espinas (Fig. 2).

Antenas filiformes, más de dos veces tan largas como la longitud del cuerpo. En el ejemplar tipo miden 11,10 mm. La relación de los cuatro artejos resulta I:II:III:IV = 4,25:2,05:2,65:2,15. El artejo I está cubierto de pelos inclinados, largos (0,30 mm) y cortos (0,15-0,20 mm); los largos aproximadamente 4x mayores que la anchura del artejo (Fig. 3). En el II la mayoría de elementos no alcanza más de 0,10 mm, medida que se reduce aún más en los artejos III y IV (Fig. 1).

Pronoto más largo que ancho, con el lóbulo anterior trapezoidal, estrechado hacia atrás; su lóbulo posterior es muy corto y transversal. Meso y metanoto, tomados conjuntamente, más largos que el pronoto y generalmente más anchos que él. Sin rastro de esbozos hemielitales (Fig. 1).

Patatas anteriores. Coxa (1,50 mm) robusta, más ancha que el fémur, armada de 3 largas espinas verticales, las dos primeras más largas que la anchura de la misma coxa y situadas en

la mitad basal de su borde anterior (borde de captura). Otro peine de 11-14 espinas verticales recorre su cara interna. Trocánter (0,35 mm) en triángulo alargado, con 5 espinas, la central muy larga. Fémur (2,20 mm) con 10-12 espinas de tamaño variable, verticales, ubicadas en la mitad basal de su borde de captura; en su mitad distal las espinas son muy pequeñas, están inclinadas y se mezclan con las cerdas. Otra hilera de espinas, pequeñas y cercanas entre sí corre paralela a la anterior, ya en la cara interna. Tibia (1,50 mm) delgada, engrosada en maza en su tercio distal, donde se acentúa la pilosidad; carece de espinas. Tarso muy delgado, trisegmentado; artejos I : II : III = 0,07 : 0,21 : 0,17 (en mm). Uña: 0,10 mm (Fig. 1).

Patas intermedias. Coxa y trocánter: 0,80 mm. Fémur (4,05 mm) y tibia (6,40 mm) filiformes. Tarso trisegmentado: 0,32 mm. Uña: 0,10 mm. Pilosidad como en la Fig. 4.

Patas posteriores. Coxa y trocánter: 0,80 mm. Fémur (6,10 mm) y tibia (9,40 mm) filiformes. Tarso trisegmentado: 0,33 mm. Uña: 0,10 mm. Pilosidad como en la Fig. 4.

Uñas alargadas, delgadas, curvadas en su mitad distal.

Abdomen ovalado, aproximadamente 2,2x más largo que ancho (2,60 x 1,20). Anchura de los segmentos uniforme. Conexivo estrecho, con un estigma central en cada parasternito, visible dorsalmente por la translucidez de los tegumentos (Fig. 1).

Genitalia. Pigóforo cilíndrico, corto, con una apófisis ventrodistal ancha y fuertemente escotada. Parámetros simples, curvados en el ápice. Ambas estructuras con una pilosidad ilustrada en las Figs. 5 y 6. Faló simétrico, navicular, con placas basales medianamente desarrolladas; riostras («struts») dirigidas hacia la parte superior, donde se unen; falosoma membranoso, con la base esclerotizada y el ápice bifurcado, éste provisto de una estructura central cerebriforme y sendos apéndices laterales sacciformes (Figs. 7 y 8).

Ejemplares juveniles. Cueva de Tacande, El Paso, 17.IV.90 (Asche & Hoch leg. et col.): 1 larva en probable estadio IV de 4,2 mm; habitus, espinas de la cabeza y patas anteriores como en el adulto; lóbulos anterior y posterior del pronoto de la misma anchura; tarsos biarticulados; antenas y patas casi sin pelos. Cueva de Tacande, 24.X.88 (Asche & Hoch leg. et coll.): 1 larva en probable estadio III de 3,5 mm, con parecidas características. Cabe advertir que la morfología externa de las larvas de Emesinae, cuyos imagos son completamente ápteros, es muy parecida a la de éstos en sus distintos estadios, por lo que resulta arriesgado encasillar el estadio larval correspondiente.

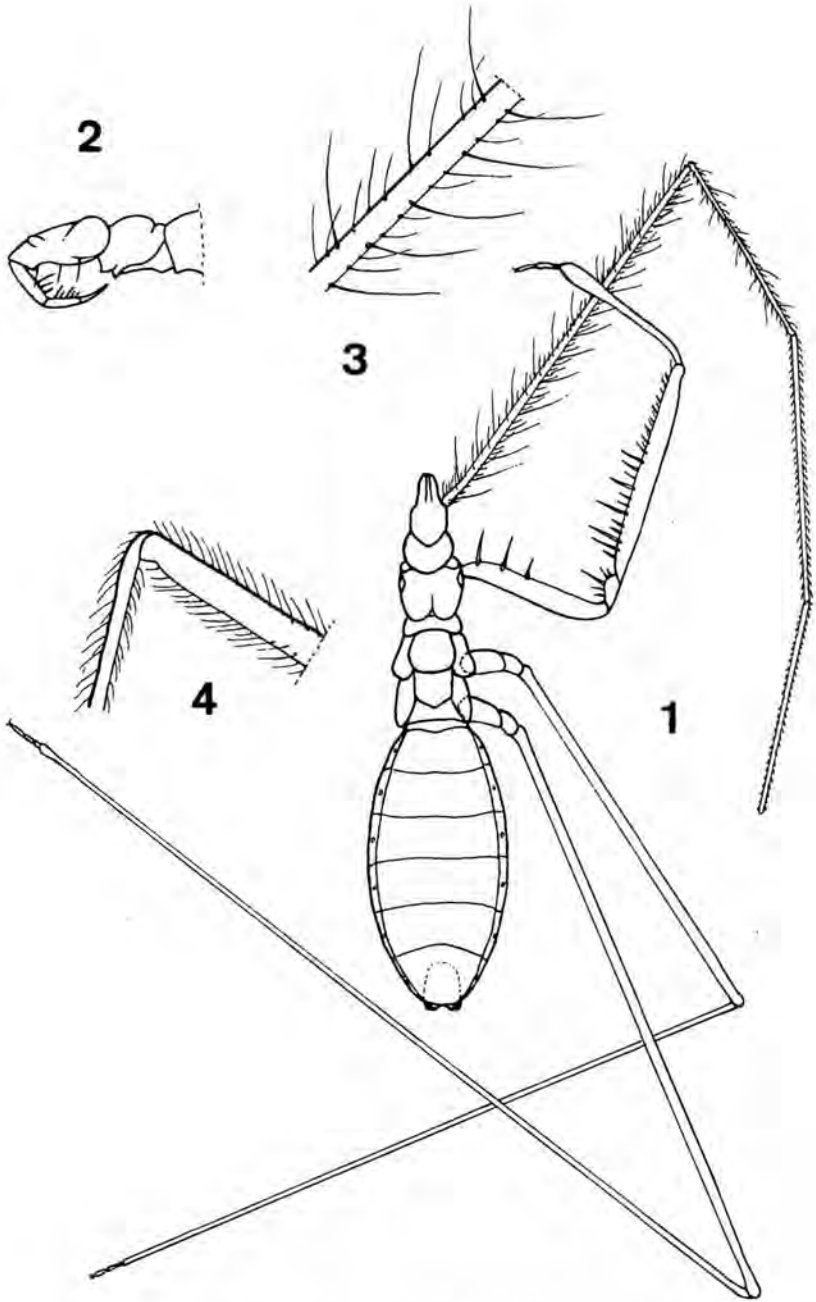
Derivatio nominis: especie dedicada a Tanausú, último príncipe aborigen de la isla de La Palma.

### ***Collartida anophthalma* Español & Ribes**

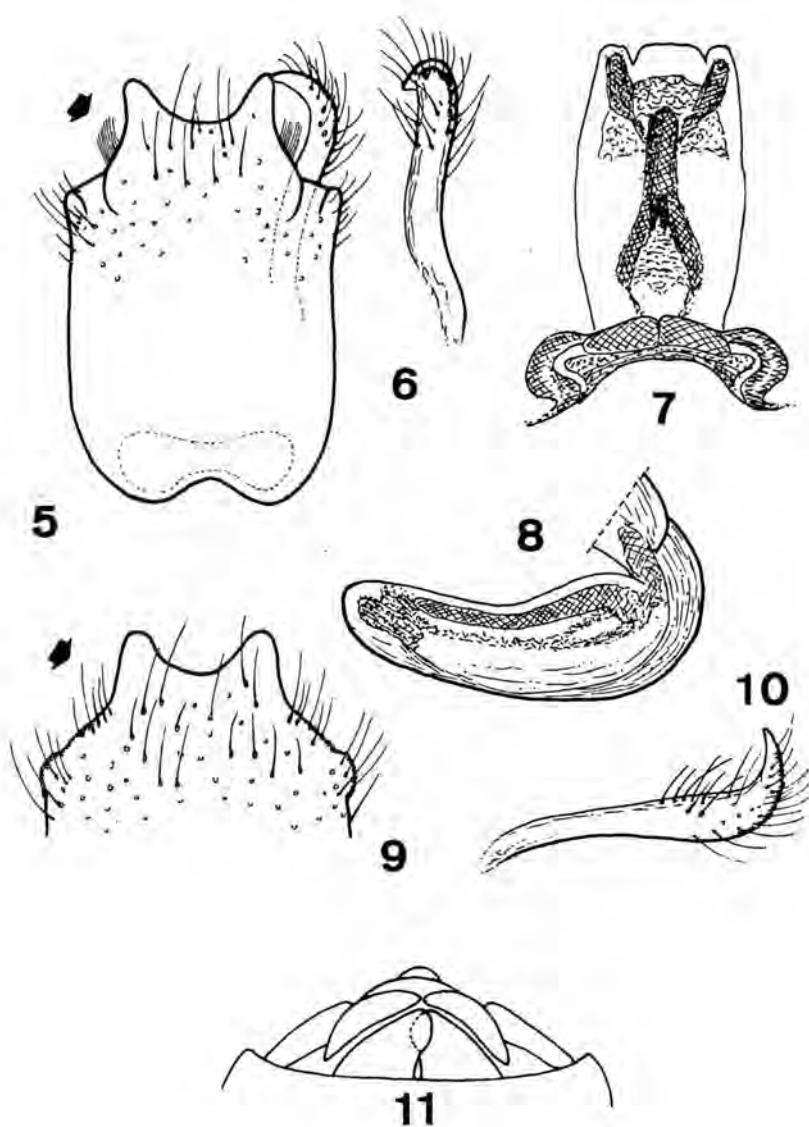
Aunque las hembras de *C. tanausu* n.sp. sean desconocidas, si se han capturado de *C. anophthalma* en la cueva del Lajial, isla de El Hierro. De dicha cavidad son las siguientes citas: 1 macho (4,25 mm) y 1 larva, 30.X.88; 2 hembras, 1.XI.88; 1 larva, 2.XI.88, todas ellas Asche & Hoch leg. (colls. Asche & Hoch, DZUL y Ribes)

Descripción de la hembra: habitus y morfología externa prácticamente como en el macho. Longitud: 4,20 - 4,85 mm. La genitalia muestra la conformación general señalada por Wygodzinsky (1966), en la detallada redesccripción del género, aunque es distinta de las especies epigeas conocidas. Resulta de ello que el carácter plesiomórfico de *Collartida* se pone de manifiesto en la no fusión de las terceras gonapófisis, aquí transversas y superpuestas, al tiempo que el terguito VIII es muy alargado y el IX es alargado y transversal. Estas estructuras suponemos variarán poco en la hembra de *C. tanausu*, cuando ésta se descubra.

Los ejemplares juveniles no se pueden distinguir de los de *C. tanausu* n.sp.



Figs. 1-4.- *Collartida tanausu* n.sp., holotipo. 1: Habitus. 2: parte anterior del cuerpo, en visión lateral. 3: Parte central del antenómero I, a mayor aumento. 4: Zona tibio-femoral de las patas intermedias, a mayor aumento. En 1 y 2 la pilosidad, excepto en las antenas, no está representada.



Figs. 5-8.- *Collartida tanausu* n.sp., paratipo. 5: Pigóforo y parámero *in situ*, en visión ventral; la flecha señala el mechón de pelos del borde lateral de la apófisis ventrodistal. 6: Parámero extraído, en giro de 90°. 7: Falo en visión dorsal. 8: Falo en visión lateral.

Figs. 9-10.- *Collartida anophthalma* Español & Ribes. 9: parte posterior del pigóforo, en visión ventral; la flecha señala el mechón de pelos del borde lateral de la apófisis ventrodistal. 10: parámero extraído, ventralmente.

Fig. 11.- *C. anophthalma* : segmento genital de la hembra, en visión ventral.

## DISCUSIÓN

*Collartida tanausu* n.sp. es una especie vicariante de *C. anophthalma* Español & Ribes, de la isla vecina de El Hierro, de la que se separa claramente por diversos caracteres. El taxón aquí descrito es de mayor tamaño (machos 4,70 - 5,30 mm, hembras desconocidas; en *C. anophthalma* machos 3,70 - 4,25 mm, hembras 4,20 - 4,85 mm); sus tegumentos son más brillantes; su antenómero I está cubierto de pelos largos inclinados unos 45° (*C. anophthalma* sin pelos largos inclinados); el primer artejo del rostro posee un par de hileras de 3 espinas cada una (3+3) decrecientes y equidistantes (*C. anophthalma*: 1+1, o bien 3 pares pero el primero con elementos muy largos y robustos, y los dos siguientes elementos bien separados del primer par, muy cortos o residuales); las patas tienen una pilosidad patente (*C. anophthalma* pilosidad imperceptible) y sus procoxas con 3 largas espinas (*C. anophthalma* con 2 largas espinas). La genitalia, en cambio, es poco característica y muy parecida a la de *anophthalma*, de la que hemos tenido oportunidad de estudiar un macho de la cueva de Don Justo (El Hierro) 6.XI.91 (*C. Ribera* leg., coll. Ribes), dado que el holotipo era inmaduro. Sin embargo, en *anophthalma* la apófisis ventrodiscal del pigóforo presenta los ápices de sus bordes laterales más gruesos (Fig. 9) y los parámeros, igualmente curvados en la punta, tienen un cuerpo más recto y progresivamente atenuado hacia su inserción (Fig. 10). Además, el mechón de pelos del borde lateral de la apófisis, que queda encerrado por el parámero en reposo, en *C. tanausu* n.sp. es muy compacto, mientras que en la especie de El Hierro presenta, más o menos, la dispersión del resto de los pelos del pigóforo (Fig. 9, flecha). La forma de los falos es prácticamente igual en ambas especies, aunque en *C. anophthalma* el ápice del falosoma presenta una bifurcación apenas insinuada. Esta última comparación se establece con un ejemplar de *C. anophthalma* de la cueva de Don Justo, 6.XI.91 (*Ribera* leg., col. Ribes) porque el holotipo de esta especie es un individuo inmaduro.

Aunque *C. anophthalma* fue descrita a partir de un único ejemplar, posteriormente ha sido colectada en diversas ocasiones en la misma cueva de Don Justo y en la cercana cueva del Lajial, ambas en el extremo sur de El Hierro. A pesar de haber colocado varias veces trampas de caída (Martín, 1992), nunca fue capturada por este método; siempre fue observada caminando sobre el sustrato, frecuentemente sobre acúmulos de cenizas volcánicas que penetran en la cueva por grietas del techo. En las cuevas de La Palma *C. tanausu* parece tener apetencias similares, pues tanto los ejemplares de la cueva de los Caños como los observados en la cueva de Tacande (H. Hoch & M. Asche, comm. pers.) fueron hallados sobre cenizas en el interior de las cuevas.

Tal como indican Español & Ribes (1983) y Maldonado Capriles (1990), el género *Collartida* tiene todos sus demás representantes en África Central y en Oriente Medio, siempre muy alejados de Canarias y de la vecina costa africana. La presencia de *Collartida anophthalma* como endemismo de El Hierro ya suponía un caso de distribución disyunta remarcable, y la aparición de *C. tanausu* n.sp. en cuevas de La Palma no altera esta particular situación, tanto más extraordinaria por hallarse precisamente en las dos islas más modernas y alejadas del continente. Las dos especies canarias, habitantes exclusivos del medio subterráneo, pueden considerarse como relicticas ante la ausencia de un ancestro epigeo; a partir de este desconocido ancestro tuvieron que evolucionar independientemente, dada la condición oceánica de ambas islas, que impide cualquier migración de un troglobio de una a la otra.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro sincero reconocimiento a H. Hoch y M. Asche (Humboldt Univ. Berlín), R. García Becerra (La Palma), C. Ribera (Univ. Barcelona) y A. Serra (Univ. Barcelona) por prestar algunos de los ejemplares estudiados; a F.G. Howarth (Bishop Museum, Honolulu) que colaboró en la colecta de otros dos; y a X. Bellés (C.S.I.C., Barcelona) por facilitarnos bibliografía.

## BIBLIOGRAFÍA

- DECU, V., M. GRUIA, S.L. KEFFER & S.M. SARBU (1994). A stygobiotic waterscorpion, *Nepa anophthalma* n.sp. (Het., Nepidae) from a sulfurous cave in Romania. *Annals of the Entomological Society of America*, 87: 755-761.
- ESPAÑOL, F. & J. RIBES (1983). Una nueva especie troglobia de Emesinae (Heteroptera, Reduviidae) de las Islas Canarias. *Speleon*, 26-27: 57-50.
- GARCÍA, R. (1996). Los artrópodos de la Cueva de los Palmeros (La Palma, Islas Canarias). In P. Oromí (Ed.) *7th International Symposium on Vulcanospeleology*. Los Libros de la Frontera, Barcelona, 173 pp.
- HOWARTH, F.G. (1987). The evolution of non-relictual tropical troglobites. *International Journal of Speleology*, 16: 1-16.
- MALDONADO CAPRILES, J. (1990). *Systematic Catalogue of the Reduviidae of the World (Insecta, Heteroptera)*. University of Puerto Rico, Mayagüez, P.R.: I-X, 1-694.
- MALDONADO CAPRILES, J. (1994). Hemiptera Heteroptera. In: Juberthie et Decu (Eds.) *Encyclopaedia Biospeologica*. Société de Biospéologie, Moulis, pp. 307-311.
- MARTÍN, J.L. (1992). *Caracterización ecológica y evolución de las comunidades subterráneas en las islas de Tenerife, El Hierro y La Palma*. Tesis Doctoral (sin publicar). Universidad de La Laguna, Tenerife, 342 pp.
- MEDINA, A.L., J.L. MARTÍN, I. IZQUIERDO, J.J. HERNÁNDEZ & P. OROMÍ (1996). Cavidades volcánicas de la isla de La Palma (Islas Canarias) I. Descripción y consideraciones sobre su fauna. In P. Oromí (Ed.) *7th International Symposium on Vulcanospeleology*. Los Libros de la Frontera, Barcelona, 173 pp.
- OROMÍ, P. & I. IZQUIERDO (1994). Canary Islands. In Juberthie et Decu (Eds.) *Encyclopaedia Biospeologica*. Société Biospéologie, Moulis, pp. 289-294.
- WYGODZINSKY, P. (1966). A monograph of the Emesinae (Reduviidae, Hemiptera). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 135: 1-614.

## Los *Mezium* Curtis de las islas Canarias (Coleoptera, Ptinidae)

X. BELLÉS<sup>1</sup> y R. GARCÍA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Desarrollo (CSIC).

Jordi Girona 18, 08034 Barcelona.

<sup>2</sup>C/San Miguel 9, 38700 Santa Cruz de la Palma.

BELLÉS X. & R. GARCÍA (1998). The *Mezium* Curtis from the Canary Islands (Coleoptera, Ptinidae). *VIERAEA* 26 (1997): 107-112

**ABSTRACT:** Data available on the species of *Mezium* Curtis in the Canary Islands are summarized. Three species have been recorded: *M. sulcatum* (Fabricius), known from La Palma and Tenerife, *M. americanum* (Laporte de Castelnau), distributed over all the islands of the archipelago, and *M. horridum* Harald Lindberg, which is endemic from Lanzarote, Fuerteventura and La Palma. The male of *M. horridum* is reported for the first time and the description of the aedeagus is provided.

**Key words:** *Mezium*, Coleoptera, Ptinidae, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se resumen los datos disponibles sobre los *Mezium* Curtis de las islas Canarias. Han sido registradas tres especies: *M. sulcatum* (Fabricius), conocida de La Palma y de Tenerife, *M. americanum* (Laporte de Castelnau), distribuida por todas las islas del archipiélago, y *M. horridum* Harald Lindberg, que es endémica de Lanzarote, Fuerteventura y La Palma. Se reporta por vez primera el macho de *M. horridum* y se describe el edeago.

**Palabras clave:** *Mezium*, Coleoptera, Ptinidae, Islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

Contrariamente a otros géneros de Ptinidae (véase, por ejemplo, Bellés, 1996, y bibliografía incluida en ese artículo), el género *Mezium* Curtis no ha recibido recientemente ningún trabajo de revisión relativo al archipiélago canario. Ello quizá se deba a la existencia de una monografía de Gibbiinae relativamente moderna (Bellés, 1985) que cubre todas las especies de *Mezium*, incluyendo datos de la fauna canaria, aunque recogidos de forma sintética. Sin embargo, en la mencionada monografía no pudo resolverse

satisfactoriamente la caracterización de la especie *Mezium horridum* Harald Lindberg, endémica de las islas Canarias, dado que no se conocía el macho. El hecho de haber hallado recientemente ejemplares machos de dicha especie nos ha permitido ahora llenar la laguna mencionada, y ha propiciado la elaboración del presente trabajo de conjunto, donde se tratan todas las especies de *Mezium* de las islas Canarias.

## RELACIÓN DE ESPECIES

### *Mezium americanum* (Laporte de Castelnau, 1840)

- Gibbium sulcicolle* Sturm. Brullé, 1838: 60.
- Gibbium sulcicolle* Sturm. Hartung, 1857: 140.
- Mezium sulcatum* Fabricius. Wollaston, 1862: 204.
- Mezium sulcatum* Fabricius. Wollaston, 1864: 240.
- Mezium sulcatum* Fabricius. Wollaston, 1865: 214.
- Mezium americanum* Cast. Uyttenboogaart, 1930: 230.
- Mezium americanum* Cast. Uyttenboogaart, 1935: 9.
- Mezium americanum* Cast. Uyttenboogaart, 1937: 88.
- Mezium americanum* (Laporte). Bellés, 1985: 53.
- Mezium americanum* Cast. García & Campos, 1987: 285.
- Mezium americanum* Cast. Martín & Oromí, 1990: 309.
- Mezium americanum* Cast. Martín, 1991: 96.
- Mezium americanum* Cast. García & Peña, 1995: 10.
- Mezium americanum* (Laporte). Bellés, 1996: 223.

*M. americanum* se caracteriza por tener el pronoto poco transverso y con los lados redondeados (Fig. 1), el collar de pubescencia de la base del élitro usualmente dividido en dos porciones (Fig. 2) y por el edeago, con el lóbulo medio subcilíndrico y de notable calibre (Fig. 7).

Su distribución es casi cosmopolita. Se conocen abundantes citas de las regiones neártica, neotropical y australiana, de Europa occidental y norte de África, y de las islas Canarias y de Santa Elena (Bellés, 1985).

En el archipiélago canario se ha hallado en todas las islas (Bellés, 1996). Como nuevas localidades que amplían el catálogo de distribución insular podemos añadir las siguientes: La Palma.- San Antonio, 15-VI-92, 2 exx (R. García leg.), Las Ledas, 10-IV-91, 4 exx (R. García leg.), Santa Cruz de La Palma, 29-II-83, 4 exx (R. García leg.) y Las Caletas, 5-III-90, 3 exx (R. García leg.). Gran Canaria.- Telde, 5-V-87, 2 exx (R. García leg.) y Melenara, 7-III-88, 1 ex (R. García leg.). Fuerteventura.- Tiscamanita, 5-VIII-96, 10 exx (R. García leg.) y La Oliva, 5-VIII-96. 11 exx (R. García leg.).

En las islas Canarias generalmente se localiza en cotas inferiores a los 650 metros en el norte y noreste, y 300 metros en el sur. Se ha observado en diferentes hábitats, como la laurisilva (aunque siempre en los bordes, claros y pistas), el cardonal-tabaibal, zonas de cultivos (tanto de secano como de regadío), barrancos, bocas de tubos volcánicos, zonas xéricas del sur de las islas y, en contadas ocasiones, en ambientes muy antropizados (almacenes y bodegas). El ciclo biológico suele desarrollarse en raíces de plantas (gramíneas), también en tallos herbáceos en descomposición y en el estiércol,



siempre en zonas ricas en materia orgánica y algo húmedas. Es una especie que se encuentra activa prácticamente durante todo el año, aunque se captura más frecuentemente durante la primavera y el otoño, generalmente bajo piedras y troncos. Normalmente es atraída por cebos de queso cuando se usan trampas de suelo.

***Mezium sulcatum* (Fabricius, 1781).**

*Ptinus sulcatus* Fabricius, 1781: 73.

*Mezium sulcatum* (Fabricius). Bellés, 1985: 52.

*Mezium sulcatum* (Fabricius). Bellés, 1996: 223.

Se trata de una especie fácil de identificar al tener el pronoto muy transverso (Fig. 3), el collar de pubescencia de la base del élitro usualmente dividido en tres porciones (Fig. 4) y el lóbulo medio del edeago subcilíndrico y de escaso calibre (Fig. 8).

Se distribuye por las regiones paleártica occidental y neotropical, aunque no se conocen muchas citas (Bellés, 1985).

En Canarias se ha registrado de La Palma y Tenerife (Bellés, 1996). Como nueva localidad que amplía el catálogo de distribución insular podemos añadir: La Palma.- Santa Cruz de La Palma, 15-VIII-95, 4 exx (R. García leg.).

En ambas islas se distribuye por las zonas bajas y medias, siempre en cotas inferiores a los 500 metros, ocupadas hoy en día mayoritariamente por cultivos, tanto de secano como de regadío, y asentamientos humanos. Puede ocupar hábitats similares a *M. americanum*, aunque parece que muestra un carácter más antropófilo. De hecho es poco frecuente en la naturaleza y más abundante en pajares, bodegas y almacenes. Por ejemplo, uno de nosotros (R.G.) lo ha encontrado en un almacén de frutos secos y en pacas de paja dentro de un pajar en Bajamar, Santa Cruz de La Palma (La Palma).

Parece activa entre marzo y diciembre, aunque es mucho más fácil de observar durante los meses primaverales.

***Mezium horridum* Harald Lindberg, 1951.**

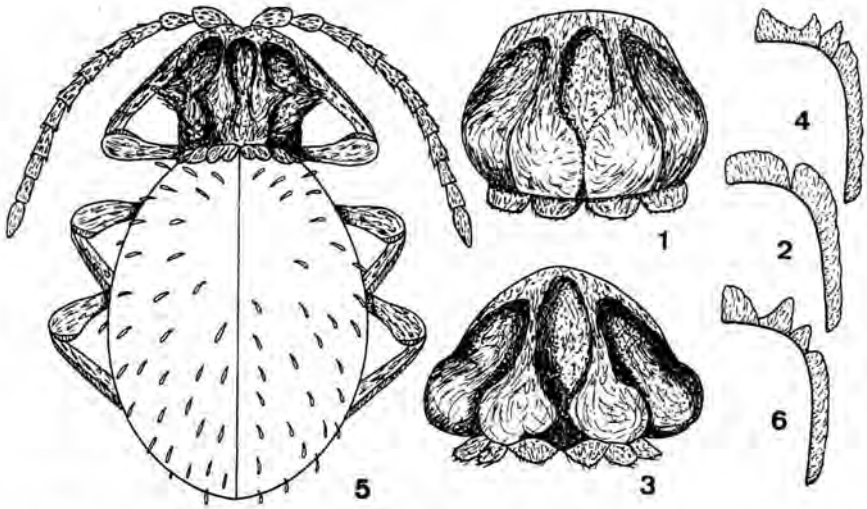
*Mezium horridum* Harald Lindberg, 1951: 8.

*Mezium horridum* Har. Lindberg. Bellés, 1985: 55.

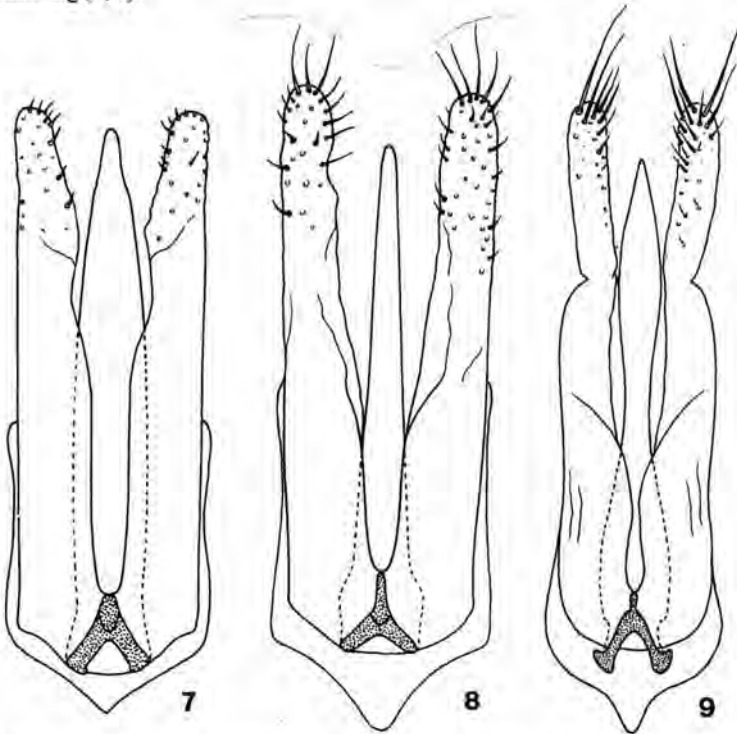
*Mezium horridum* Harald Lindberg. Bellés, 1996: 224.

La reciente captura del macho permite completar las descripciones anteriores de esta especie. La morfología externa (Fig. 5) es similar a la de la hembra, que ya había sido figurada anteriormente (Bellés, 1985). Es característica la forma del pronoto (poco transverso y con la pubescencia de los lóbulos laterales formando una especie de cono puntiagudo), la gracilidad de las antenas, el collar de pubescencia de la base del élitro (usualmente dividido en cuatro porciones: Fig. 6) y la presencia de sedas escamosas insertas de manera dispersa sobre los élitros. El segmento genital del macho es prácticamente igual al de *M. americanum* (figurado en Bellés, 1985), pero el edeago es muy característico, sobre todo por la forma lanceolada del lóbulo medio (Fig. 9). En definitiva, se trata de una buena especie, claramente separada de todos sus congéneres.

Es endémica de las islas Canarias. Harald Lindberg (1951) la describió de Chilegua, en Fuerteventura, y Bellés (1985) la citó además de Lanzarote, sin datos más precisos de localización. Como nuevas localidades podemos añadir ahora: Fuerteventura.-



Figs. 1-6. Pronoto y collar de pubescencia de la base elitral de *Meziium americanum* (Laporte de Castelnau) (1, 2) y de *M. sulcatum* (Fabricius) (3, 4). Habitus y collar de pubescencia de la base elitral de *M. horridum* Harald Lindberg (5, 6).



Figs. 7-9. Edeago de *Meziium americanum* (Laporte de Castelnau) (7), *M. sulcatum* (Fabricius) (8) y *M. horridum* Harald Lindberg (9).

Tiscamanita, 5-VIII-96, 24 exx (R. García leg.). La Palma.- Santa Cruz de La Palma, 10-I-86, 1 ex (R. García leg.).

Las localidades nuevas que acabamos de mencionar se hallan en cotas inferiores a los 250 metros. La de Tiscamanita, en Fuerteventura, se refiere a 24 ejemplares capturados en el interior de un tubo volcánico con sustrato terroso-arenoso y con numerosas raíces en el techo, de donde probablemente provenían los *Mezium*, entre ellos algunos machos. La cita de La Palma se refiere a un ejemplar encontrado en la pared de una casa. Los meses de captura de esta especie coinciden con enero, marzo y agosto.

### CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

1 Antenas gráciles, con todos los artejos subcilíndricos (Fig. 5). Collar de pubescencia de la base elitral usualmente dividido en cuatro porciones (Fig. 6). Élitros provistos de sedas escamosas poco abundantes y dispersas (Fig. 5). Edeago con el lóbulo medio lanceolado (Fig. 9) ..... *M. horridum* Harald Lindberg

- Antenas robustas, con los artejos 2-8 aplanados. Collar de pubescencia de la base elitral usualmente dividido en menos de cuatro porciones. Disco de los élitros glabro. Edeago con el lóbulo medio subcilíndrico ..... 2

2 Pronoto poco transverso, con cuatro protuberancias poco salientes (Fig. 1). Collar de pubescencia de la base elitral usualmente dividido en dos porciones (Fig. 2). Lóbulo medio del edeago de grueso calibre (Fig. 7) .. *M. americanum* (Laporte de Castelnau)

- Pronoto muy transverso, con cuatro protuberancias muy salientes (Fig. 3). Collar de pubescencia de la base elitral usualmente dividido en tres porciones (Fig. 4). Lóbulo medio del edeago de escaso calibre (Fig. 8) ..... *M. sulcatum* (Fabricius)

### BIBLIOGRAFÍA

- BELLÉS, X. (1985). Sistemática, filogenia y biogeografía de la subfamilia Gibbiinae (Coleoptera, Ptinidae). *Treb. Mus. Zool. Barcelona* 3: 94pp.
- BELLÉS, X. (1996). Catálogo geográfico de los Ptinidae (Coleoptera) de las islas Canarias. *Vieraea* 25: 213-226.
- BRULLÉ, M. (1838). Insectes.- 54-95 in: Webb, Ph. B. & S. Berthelot, *Histoire Naturelle des îles Canaries*. Tome II (2<sup>a</sup> partie) Zoologie.- Berthune, 1836-1844, 5 plus.
- FABRICIUS, J.C. (1781). *Species insectorum*. Hamburgi et Kilonii.
- GARCÍA, R. & C. G. CAMPOS (1987). Contribución al estudio de la coleopterofauna del Malpais de Güimar (Tenerife, Islas Canarias). *Vieraea* 17: 281-288.
- GARCÍA, R. & M. A. PEÑA (1995). Contribución al conocimiento de la fauna coleopterológica en los ecosistemas dunares de Gran Canaria. *Anuar. Est. Atlán.* 41: 17-37.
- HARTUNG, G. (1857). *Das geologische Verhältniss der Inseln Lanzarote und Fuerteventura*.- Zürich, 168 pp. 1 mapa (Insectos pp. 140 -142, por Heer).

- LINDBERG, H. (1951). Beitrag zur Kenntnis de Käferfauna der Kanarischen Inseln. *Comment. Biol. Helsingf.* 10 (1950) 18: 1-20.
- MARTÍN, J.L. (1991). *Fauna invertebrada del Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote, Islas Canarias)*. Ser. Publ. Caja Gral. de Ahorros de Canarias, Tenerife, 166p.
- MARTÍN J. L. & P. OROMÍ (1990). Fauna invertebrada de las lavas del Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote, Islas Canarias). *Ecología* 4: 297-312.
- UYTTENBOOGAART, D. L. (1930). Contributions to the knowledge of the fauna of the Canary-Islands. Synopsis of the collecting-excursions 1925 and 1927. Coleoptera.- *Tijdschr. Ent.* 73: 211-235.
- UYTTENBOOGAART, D. L. (1935). Report on Canarian coleoptera collected by R. Frey and R. Stora in 1931 for the Museum Zoologicum Universitatis Helsingfors. (Contributions to the Knowledge of the fauna of the Canary Islands. XVI).- *Comment. biol.* 6(2) 1937: 1-17. (Iter entom...nº 2)
- UYTTENBOOGAART, D. L. (1937). Contributions to the knowledge of the Canary islands XIX.- *Tijdschr. Ent.* 80: 75-118.
- WOLLASTON, T. V. (1862). On the Ptinidae of the Canary Islands, *Trans. ent. Soc. Lond.*, 1 (2): 190-214, pl. 8.
- WOLLASTON, T. V. (1864). *Catalogue of the Coleopterous insects of the Canaries in the collection of the British Museum*. Taylor & Francis. London: 648 pp.
- WOLLASTON, T. V. (1865). *Coleoptera Atlantidum, being an enumeration of the Coleopterous insects of the Madeiras, Salvages and Canaries*.- London: Taylor & Francis, 47 + 526 pp, Appendix 140 pp.

## Estudio faunístico de la cueva del Llano de Los Caños (La Palma, Islas Canarias)

R. GARCÍA\* & J.A. GONZÁLEZ\*\*

\* *C/ San Miguel nº 9. 38700 - S/C. de La Palma. Islas Canarias.*

\*\* *Avda. El Puente nº 29 - 2º - 36. 38700 - S/C. de La Palma.  
Islas Canarias.*

GARCÍA, R. & J.A. GONZÁLEZ (1998). Faunistic study on Llano de Los Caños Cave (La Palma, Canary Islands). *VIERAEA* 26 (1997): 113-119.

**ABSTRACT:** An inventory of the invertebrate fauna of a volcanic tube («Cueva del Llano de Los Caños») in the Eastern part of the island of La Palma, has been conducted during one year by means of a systematical and continuous trapping. A total of 1463 specimens corresponding to 22 species from 4 classes and 13 orders were captured. This lava tube has a relatively rich community in species: 9 troglobites, 5 trogophiles and 8 troglonexes.

**Key words:** subterranean fauna, lava tubes, Cueva del Llano de Los Caños, La Palma, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se ha realizado un estudio de la fauna invertebrada de la «Cueva del Llano de Los Caños» en el este de La Palma por medio de un trampeo sistemático y continuado. Tras un año de muestreo, se obtuvo un total de 1463 ejemplares pertenecientes a 22 especies repartidas en 4 clases y 13 órdenes. El tubo volcánico presenta una comunidad cavernícola relativamente rica en especies, con 9 troglobios, 5 troglófilos y 8 troglóxenos.

**Palabras clave:** fauna subterránea, tubos volcánicos, Cueva del Llano de Los Caños, La Palma, Islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se enmarca en el estudio de la fauna cavernícola de la isla de La Palma siguiendo la línea de investigación comenzada por el grupo Benisahare (*García et al*, 1995; *García & González*, 1996 y *García*, 1996) con la intención de ir conociendo nuevas cavidades poco o nada muestreadas y así poder configurar el mapa de distribución de las diferentes especies que viven en el subsuelo de la isla.

La cueva del Llano de Los Caños ya fue explorada por nosotros en varias ocasiones y durante su topografiado se pudo observar fauna relativamente rica y varia-

da. Además de su geomorfología, orientación y altitud, propicias para el muestreo, el tubo lávico discurre por el piso bioclimático termocanario subhúmedo, con vegetación de fayal-brezal con algunos loros, viñáticos, pinos canarios y tagasastes dispersos.

El muestreo se inició a principios de 1995 y, entre otros hallazgos, destaca el descubrimiento de dos especies nuevas para la ciencia: el coleóptero carábido perteneciente al género *Parazuphium* (Machado, 1998) y la chinche del género *Ceratocombus*.

### LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA CAVIDAD

La Cueva del Llano de Los Caños se encuentra en el término municipal de Mazo, próxima a los vecindarios de La Sabina y Tirimaga. Su única entrada es un jameo que se abre en un llano al pie de la montaña de La Horqueta (1050 m s.n.m.), sobre la ladera de orientación este que se conoce con el nombre de Los Caños. Sus coordenadas UTM son 28RBS262646.

La longitud del tubo volcánico es de 368 metros y la entrada se realiza descendiendo por el jameo, que permite el acceso a un amplio tramo del tubo, tanto hacia el este como al oeste.

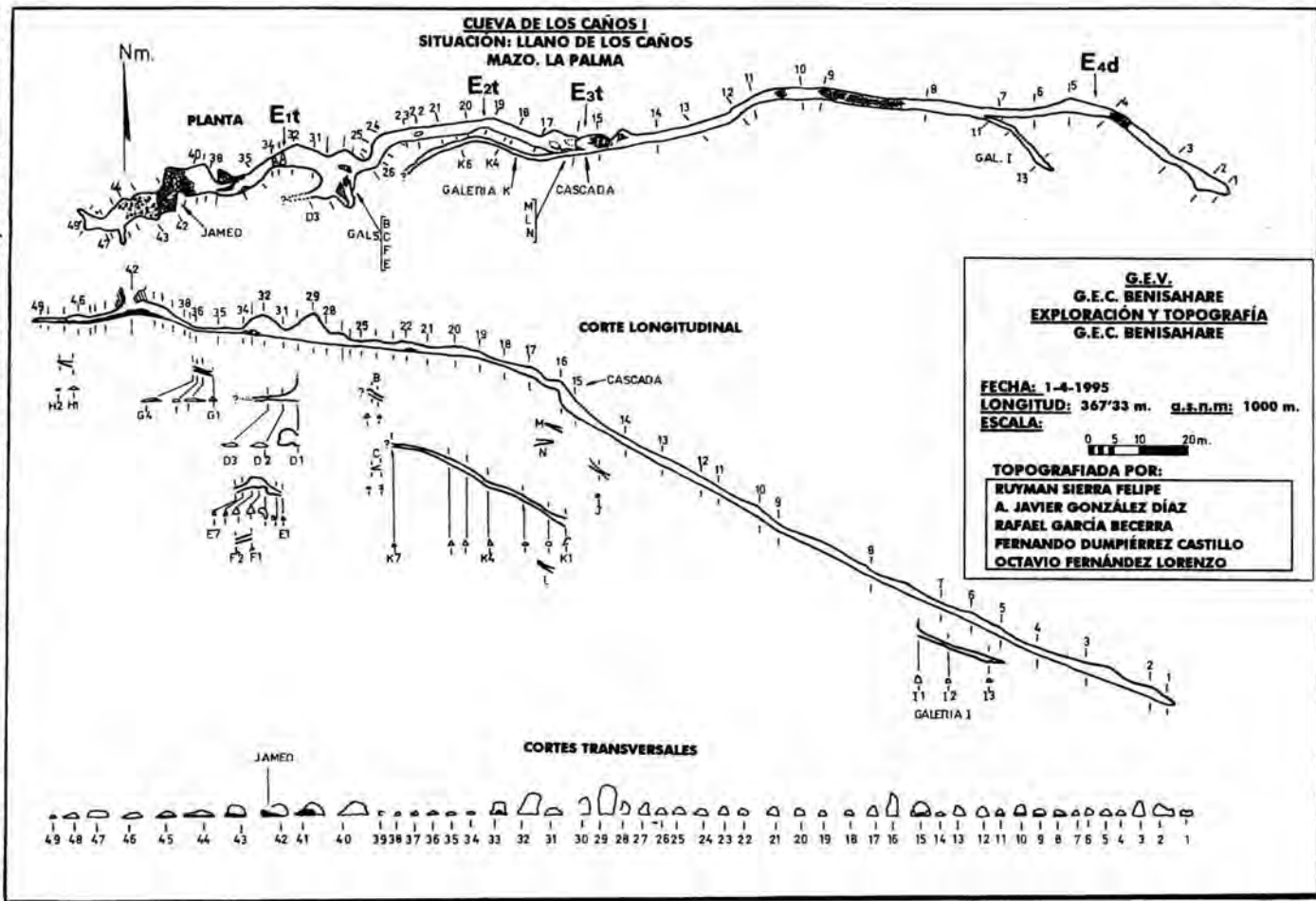
En la topografía (fig. 1), se aprecia que se trata de un tubo casi lineal con varias ramificaciones, la mayoría de pequeñas dimensiones. Presenta una amplia sala, dos pasos estrechos y un salto de aproximadamente 3 metros de desnivel, que es necesario salvar utilizando cuerdas y escalas.

En el interior del tubo se ha detectado la presencia de varios vertebrados por indicios de su actividad, excrementos o restos óseos: conejo (*Oryctolagus cuniculus* Linneo); perro (*Canis familiaris* Linneo); murciélago indeterminado; rata (*Rattus* sp.) y cerdo (*Sus domesticus* Linneo). Los restos de un único individuo de búho se encontraban en mal estado de conservación y se asignan a *Asio otus* (Linneo) - especie actualmente nidificante en La Palma (Emerson et al., 1994)- con las debidas cautelas. Además, se identificaron 15 individuos adultos y un juvenil de *Coturnix gomeræ*, especie de codorniz extinguida. El taxón fue descrito de la isla de La Gomera (Jaume et al., 1993), y hallado posteriormente en yacimientos arqueológicos de Fuerteventura (Rando & Perera, 1994) y El Hierro (J. C. Rando com. pers., 1996), así como en yacimientos paleontológicos de Tenerife (Rando & López, 1996), Fuerteventura y El Hierro (J. C. Rando com. pers., 1996). La confirmación de su presencia en la isla de La Palma amplía el área de distribución a todas las Canarias occidentales. También cabe destacar la presencia de abundantes restos de escarabajo (*Pimelia l. laevigata* Brullé), que probablemente han llegado al interior del tubo a través de las dos grandes grietas que cortan la cavidad.

La «cueva» es conocida por los lugareños y durante un tiempo su entrada fue utilizada como vertedero de basuras. El suelo está pisoteado y quedan restos de cristales, pero su conservación en todos los aspectos es bastante buena ya que ha sido limpiada por el grupo de espeleología Junonia.

Hay restos arqueológicos constituidos por fragmentos de vasijas pertenecientes a diferentes épocas englobadas entre las series IIIb, IIIc y IVa (Navarro & Martín, 1985-1987), materiales líticos, carbón y conchas de moluscos marinos como la lapa

Fig. 1.- Topografía de la ciudad estudiada. Se indican las estaciones de muestreo (E) elegidas y el tipo de sustrato existente en ellas. (= sustrato terroso-arenoso y d= derrubios).



(*Patella* sp.). En la base del salto existe una zona excavada, que llega a formar una pequeña galería. Probablemente se deba a la actividad humana para extraer el almagre que allí existe.

## MÉTODO DE MUESTREO

Para el muestreo se eligieron cuatro estaciones situadas todas en el tubo principal, escogiéndose aquellas áreas que presentaban un sustrato terroso-arenoso o de derrubios. En la primera (E1) a 20 m hacia el este de la boca y con un suelo terroso-arenoso, la oscuridad es total; la segunda (E2), a 70 m de la entrada, se caracteriza por tener un sustrato terroso y estar cruzada por una gran grieta de unos 30 cm de ancho que parte la cueva en dos (en el interior de esta grieta se puede observar numerosas raíces); la tercera (E3) a 20 m de la anterior, se ubica justo debajo del salto distinguiéndose por tener un sustrato terroso de almagre y algunas piedras sueltas; la cuarta (E4) a unos 170 m de la entrada, presenta un sustrato formado por derrubios. En cada estación, se colocaron cuatro trampas, dos a cada lado del tubo. Se empleó líquido anticongelante de automóviles como conservante y como cebo trozos de queso colocado, en un soporte metálico, en el borde del vaso.

El periodo de estudio abarcó un ciclo anual. Se colocaron trampas de caída a comienzos de cada estación y se recogieron quince días después. Asimismo, se muestreó visualmente en todas las ocasiones, capturándose de esta manera únicamente los troglobios *Licinopsis angustula* Machado, *Loboptera fortunata* Kraus y *Apteranopsis palmensis* Hernández & Martín. La temperatura y humedades relativas fueron registradas empleando 5 termómetros, 3 de ellos de máximos y mínimos, y 2 higrómetros.

## RESULTADOS

La temperatura media en la estación E4 fue de 16'3 °C, con máximas y mínimas que variaron entre los 22°C de septiembre y los 14°C de enero y febrero. Estas variaciones de temperatura las atribuimos a la superficialidad del tubo en este tramo. En la sala principal la temperatura media es de 14.5°C, con máximas y mínimas que oscilaron entre los 18 °C de agosto y septiembre y los 13°C de enero y febrero; en la estación E3 la media fue de 13'9°C, con máximas y mínimas entre los 18°C de septiembre y los 11'5°C de enero.

Los valores medios para la humedad alcanzaron el 92'3% en la sala principal y el 94'3% en la estación E4.

En la tabla I se recoge el resultado del muestreo. Se colectaron un total de 1463 ejemplares que corresponden a 22 especies englobadas en 13 órdenes y 4 clases. Destacan, desde el punto de vista cualitativo, el orden Coleoptera con cinco especies (22'7% del total de especies), Diptera con tres especies (13'6%) e Isopoda con dos especies (9%). Desde el punto de vista cuantitativo sobresalen los órdenes Hymenoptera con 634 ejemplares (43'3%), Diptera con 408 ejemplares (27'8%), Collembola con 136 ejemplares (9'4%) y Coleoptera con 115 ejemplares (7'8%), estando todos ellos presentes prácticamente durante casi todo el año.



TAXA	Biotipo	MESES				total
		marzo	junio	sept.	dic.	
ORD. ARANEAE						
1. <i>Dysdera ratonensis</i> Wunderlich, 1991.	tg	0	0	0	1	1
ORD. ACARINA						
2. Acarina indet.	tx	0	1	0	0	1
ORD. AMPHIPODA						
3. <i>Palmorchestia hypogaea</i> Stock & Martín, 1988.	tg	0	1	2	0	3
ORD. ISOPODA						
4. <i>Porcellio</i> sp.	tx	6	1	3	2	12
5. Isopoda indet.	tx	1	1	6	0	8
ORD. IULIMORPHA						
6. <i>Ommatoiulus moreleti</i> (Lucas, 1860)	tx	7	0	0	2	9
ORD. LITHOBIOMORPHA						
7. <i>Lithobius</i> sp.	tf	1	2	1	2	6
ORD. COLLEMBOLA						
8. Collembola indet.	tf?	45	10	38	43	136
ORD. DICTYOPTERA						
9. <i>Loboptera fortunata</i> Kraus, 1892.	tg	4	24	50	0	78
ORD. HOMOPTERA						
10. <i>Cixius</i> sp.	tg	1	1	0	0	2
ORD. HETEROPTERA						
11. <i>Ceratocombus</i> sp.	tf?	2	1	0	24	27
ORD. COLEOPTERA						
12. <i>Licinopsis angustula</i> Machado, 1987.	tg	9	32	17	28	86
13. <i>Parazuphium</i> sp.	tg	0	1	0	0	1
14. <i>Apteranopsis palmensis</i> Hernández & Martín, 1990.	tg	2	10	2	1	15
15. <i>Apteranopsis junoniae</i> Hernández & Martín, 1990.	tg	1	6	1	0	8
16. <i>Domene benahoarensis</i> Oromí & Martín, 1990.	tg	1	6	0	0	7
ORD. LEPIDOPTERA						
17. Microlepidoptera indet.	tx	2	0	0	0	2
ORD. DIPTERA						
18. <i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy, 1830.	tx	5	6	5	1	17
19. <i>Megaselia</i> sp.	tf	2	3	6	10	21
20. <i>Aptilotus martini</i> Wheeler & Marshall, 1989.	tf	15	66	169	137	387
ORD. HYMENOPTERA						
21. <i>Iridomyrmex humilis</i> (Mayr, 1868).	tx	0	608	0	0	608
22. Braconidae indet.	tx?	1	1	5	21	28
Nº DE ESPECIES		17	19	13	12	
Nº DE INDIVIDUOS		105	781	305	272	1463

Tabla I. Lista de las especies capturadas por trampeo y abundancia de las mismas durante el año de muestreo. Símbolos: B= Biotipo; ?= dudosa; tg= troglobio; tf= troglófilo; tx= troglóxeno.

## OBSERVACIONES

De la fauna capturada en la cavidad y siguiendo la terminología aplicada por Martín & Oromí (1990), sobresalen los troglobios con 9 especies. *Cixius* sp., rizófaga, capturada en trampas localizadas en la grieta de la estación E<sub>2</sub> y de la que penden muchísimas raíces de brezo (*Erica arborea* L); la nueva especie de *Parazuphium*, fue capturada en la estación E<sub>3</sub>, y posteriormente hemos colectado otro ejemplar en la cueva de La Furna (término municipal de Puntallana); ambas cavidades son de orientación este, encontrándose a unos 1000 m s.n.m. y en dominio de la laurisilva. El estafilínido *Apteranopsis junoniae*, zoófago, fue descrito de la sima de Martín por Hernández & Martín (1990), quedando ampliada su distribución insular a la cavidad que nos ocupa y a la cueva de La Furna.

Los troglófilos están representados por 5 especies, todas de amplia distribución insular excepto *Ceratocombus* sp., esta especie es la primera vez que se encuentra en el interior de cavidades; sólo se conocían algunas hembras en Canarias (Stys, 1990). También hemos colectado varios ejemplares en otro tubo próximo como es Fuente de La Canaria. La especie parece activa prácticamente durante todo el año y en todas las estaciones. Collembola indet., *Megaselia* sp. y *Aptilotus martini* comenzaron a ser abundantes conforme se iban realizando los muestreos, llegando incluso a desarrollar su ciclo biológico completo en el queso que era utilizado como cebo. No era raro encontrar juntas las larvas de estos grupos en las trampas.

Entre los 8 troglóxenos destacan dos especies de himenópteros: un braconídeo capturado a lo largo de toda la cavidad y durante el periodo de muestreo y la especie *Iridiomyrmex humilis*, capturada durante el mes de septiembre en una sola trampa localizada en el suelo de la grieta que parte la cavidad en dos. Se trata de una hormiga cosmopolita con un enorme potencial colonizador, distribuida desde las zonas medias de cultivo hasta los 2300 m de altitud (Barquín, 1980). Según Gauld & Bolton (1988) las especies de braconídeos son endoparásitos de larvas de dípteros del grupo Ciclorrafos, su presencia en esta cavidad podría estar relacionada con la abundante existencia de dípteros; además su número aumentó conforme aumentaba la población de éstos. Finalmente, resaltar que el isópodo *Porcellio* sp. fue observado frecuentemente en el exterior y en las proximidades de la boca del tubo.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud a los doctores Gloria Ortega por la determinación de los himenópteros; Marcos Báez por la determinación de los dípteros; Manuel Baena por la determinación de los hemípteros; Felipe Jorge País y Miguel Martín por acompañarnos a la cavidad y determinar los restos de cerámica; Antonio Machado por la revisión del manuscrito; a nuestros compañeros del Grupo de Espeleología Benisahare La Palma, Ruyman Sierra Felipe, Fernando Dumpiérrez Castillo y Octavio Fernández Lorenzo por su colaboración en la topografía de la Cueva del Llano Los Caños, y en especial a Mercedes López y Juan Carlos Rando del Departamento de Genética de la Universidad de La Laguna por acompañarnos a la cavidad y determinar los restos óseos pertenecientes a las aves.

## BIBLIOGRAFÍA

- BARQUÍN, J. (1981). *Las hormigas de Canarias. Taxonomía, ecología y distribución de los Formicidae.*- Secret. Publi. Univ. La Laguna, Col. Monografía 3: 584 p.
- EMERSON, K., A. MARTÍN, J.J. BACALLADO & J.A. LORENZO (1994). *Catálogo y bibliografía de la avifauna canaria.* Monografía 4. Museo de Ciencias Naturales . S/C. de Tenerife.
- GARCÍA, R., A.J. GONZÁLEZ & F. GOVANTES (1995). Distribución de artrópodos en las cavidades A y B del sistema de tubos lávicos del salto de Tegalate en la isla de La Palma (Islas Canarias). *Vieraea* 24: 127-141
- GARCÍA, R. & A.J. GONZÁLEZ (1996). Estudio biológico de dos cavidades del Salto de Tegalate (La Palma, Islas Canarias). *Act. VII Symp. Int. de Vulcanospeleology.* La Palma 1994: 45-50.
- GARCÍA, R. (1996). Estudio faunístico de la Cueva de Los Palmeros (La Palma, Islas Canarias). *Act. VII Symp. Int. de Vulcanospeleology.* La Palma 1994: 127-132.
- GAULD, I. & B. BOLTON (1988). *The Hymenoptera.* Oxford University Press, XII + 332p.
- HERNÁNDEZ, J.J. & J.L. MARTÍN (1990). Tres nuevas especies de *Apteranopsis* (Coleoptera: Aleocharidae) troglobias de la isla de La Palma (Canarias). *Annls. Soc. ent. Fr. (N.S.)* 26 (4) 585-594.
- JAUME, D., M. McMINN & J.A. ALCOVER (1993). Fossil birds from the Bujero del Silo, La Gomera (Canary Islands) with a description of a new species of quail (Galliformes: Phasianidae). *Bol. Mus. Mun. Funchal* 2: 147-165.
- MACHADO, A. (1998). Un nuevo *Parazuphium* Jeannel anoftalmo de La Palma, islas Canarias (Coleoptera, Carabidae). *Vieraea* 26 (1997): 163-167.
- MARTÍN, J.L. & P. OROMÍ (1990). Fauna invertebrada de las lavas del Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote, Islas Canarias). *Ecología* 4: 297-312.
- NAVARRO, J.F. & E. MARTÍN, (1985-1987). La prehistoria de la isla de La Palma (Canarias): una propuesta para su interpretación. *Rev. Tabona.* Univ. de La Laguna VI: 147-184.
- RANDO, J.C. & M. LÓPEZ (1996). Un nuevo yacimiento de vertebrados fósiles en Tenerife (Islas Canarias). *Act. VII Symp. int. de Vulcanospeleology.* La Palma 1994: 171-173.
- RANDO, J.C. & M.A. PERERA (1994). Primeros datos de ornitofagia entre los aborígenes de Fuerteventura (Islas Canarias). *Archaeofauna* 3: 13-19.
- STYS, P. (1990). Enicocephalomorphan and dipsocoromorphan fauna of W. Palaeartic (Heteroptera): composition, distribution and biology. *Scopolia* suppl. 1: 3-15.

VIERAEA	26 (1997)	121-131	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	---------	-----------------------------------	----------------

## **Distribución y estatus de *Tyto alba* (Scopoli, 1769) en Tenerife, islas Canarias (Aves, Tytonidae)**

FELIPE SIVERIO

*Rodelundvej 12, Rodelund. DK-8653 Them, Dinamarca*

SIVERIO, F. (1998). Distribution and status of *Tyto alba* (Scopoli, 1769) on Tenerife, Canary Islands (Aves, Tytonidae). *VIERAEA* 26 (1997): 121-131.

**ABSTRACT:** Data are presented referring to the distribution and status of the Barn Owl (*Tyto alba*) on Tenerife. The species has been detected in 74 of the 114 grid squares (5 x 5 Kms.) prospected. Most of the contacts (70.1%, n= 174) were registered between 0-300 m. a.s.l. with a significant proportion being concentrated between 51-100 m. The possible reasons for the observed tendency to occupy the lower zones in conjunction with the irregular distribution pattern in the Anaga and Teno Massifs are discussed. The maximum altitude at which breeding has been recorded is 1,080 m. although birds have been registered at 1,200 m. and one cannot rule out their presence at higher altitudes. The population has been estimated to comprise a minimum of 161 pairs but the true figure could well be in the order of 250.

**Key words:** distribution, status, *Tyto alba*, Tenerife, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se aporta información sobre la corología y el estatus de *Tyto alba* en Tenerife. La especie se detectó en 74 de las 114 cuadrículas (5 x 5 km) muestreadas. El 70,1% de los contactos (n= 174) se sitúa en el intervalo altitudinal 0-300 m, y de forma significativa entre 51-100 m. Son comentadas algunas de las posibles causas de la tendencia a ocupar las zonas bajas, así como de su distribución irregular en los macizos de Teno y Anaga. La cota más elevada donde se constató la cría es de 1.080 m, estando presente incluso alrededor de los 1.200 m y no descartándose asentamientos a mayor altitud. El mínimo poblacional evaluado fue de 161 parejas, si bien la cifra real podría rondar las 250.

**Palabras clave:** distribución, estatus, *Tyto alba*, Tenerife, islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

La distribución de la lechuza común (*Tyto alba*) en los archipiélagos macaronésicos se caracteriza por la presencia de formas endémicas en Madeira, Canarias y Cabo Verde (v. Cramp, 1985). En Azores su estatus está por determinar (Le Grand, 1983) y en las islas Salvajes figura únicamente como visitante accidental (Mougin *et al.*, 1987).

En el archipiélago canario, aparte de la raza propia de las islas (Fuerteventura y Lanzarote) e islotes orientales (*T. a. gracilirostris*), la nominal nidifica en Gran Canaria, Tenerife y El Hierro (v. Martín, 1987). Además, se han efectuado detecciones en La Palma (Trujillo & Rebolé, 1989; Concepción, 1992), y en La Gomera en marzo de 1993 (E. Hernández & G. Delgado, *in litt.*).

La situación de *T. alba* en las islas Canarias durante el pasado es imposible de dilucidar debido a la parquedad de las citas disponibles (v. Bannerman, 1963 y Martín, 1987). Sólo en fechas recientes se verifica la reproducción en El Hierro (Martín & Machado, 1985) y Gran Canaria (Trujillo, 1989), abordándose también aspectos como su distribución y efectivos poblacionales en distintas islas (Martín, 1987; Delgado *et al.*, 1988, 1992; Concepción, 1992; Lorenzo & González, 1993; Siverio & Carrillo, 1993).

En el presente trabajo se intenta por primera vez completar la situación de esta especie en Tenerife.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de campo fue desarrollado desde 1988 hasta 1991, ambos inclusive, aunque también se han tenido en cuenta algunos registros de fechas anteriores y ulteriores (hasta 1994). Para la diversidad paisajística general de la isla se pueden consultar Araña & Carracedo (1978) y González *et al.* (1986), entre otros.

A semejanza de otros estudios orníticos de distribución, hemos empleado un retículo cartográfico con cuadrículas (5 x 5 km) de proyección U.T.M. 28R CS/CR, siguiendo las indicaciones de Ibáñez & Alonso (1990). Se muestrearon la totalidad de las cuadrículas (n= 114) mediante prospecciones diurnas complementadas con estaciones de escucha nocturna. El periodo de muestreo abarcó desde el 1 de enero hasta el 31 de julio (v. Martín, 1987), aunque se realizaron algunas inspecciones suplementarias en diciembre y agosto (v. Siverio & Carrillo, 1993).

Las visitas a muchas de las cuadrículas de zonas bajas, más propicias para *T. alba* (Martín, 1987; Siverio & Carrillo, 1993), fueron sensiblemente más asiduas que a otras de mayor altitud (por encima de los 1.000 m). El número medio de las prospecciones por unidad de muestreo fue de 6,28 (rango, 1-43; n= 715), entendiéndose que en esta cifra se incluyen tanto las escuchas (15'-160') como las inspecciones de hasta 6 horas en enclaves reducidos de accidentada orografía. En ocasiones la constatación de la cría se debió exclusivamente al uso de un reflector parabólico, lo cual permitió la audición de pollos incluso a distancia considerable.

Los distintos tipos de reclamos y otras voces emitidas durante el ciclo reproductivo (v. Bunn, 1974, 1977; Bühler & Epple, 1980; Bunn *et al.*, 1982; etc.) jugaron un papel importante en la evaluación del mínimo poblacional. En varios lugares, la escucha u observación de uno o más ejemplares denotando territorialidad se consideró como pareja (v. Bibby *et al.*, 1992); sin embargo, a la hora de asignar las categorías tradicionales de nidificación dichos casos fueron conceptuados como cría probable o posible. Para la cría segura nos hemos basado totalmente en la evidencia máxima (huevos y/o pollos).

## RESULTADOS

De las 114 unidades muestreadas, en 74 (64,91%) se constató la presencia de la especie (Fig. 1). Dicho valor es del 78,72% si sólo se tiene en cuenta el número de cuadrículas con hábitats potenciales (n= 94). De aquellas potenciales con ausencia de detecciones (n= 20), únicamente en 5 es muy probable que la rapaz haya pasado realmente inadvertida (Fig. 1). Las 20 unidades no potenciales (17,54%) aparecen concentradas en las zonas centrales altas cuyos límites inferiores se sitúan entre 600-2.400 m s.n.m., con notables variaciones en función de la orientación. En ellas *T. alba* parece estar ausente, siendo éste también el caso de casi toda la franja más alta en las unidades potenciales adyacentes.

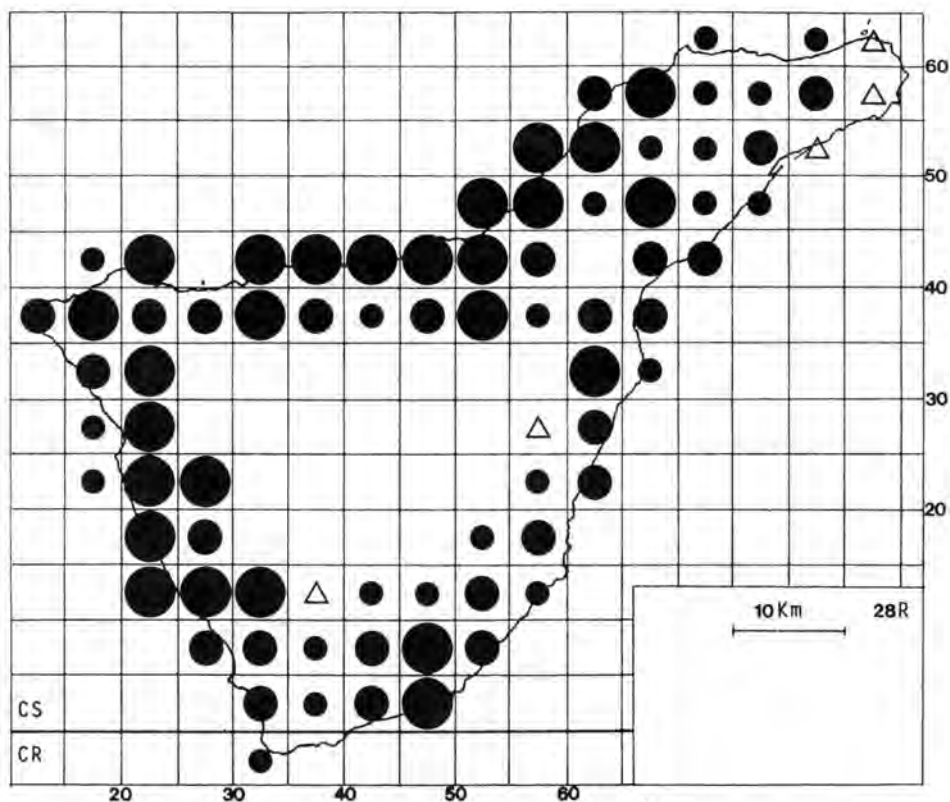


Fig. 1. Distribución de *Tyto alba* en la isla de Tenerife. ● = nidificación segura; ● = nidificación probable; ● = nidificación posible; △ = unidades donde es muy probable que la especie haya pasado inadvertida. Reticulado U.T.M. según Ibáñez & Alonso (1990).

Considerando la actual tipificación de termotipos y zonobioclimas de Tenerife (Rivas-Martínez *et al.*, 1993), *T. alba* se distribuye de manera homogénea y continua principalmente en la franja del dominio inframediterráneo desértico/xerofítico. En menor medida está presente en el termomediterráneo xerofítico/mesofítico y una ínfima fracción poblacional aparece en

el mesomediterráneo. La especie ocupa con diferente intensidad los ecosistemas azonales (localizados o no en ambientes antropizados) y antrópicos (Fig. 2). Los biotopos zonales y el intervalo altitudinal (0-300 m) óptimos han sido caracterizados por Siverio & Carrillo (1993), si bien en el presente estudio la cota media de los contactos,  $269,27 \text{ m} \pm 217 \text{ SD}$  (rango, 20-1.180;  $n = 171$ ), refleja la adición de tres localidades con presencia a notable altitud ( $> 800 \text{ m}$ ). En el 47,95% de los casos, la altitud concierne a las oquedades (nido y/o dormitorios) utilizadas, habiéndose desechado todos los registros hechos en los contornos de éstas.

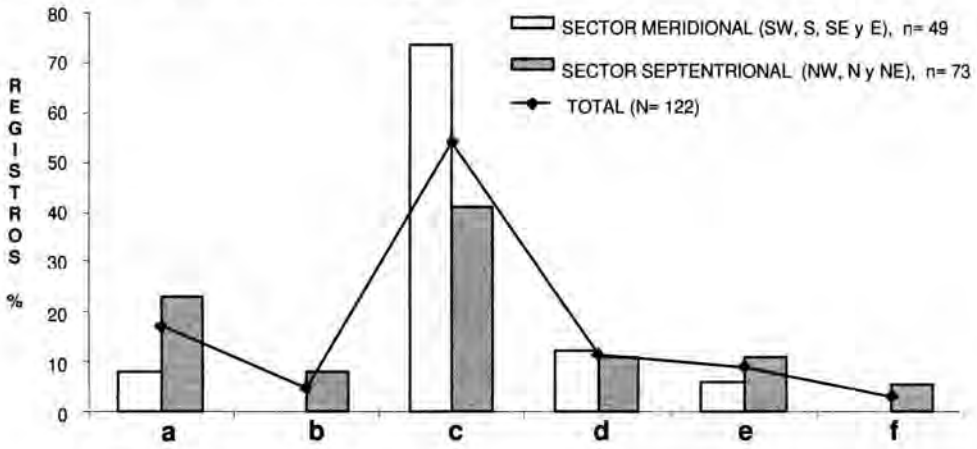


Fig. 2. Importancia porcentual de los ecosistemas azonales y antrópicos (modificado de Fernández-Palacios & Vera [in Aguilera *et al.*, 1994]) para el establecimiento de *Tyto alba* en la isla de Tenerife. a) laderas costeras (incl. desembocaduras de barrancos); b) acantilados costeros; c) barrancos; d) laderas interiores; e) excavaciones en conos de cinder o similares; f) construcciones humanas (muros de piedra, etc.).

Aunque no se ha muestreado con igual intensidad la totalidad de las cuadrículas, por nuestra propia experiencia conocemos que *T. alba* aparece fuertemente vinculada a la zona baja (v. Martín, 1987; Siverio & Carrillo, 1993). Asumiendo estas limitaciones hemos decidido confrontar la abundancia entre las cotas 0-300 m (espacio con el 70,11% del total de observaciones [Fig. 3]), considerando intervalos altitudinales de 50 m prospectados con la misma intensidad. El número de detecciones muestra una diferencia estadística significativa ( $\chi^2_5 = 13,46$ ,  $P < 0,05$ ), en concreto entre 51-100 m donde se obtuvo el 27,73% ( $n = 119$ ), lo que parece revelar que ésta sea la franja con mejores condiciones de habitabilidad.

La visión anterior excluye parcialmente los macizos de Teno (sector NW) y Anaga (NE), donde la repartición de los escasos contactos ( $n = 6$ ) obtenidos comprende desde un relativo aislamiento (Teno Bajo) al establecimiento asociado a pequeños núcleos humanos apartados (Carrizal Alto, Afur, Taganana, etc.).

En la línea costera septentrional, la ocupación -casi constante- es frenada en los extremos por las estribaciones de sendos macizos. *Tyto alba* puede estar presente en cotas mínimas, nidificando a 20 m s.n.m. (Siverio & Carrillo, 1993) en el litoral de poco desnivel (laderas de pendiente suave, desembocaduras de barrancos, etc.); sin embargo no desciende del borde superior de los acantilados más conspicuos.

La expansión altitudinal coincide mayormente con el trazado de los barrancos, constituyendo éstos vías de flujo poblacional hacia las zonas altas. El ejemplo más representativo se advierte en el tramo inferior/medio (5,5 km; 780 m de desnivel) del Barranco de la Arena (La Orotava/Puerto de la Cruz), donde por término medio existe una pareja cada 916 m ( $\bar{x}$ [desnivel entre emplazamientos]= 144 m; rango, 60-220),  $n=6$ . Como han comprobado Bunn *et al.* (1982), la total ocupación de un espacio inferior fuerza a nuevos efectivos a colonizar sectores deshabitados a más altitud, lo que en nuestro caso ha supuesto la cría a casi 800 m s.n.m., y la posibilidad de ascender hasta enclaves antropizados próximos al pinar (Aguamansa, 1.000 m), en donde los particulares factores climáticos no suponen obstáculo alguno para su afinamiento.

El enlace de la población septentrional con la meridional se produce a través de zonas interiores que bordean en parte los sistemas montañosos de Anaga y Teno. En el NW la fusión es manifiesta a lo largo de una franja de considerable altitud (El Tanque/Santiago del Teide), donde se establecen las cotas máximas de presencia (aprox. 1.200 m) y nidificación (1.080 m) conocidas para esta rapaz en Canarias. Según los valores térmicos (media de las medias anuales 14,2°C y media de las mínimas de 6,3°C [1986-1988; Erjos, 1.010 m s.n.m.]), dicha área representa también la localidad más fría donde habita *T. alba* en la isla.

En las vertientes E y W, así como en todo el sector más meridional, ocupa desde la línea de núcleos antrópicos de mayor altitud hasta la costa (100% de los contactos;  $n=64$ ). La especie está altamente ligada a los barrancos (Martín, 1987; presente estudio), estableciéndose sobre todo en los tramos algo distanciados del litoral (Fig. 2) que por lo general coinciden con terrenos cultivados. La cota más alta de aparición fue de 800 m (San Miguel), aunque parece plausible que concuerde con el asentamiento humano localizado a mayor altitud (Vilaflor, 1.400 m), en cuyas inmediaciones fueron recogidas egagrópilas disgregadas casi con seguridad pertenecientes a la rapaz.

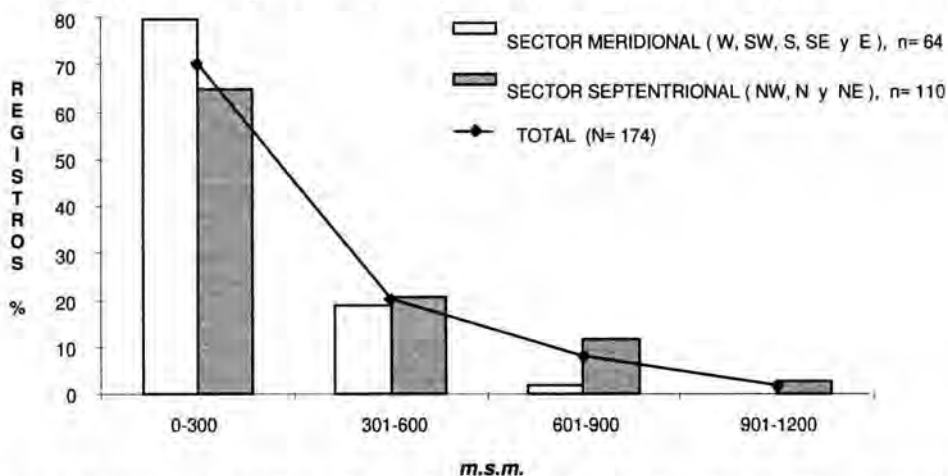


Fig. 3. Comparación del gradiente altitudinal de presencia de *Tyto alba* entre los sectores meridional y septentrional de la isla de Tenerife.

Del total absoluto de contactos ( $n=421$ ) se han suprimido al máximo las aparentes repeticiones. Los registros seleccionados ( $n=174$ [41,33%]; rango, 1-6 aves) permiten ofrecer una cifra mínima de 331 individuos. La media del número de contactos por



unidad de muestreo ( $n=74$ ) fue de 2,35 (rango, 1-14), si bien hay que mencionar que en el 50,7% de los casos la superficie de dichas unidades es inferior a 25 km<sup>2</sup>.

El reparto de las categorías de nidificación (Fig. 1) supuso 26 unidades con cría segura (35,13%), 25 con cría probable (33,78%) y 23 con cría posible (31,08%).

Hemos evaluado la población mínima de *T. alba* en Tenerife en 161 parejas. Según el cálculo estimativo, basado en la extrapolación de datos a enclaves idóneos insuficientemente prospectados (sobre todo en varias unidades de la parte meridional), la cifra global podría rondar las 250 parejas.

Considerando el mínimo poblacional censado, se obtiene un promedio de 2,17 parejas por cuadrícula (8,7 parejas/100 km<sup>2</sup>). Por sectores, la mayor concentración fue advertida en el N (desde San Juan de la Rambla hasta La Matanza), donde la densidad media en las cuatro unidades con más alto número de registros fue de ocho parejas (rango, 7-10;  $n=32$ ). Siguiendo el mismo procedimiento, en el NW (Buenavista y Los Silos),  $\bar{x}=3,75$  (2-6;  $n=15$ ); NE (Tacoronte y La Laguna),  $\bar{x}=3$  (2-5;  $n=12$ ); SW (Guía de Isora y Adeje),  $\bar{x}=2,75$  (1-5;  $n=11$ ); S (Arona, San Miguel y Granadilla),  $\bar{x}=2$  (1-4;  $n=8$ ); SE (Granadilla y Arico),  $\bar{x}=2$  (1-3;  $n=8$ ) y E (desde Güimar hasta El Rosario),  $\bar{x}=2$  (1-3;  $n=8$ ). La densidad notada en las cuadrículas restantes ( $n=46$ ) fue baja ( $\bar{x}=1,46$  parejas; rango, 1-3;  $n=67$ ), principalmente en aquéllas que comprenden las zonas medias/altas en donde la existencia de biotopos típicos es marginal. En al menos nueve casos dos parejas reproductoras estaban enmarcadas en el mismo km<sup>2</sup>, y la distancia mínima entre los nidos osciló de 300 a 950 m ( $\bar{x}=616,67 \pm 195$  SD).

## DISCUSIÓN

Con el presente estudio, la distribución espacial de *T. alba* en Tenerife queda notablemente aumentada (40,35%) con respecto a trabajos precedentes (Martín, 1987; Delgado *et al.*, 1988).

La propensión de la especie a ocupar ambientes rurales es un hecho conocido tanto en el paleártico occidental (Cramp, 1985; Chiavetta, 1988) como en el resto de su distribución (Wilson *et al.*, 1986; Martí, 1992; Bellocq & Kravetz, 1993; Xianji & Lan, 1994; etc.). En Tenerife, la preferencia por hábitats de piso basal y medianías (Martín, 1987; Siverio & Carrillo, 1993; presente estudio), demuestra su asociación con el medio más antropizado de la isla; sin embargo, no está condicionada por la disponibilidad de construcciones humanas, como por ejemplo en buena parte de Europa (Mikkola, 1983), sino por el aprovechamiento de cavidades naturales (Siverio & Carrillo, 1993) ubicadas en biotopos donde el influjo antrópico propicia la proliferación de las presas más explotadas, *Mus* sp. y *Rattus* spp. (Martín *et al.*, 1985). En las Canarias orientales, se aprecia una gran predilección por enclaves inmediatos a las áreas cultivadas en Lanzarote (Concepción, 1992) y casos de aislamiento en los islotes (Delgado *et al.*, 1992), situación similar a la del archipiélago de Cabo Verde (Naurois, 1982; Hazevoet, 1995).

Los factores climáticos desfavorables, unidos a la altitud, provocan que el grueso de las poblaciones de *T. alba* se centren a poca elevación en gran parte de Europa (Glutz & Bauer, 1980; Cramp, 1985; Shawyer, 1987) y Norteamérica (Smith & Martí, 1976). Para un ambiente subtropical, Groot (1983) parece apuntar una conexión entre la dieta y la preferencia por zonas costeras y de cultivo en las islas Galápagos. En nuestra área de estudio, la aparición en el intervalo de altitud 0-300 m (Fig. 3), especialmente entre 51-

100 m, no parece guardar relación alguna con los factores climáticos, apenas fluctuantes en la zona baja/media de Tenerife (Rivas-Martínez *et al.*, 1993), sino a la utilización selectiva de las cavidades (relativamente protegidas y cercanas a los recursos tróficos) existentes en la particular geomorfología costera. El exiguo escarpe de la costa en el sector meridional (sobre todo en el S y SE) origina una mayor ocupación tierra adentro, si bien la altitud de los lugares elegidos es escasa debido al poco relieve. La presión antrópica que sufren los nidos de la especie (v. Carrillo & Delgado, 1991), sobremanera en este sector de la isla (obs. pers.), podría ser una de las razones de su irregularidad en las medianías, dado que muchos núcleos de población local (desde Fasnía hasta San Miguel) coinciden aquí con un gran número de barrancos potenciales.

En la vertiente norte, la ligazón a la franja más baja podría justificarse por la riqueza de hábitats adecuados (laderas y acantilados costeros) en comparación con las medianías, y la tendencia al establecimiento en determinados puntos (parte alta de los acantilados, base de las laderas supralitorales, etc.) aparenta revelar un ahorro energético a la hora de alcanzar los terrenos agrícolas con fines predatorios, algo que se ha dejado entrever en Canarias (Martín, 1987; Concepción, 1992) y en otras latitudes (v. p. ej. Smith & Marti, 1976).

Según nuestras observaciones, la ausencia del ave en buena parte de los macizos de Teno y Anaga concuerda con la superficie más abrupta de los mismos. El rechazo mostrado hacia los grandes acantilados costeros y barrancos profundos de ambos macizos, podría responder al conocido requerimiento de un areal más o menos llano para la caza en función de su baja capacidad de vuelo (v. Bunn *et al.*, 1982 y Cramp, 1985); además, el fuerte viento que azota a menudo estas zonas (principalmente a las crestas y mesetas), restringiría de forma notoria su actividad, como señalan Bunn *et al.* (1982) y Mikkola (1983) para otras latitudes. El obstáculo que suponen las formaciones arbóreas densas de Teno y Anaga para el asentamiento de *T. alba*, coincide con la tónica general de Tenerife (Martín, 1987; Siverio & Carrillo, 1993; presente estudio), Madeira (F. Zino, *in litt.*), otras áreas del paleártico (Thevenot *et al.*, 1983; Shawyer, 1987; etc.) y neártico (Marti, 1992). Algunos casos de concentración de individuos fuera de los sectores más escarpados de Teno (Siverio, 1994; presente estudio) parecen obedecer parcialmente a la barrera que representan las altas montañas para la dispersión (v. Sauter, 1956). Su afincamiento en la periferia de varias aldeas del interior de dichos macizos, sugiere una mayor abundancia de las presas básicas frente a otros sitios aislados con igual disponibilidad de cavidades nidificatorias (obs. pers.). Curiosamente, en Cabo Verde la rapaz está bien repartida en las zonas montuosas (Hazevoet, 1995).

El límite altitudinal superior de aparición en Tenerife se establece por lo general en medios antropizados próximos (sector meridional) o limítrofes (sector septentrional) al borde inferior de la corona forestal dominada por *Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC. El desarraigo de *T. alba* hacia estos bosques reafirma su constancia tanto alimenticia como en las preferencias de hábitat (v. Martín *et al.*, 1985; Siverio & Carrillo, 1993), frente a *Asio otus* (L.) con dieta más estenófaga y adaptado a casi todos los ecosistemas de la isla (Delgado *et al.*, 1986; Martín, 1987). Un caso de *T. alba* utilizando un roquedo hacia el interior de pinares edafófilos en Icod de los Vinos a 350 m s.n.m. (obs. pers.), hace sospechar situaciones similares a más altitud.

La cota máxima de reproducción (1.080 m) y presencia (aprox. 1.200 m) en el presente estudio, se ajusta a la conocida hasta el momento en otras islas del archipiélago: 1.050 m en El Hierro y aproximadamente 1.160 m en Gran Canaria (D. Trujillo & R.

Barone, com. pers.). En el caso de Tenerife, la aparición de la especie a tales altitudes está vinculada a la modificación (deforestación, excavaciones en conos de cinder, cultivos, etc.) efectuada en un biotopo originalmente inadecuado, hecho que evidencia una colonización del lugar en fechas no muy lejanas. Las condiciones climáticas de la localidad más fría donde habita la rapaz en la isla, están muy por debajo de las extremas toleradas en las islas británicas (v. Shawyer, 1987), Centroeuropa (v. Glutz & Bauer, 1980) y la península ibérica (Alegre *et al.*, 1989).

En función de lo dicho, *T. alba* podría rebasar en Tenerife el límite altitudinal señalado y afincarse en parajes elevados desprovistos de formaciones boscosas, siempre y cuando los recursos alimenticios sean suficientes. Su presencia a 1.600 m s.n.m. en Madeira, quizás asociada a la cría de *Pterodroma madeira* (Mathews) (F. Zino, *in litt.*) y a la abundancia de *Rattus rattus* (L.) (v. Zino & Biscoito, 1994), apoya la posibilidad de un asentamiento en la alta montaña (Las Cañadas del Teide) de Tenerife, donde hay lugares idóneos para nidificar (Siverio & Carrillo, 1993) y los múridos, particularmente *Mus musculus* (L.), son comunes a nivel local (K. Emmerson & V. García, com. pers.).

El resultado de nuestro censo corrobora la categoría de conservación de la UICN dada a la especie por Martín *et al.* (1990) en Tenerife («Fuera de peligro»).

La dinámica poblacional de *T. alba* en Tenerife es imposible de esclarecer por la falta de datos cuantitativos previos. No obstante, si sabemos que la reciente alteración de varios biotopos (excavaciones en conos volcánicos, etc.) ha propiciado su expansión (presente estudio), es de suponer que tal hecho haya ido enlazado a un aumento del número de efectivos. Debido a que nuestro muestreo cubrió sólo una pequeña parte de las excavaciones existentes, su importancia real para la rapaz (Fig. 2) podría estar infravalorada. Concepción (1992) estima 50-100 parejas en Lanzarote, advirtiendo que éstas constituyen más o menos la mitad de su población de hace 15 años. Su estatus numérico en Madeira (probablemente 100-200 parejas) aparenta ser estable, si bien en la mayoría de los países europeos acusa una moderada regresión (v. Tucker & Heath, 1994). En contraste, Groot (1983) calcula *grosso modo* 8.500 parejas en cinco de las islas Galápagos.

Teniendo en cuenta la productividad de la especie en Tenerife ( $x=2,43$ ;  $n=14$  polladas [Siverio & Carrillo, 1993]) y el mínimo de parejas registrado en este estudio, nos encontramos ante una producción de unas 390 aves/año. La carencia de un trabajo acerca de la mortalidad en la isla, impide conocer con exactitud los factores que pueden estar actuando negativamente sobre la población actual.

## AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a Rubén Barone por su constante apoyo en todas las fases de este trabajo. Guillermo Delgado, José Carrillo y Efraín Hernández cedieron algunos datos y contribuyeron con sus revisiones a la mejora del texto inicial. También quiero expresar mi gratitud a Manuel Siverio, Domingo Trujillo, Pedro F. Acosta, José P. Martín, Nicolás Trujillo, Juan A. Lorenzo, Francisco Pérez Padrón, Juan L. Rodríguez, Antonio Vizcaya, Vicente Lucía Sauquillo, Aurelio Martín, Ib Lyngé, Lajla Ragner y Keith W. Emmerson por sus respectivas formas de ayuda. El Centro Meteorológico Territorial de Tenerife me proporcionó las tablas con los valores térmicos de varias localidades.

## 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*. La Laguna: Francisco Lemus Editor, 361 pp.
- ALEGRE, J., A. HERNÁNDEZ, F. J. PURROY & A. J. SÁNCHEZ (1989). Distribución altitudinal y patrones de afinidad trófica geográfica de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en León. *Ardeola* 36 (1): 41-54.
- ARAÑA, V. & J. C. CARRACEDO (1978). *Los volcanes de las Islas Canarias. I. Tenerife*. Madrid: Ed. Rueda, 151 pp.
- BANNERMAN, D. A. (1963). *Birds of the Atlantic Islands. Vol. I. A History of the Birds of the Canary Islands and of the Salvages*. Edinburgh & London: Olyver & Boyd, 358 pp.
- BELLOCQ, M. I. & F. O. KRAVETZ (1993) Productividad de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en nidos artificiales en agrosistemas pampeanos. *El Hornero* 13: 277-312.
- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS & D. A. HILL (1992). *Birds Census Techniques*. London: Academic Press, 257 pp.
- BUNN, D. S. (1974). The voice of the Barn Owl. *Brit. Birds* 67: 493-501.
- BUNN, D. S. (1977). Voice of the Barn Owl. *Brit. Birds* 70: 171.
- BUNN, D. S., A. B. WARBURTON & R. D. S. WILSON (1982). *The Barn Owl*. Calton: T & A D Poyser, 264 pp.
- BÜHLER, P. & W. EPPLE (1980). Die Lautauferungen der Scleiereule (*Tyto alba*). *J. Orn.* 121: 36-70.
- CARRILLO, J. & G. DELGADO (1991). Threats to and conservationist aspects of birds of prey in the Canary Islands. *Birds of Prey Bulletin* 4: 25-32.
- CHIAVETTA, M. (1988). *Guida ai rapaci notturni. Strigiformi d'Europa, Nord Africa e Medio Oriente*. Bologna: Zanichelli, 189 pp.
- CONCEPCIÓN, D. (1992). *Avifauna del Parque Nacional de Timanfaya. Censo y Análisis*. Red de Parques Nacionales. ICONA, 256 pp.
- CRAMP, S. (ed.) (1985). *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. IV. Oxford & New York: Oxford University Press, 960 pp.
- DELGADO, G., J. CARRILLO & D. TRUJILLO (1992). Sobre la presencia y distribución de la Lechuza Común (*Tyto alba*) (Scopoli, 1769) en las islas orientales del Archipiélago Canario. *Vieraea* 21: 145-148.
- DELGADO, G., V. QUILIS, A. MARTÍN & K. EMMERSON (1986). Alimentación del búho chico (*Asio otus*) en la isla de Tenerife y análisis comparativo con la dieta de *Tyto alba*. *Doñana, Acta Vertebrata* 13: 87-93.
- DELGADO, G., J. CARRILLO, E. HERNÁNDEZ, N. TRUJILLO, F. SANTANA, V. QUILIS, M. NOGALES, O. TRUJILLO & K. EMMERSON (1988). Censo de las Aves Rapaces del Archipiélago Canario. Museo Insular de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife. Informe no publicado. 555 pp.
- GLUTZ, U. N. & K. M. BAUER (eds.) (1980). *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 9. Wiesbaden: Akad. Verlags., 1145 pp.

- GONZÁLEZ, M. N., J. D. RODRIGO & C. SUÁREZ (1986). *Flora y vegetación del Archipiélago Canario*. Las Palmas de Gran Canaria: Edirca, S. L., 335 pp.
- GROOT, R. S. de (1983). Origin, status and ecology of the owls in Galapagos. *Ardea* 71: 167-182.
- HAZEVOET, C. J. (1995). *The Birds of the Cape Verde Islands*. B.O.U. Check-list No. 13. British Ornithologists' Union, Tring. 192 pp.
- IBÁÑEZ, M. & M. R. ALONSO (1990). La proyección U.T.M.: su aplicación al estudio de la fauna y flora canaria. Secretariado de Publicaciones, Universidad de La Laguna. *Homenaje al Prof. Dr. Telesforo Bravo* 1: 453-470.
- LE GRAND, G. (1983). Checklist of the Birds of the Azores. *Arquipélago* 4: 49-58.
- LORENZO, J. A. & J. GONZÁLEZ (1993). *Las Aves de El Médano (Tenerife - Islas Canarias)*. Santa Cruz de Tenerife: Asociación Tinerfeña de Amigos de la Naturaleza, 192 pp.
- MARTI, C. D. (1992). Barn Owl. In *The Birds of North America*, No.1 (A. Poole, P. Stettenheim & F. Gill, eds.). Philadelphia: The Academy of Natural Sciences; Washington, DC: The American Ornithologists' Union.
- MARTÍN, A. (1987). *Atlas de las aves nidificantes en la isla de Tenerife*. Santa Cruz de Tenerife: Instituto de Estudios Canarios. Monografía 32, 275 pp.
- MARTÍN, A. & A. MACHADO (1985). Nidificación de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en la isla de El Hierro, y datos sobre su alimentación. *Vieraea* 15 (1-2): 43-46.
- MARTÍN, A., K. EMMERSON & M. ASCANIO (1985). Régimen alimenticio de *Tyto alba* (Scopoli, 1769) en la isla de Tenerife (Islas Canarias). *Ardeola* 32 (1): 9-15.
- MARTÍN, A., E. HERNÁNDEZ, M. NOGALES, V. QUILIS, O. TRUJILLO & G. DELGADO (1990). *Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: Caja General de Ahorros de Canarias, 135 pp.
- MIKKOLA, H. (1983). *Owls of Europe*. Calton: T & A D Poyser, 397 pp.
- MOUGIN, J. -L., F. ROUX, P. A. ZINO, Chr. JOUANIN, J. -C. STAHL & B. DESPIN (1987). Les oiseaux visiteurs des îles Selvagens. *Bol. Mus. Mun. Funchal* 39: 5-24.
- NAUROIS, R. de (1982). Le statut de l'Effraie de l'archipel du Cap Vert, *Tyto alba detorta*. *Riv. ital. Orn.* 52 (3-4): 154-166.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., W. WILDPRET, T. E. DÍAZ, P. L. PÉREZ de PAZ, M. del ARCO & O. RODRÍGUEZ (1993). Excursion guide. Outline vegetation of Tenerife Island (Canary Islands). *Itinera Geobotanica* 7: 5-167.
- SAUTER, U. (1956). Beiträge zur Ökologie der Schleiereule (*Tyto alba*) nach den Ringfunden. *Vogelwarte* 18: 109-151.
- SHAWYER, C. R. (1987). *The Barn Owl In The British Isles: Its Past, Present and Future*. London: The Hawk Trust, 113 pp.
- SIVERIO, F. (1994). Observations on the simultaneous breeding of *Tyto alba* Scop. in neighbouring nest-cavities. First data from the Canary Islands. *Bocagiana* 170: 1-4.
- SIVERIO, F. & J. CARRILLO (1993). Hábitat y reproducción de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en Tenerife (Islas Canarias). Contribución a su estudio. *Alytes* 6: 231-240.
- SMITH, D. G. & C. D. MARTI (1976). Distributional status and ecology of Barn Owls in Utah. *Raptor Research* 10 (2): 33-44.

- THÉVENOT, M., P. BERGIER & P. BEAUBRUN (1983). Répartition actuelle et statut des rapaces nocturnes au Maroc. *Bièvre* 5 (1): 27-39.
- TRUJILLO, D. (1989). Lechuza Común (*Tyto alba*). Noticiario Ornitológico. *Ardeola* 36 (2): 255.
- TRUJILLO, D. & A. REBOLÉ (1989). Lechuza Común (*Tyto alba*). Noticiario Ornitológico. *Ardeola* 36 (2): 255.
- TUCKER, G. M. & M. F. HEATH (eds.) (1994). *Birds in Europe: their conservation status*. Cambridge: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 3), 600 pp.
- WILSON, R. T., M. P. WILSON & J. W. DURKIN (1986). Breeding biology of the Barn Owl *Tyto alba* in central Mali. *Ibis* 128: 81-90.
- XIANJI, W. & Y. LAN (1994). The Distribution and Conservation of Strigiformes in Yunnan Province, China. pp. 579-586 in: B. -U. Meyburg & R. D. Chancellor (eds.). *Raptor Conservation Today*. WWGBP/The Pica Press, 799 pp.
- ZINO, F. & M. BISCOITO (1994). Breeding seabirds in the Madeira archipelago. pp. 186-209 in: D. N. Nettleship, J. Burger & M. Gochfeld (eds.). *Seabirds on islands: threats, case studies and action plans*. Cambridge: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 1), 318 pp.

VIERAEA	26 (1997)	133-137	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	---------	-----------------------------------	----------------

## **Variaciones de la abundancia del conejo (*Oryctolagus cuniculus* Linneo, 1758) en La Palma, islas Canarias (Lagomorpha, Leporidae)**

FRANCISCO CABRERA RODRÍGUEZ

*Alvarez de Abreu n° 3, 38700 S/C. de La Palma. Islas Canarias.*

CABRERA RODRÍGUEZ, F. (1998). Abundance variations of the European Wild Rabbit (*Oryctolagus cuniculus* Linneo, 1758) in La Palma, Canary Islands (Lagomorpha, Leporidae). *VIERAEA* 26 (1997): 133-137.

**ABSTRACT:** Relative abundance of the rabbit was studied in La Palma in 1996. It was tested if abundance changed due to the hunting period. The used method was the Drive Count Index with 10 km transects. Two routes were performed, one of 50 km, other of 70 km. The mean number of rabbits counted in July was 5.5 in each 10 km transect. In November the mean number was 2.84 for the same transects. The main cause of density variation seems to be hunting. Key words: rabbit, relative abundance, hunting, La Palma, Canary Islands.

**RESUMEN:** Se estudió la abundancia relativa del conejo en La Palma en 1996, analizando si variaba con el período de caza. El método empleado fue el Índice Kilométrico de Abundancia con transectos de 10 km, empleándose dos rutas, de 50 y 70 km respectivamente. El número medio de conejos observados en julio fue de 5,5 cada 10 km, mientras que noviembre fue de 2,84 en los mismos transectos. La causa principal de esta variación parece ser la caza. Palabras clave: conejo, abundancia relativa, caza, La Palma, Islas Canarias.

### INTRODUCCIÓN

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es un lagomorfo ampliamente distribuido en el mundo, principalmente por su introducción por el hombre (Flux, 1994). Procede de la cuenca mediterránea (Corbet, 1994; Flux, op. cit.), probablemente de la península ibérica (Jaksic y Soriguer, 1981). En Canarias fue introducido tras la conquista castellana.

El conejo es la pieza cinegética más popular en La Palma (Cabrera, 1996), aunque puede representar una amenaza para algunos cultivos de la isla y ser un riesgo para la supervivencia de especies de plantas en peligro. El conejo puede modificar la vegetación natural donde vive (Barnes y Tapper, 1986). En Tenerife se han encontrado impor-

tantes impactos sobre la flora nativa por este animal en el Parque Nacional del Teide (Emmerson, 1989; Emmerson y Carballo, 1992).

Por estas razones se abordó un estudio con dos objetivos: investigar la abundancia relativa de la especie en la isla en 1996 y analizar si este parámetro variaba tras el período hábil de caza en ese año.

## MÉTODOS

Se calculó el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA), mediante recuentos nocturnos del número de conejos que se ven en transectos de longitud conocida, usando la luz larga de un vehículo. Es un método muy empleado en censos de este animal (Barnes y Tapper, 1986; Emmerson, 1989; Emmerson y Carballo, 1992; Fernández García, 1996; Fernández Arranz, 1997). La longitud de los transectos fue de 10 km.

Se usaron dos rutas; realizadas en cinco días alternados, un día se hacía una ruta y el siguiente la otra. Una ruta transcurrió al sur de la isla, con un total de 50 km, y que incluía distintos tipos de hábitats: cultivos mezclados con monteverde, pinar y cultivos mezclados con pinar. La segunda, de unos 70 km, discurrió por el norte, atravesaba hábitats formados por vegetación basal, cultivos, pinar, vegetación de alta montaña, monteverde y cultivos de medianías mezclados con monteverde. Se repitieron las rutas como forma de medir la variabilidad y eficacia del sistema de muestreo. Las condiciones ambientales y hora a que se recorrieron las rutas fueron homogéneas en la medida de lo posible.

Se contaron los conejos en el mes de julio para poder calcular un índice de abundancia antes del período de caza; el proceso fue repetido en noviembre, al final de la temporada para detectar diferencias en el número de conejos.

Se hallaron las medias de conejos observadas en cada transectos para ambos períodos; estos valores fueron comparados mediante la prueba estadística de Wilcoxon para muestras apareadas.

## RESULTADOS

En la tabla I se resumen los valores numéricos más relevantes en el presente estudio. En julio se encontraron abundancias comprendidas entre 0 y 45 conejos, con una media de 5,5 conejos por cada 10 km. Por la ruta sur se contabilizaron en julio 128 conejos, lo que hace una media diaria de 25,6, una varianza de 13,7, y un coeficiente de variación del 53,4%. Por la ruta norte se contabilizaron en julio 202 conejos; lo que hace una media por día de 40,4, con varianza de 24,2 y coeficiente de variación del 60,0%.

Al finalizar la temporada de caza, se contaron nuevamente en los mismos transectos, con un rango que estaba entre los 0 y 13 animales, con una media de 2,8 por cada 10 km. de transecto. Por la ruta sur se contabilizaron 63 conejos; que hace una media por día de 15,7 conejos, varianza de 10,8 y coeficiente de variación del 68,4 %. Para la ruta norte se contaron un total de 84 conejos; la media diaria fue de 21 conejos, la varianza de 15,0 y el coeficiente de variación del 71,0 %.



Analizando los valores anteriores y posteriores al periodo de caza, se encontró diferencias estadísticas significativas entre las medianas de ambas muestras ( $T=8$ ,  $P<0,02$ , Test de Wilcoxon para muestras apareadas). La abundancia media de conejos en 1996 disminuyó un 45,5% en toda la isla de julio a noviembre, un 38% menos en la ruta sur y un 48% menos en el norte.

## DISCUSIÓN

Los coeficientes de variación reflejan grandes diferencias en las abundancias del conejo según las rutas, transectos y días en que se ejecutó este estudio. Este fenómeno se ha constatado en Tenerife (Emmerson, 1989; Emmerson y Carballo, 1992) y fuera de Canarias (Soriguer, 1981). Entre las razones que explican las variaciones de abundancias del conejo destaca la importancia que tiene para estos animales la presencia de vegetación de protección, ya que suelen preferir lugares con matorrales que les sirvan para protegerse contra depredadores (Jaksic & Soriguer, 1981; Cowan y Bell, 1986).

Otro factor es la existencia de lugares idóneos para la construcción de madrigueras (Cowan y Bell, 1986). Emmerson (1989) no encontró que este elemento fuera limitante para la abundancia del conejo en Las Cañadas, donde la naturaleza volcánica de la geología facilita numerosas grietas que les sirve de madriguera. En La Palma podría pasar algo similar, pero no existen todavía estudios que corroboren esta hipótesis.

Factores ambientales como la pluviometría, la temperatura, o el período de lluvias también influyen en la densidad del conejo (Soriguer, 1981; Kolb, 1986). En La Palma existen particulares condiciones climáticas debido a lo accidentado de su geomorfología, su altitud y la presencia de distintos ecosistemas, lo que podría implicar distintas abundancias de este animal.

Soriguer (1981), Emmerson (1989), y Carballo y Emmerson (1992) encontraron que las mayores densidades corresponden a finales de primavera y principio de verano, y las inferiores a finales de otoño, principio de invierno. El conejo ajusta su reproducción a las condiciones más favorables producidas tras las lluvias otoñales, con un máximo poblacional al final de primavera y principios de verano y un mínimo de población al final del otoño. Emmerson (1989) y Emmerson y Carballo (1992) encontraron resultados similares en Las Cañadas del Teide.

La Enfermedad Vírica Hemorrágica (EVH) lleva incidiendo en la población de este lagomorfo desde finales de los años ochenta en La Palma. Emmerson y Carballo (1992) detectaron importantes disminuciones en las densidades relativas del conejo en Las Cañadas tras declararse allí brotes de EVH. Rogers *et al.*, (1994) apuntan que se pueden producir reducciones del orden del 60 al 80 %. Parece razonable pensar que hace una década la abundancia relativa de la especie en La Palma era mayor que la encontrada en este trabajo. En el año 1996, en La Palma no hubo EVH entre los meses de verano a otoño.

Por otra parte el número de depredadores que pueden actuar sobre el conejo en la isla es muy reducido: «Aguilillas» (*Buteo buteo*) y gatos asilvestrados (*Felis catus*). No hay censos precisos de estos animales, ni se conoce tampoco la importancia real del conejo en sus dietas en La Palma. Posiblemente sus efectos sobre la población de conejos son limitados. Por ello, los cazadores de La Palma, cuyo número ronda los 1.600 y

cazan una media de 21 días por temporada (Cabrera, 1996), parecen ser la principal causa de la disminución de la densidad del conejo detectada al final de la temporada.

Hay que tener en cuenta que se requieren más trabajos que eluciden aspectos de la dinámica poblacional del conejo. No se conoce la tasa reproductiva de este animal en La Palma, la proporción de sexos, ni su tasa de supervivencia. Estos parámetros son necesarios para la toma de decisiones sobre la especie. Los altos coeficientes de variación encontrados en este trabajo en los distintos transectos y rutas indican que la densidad del conejo es irregular. Interesa conocer las variables ambientales y ecológicas relacionadas con la abundancia de estos animales para su correcta gestión y control.

Ruta Sur						Ruta Norte					
julio 1996			noviembre 1996			julio 1996			noviembre 1996		
nºmax	x	(var.)	nºmax	x	(var.)	nºmax	x	(var.)	nºmax	x	(var.)
14	7,4	5,8	6	4,2	2,4	45	32,6	10,8	7	4,2	3,2
7	4,2	1,8	8	2,2	4,2	22	18,3	4,0	13	9,3	5,5
4	1,8	1,5	4	1,2	1,9	4	2,0	2,4	3	1,7	1,2
9	4,8	2,8	12	4,2	5,3	6	1,8	1,5	3	1,2	1,5
14	7,4	5,0	4	2,5	1,3	4	3,0	2,0	4	1,0	2,0
						3	2,8	1,6	10	3,7	4,3
						6	2,8	2,7	7	3,2	3,0

Tabla I. Principales valores numéricos del presente estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, R.F.W. & S.C. TAPPER (1986). Consequences of the myxomatosis epidemic in Britain's Rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.) population on the number of Brown Hares (*Lepus europeus* Pallas). *Mammal Review*, 16: 111-116.
- CABRERA, F. (1996). Avance del Plan Cinegético de La Palma. Informe al Excmo. Cabildo Insular de La Palma (no publicado). 98 pp.
- CORBET, G.B. (1994). Taxonomy and origins. - pp. 1-7 in: H.V. Thompson & C.M. King (ed.). *The European Rabbit. The History and Biology of a Successful Colonizer*. Oxford: Oxford University Press, 245 pp.
- COWAN, D.P. & D.J. BELL (1986). Leporid social behaviour and social organization. *Mammal Review* 16: 169-179.

- EMMERSON, K.M. (1989). Estudio de la biología y ecología del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en el Parque Nacional del Teide con especial referencia a su impacto sobre la vegetación y su control mediante la actividad cinegética. Informe a ICONA (no publicado). 141 pp.
- EMMERSON, K.M. & J. CARBALLO (1992). Control de mamíferos introducidos en el Parque Nacional del Teide. Años 1990-1992. Informe a ICONA (no publicado). 147 pp.
- FERNÁNDEZ ARRANZ J. (1997). Censos de caza menor. *Mundo Cinegético* 35: 34-38.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, A. (1996). Censos e inventarios. Caza menor: Perdiz, conejo y liebre.- pp 103-115 in: Colegio Oficial de Biólogos (ed.). Curso de Gestión y Ordenación Cinegética. Granada. 242 pp.
- FLUX, J.E.C. (1994). World distribution.- pp 8-21 in: H.V. Thompson & C.M. King (ed.). *The European Rabbit. The History and Biology of a Successful Colonizer*. Oxford University Press, 245 pp.
- JAKSIC, M.J. & R.C. SORIGUER (1981). Predation upon the european rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Mediterranean habitats of Chile and Spain. A comparative analysis. *Journal of Animal Ecology* 50: 269-281.
- KOLB, H.H. (1986). Circadian activity in the wild Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Mammal Review* 16: 145-150.
- ROGERS, P.M., C.P. ARTHUR & R.C. SORIGUER (1994). The rabbit in continental Europe.- pp. 22-63 in: H.V. Thompson & C.M. King (ed.). *The European Rabbit. The History and Biology of a Successful Colonizer*. Oxford University Press, 245 pp.
- SORIGUER, R.C. (1981). Biología y Dinámica de una población de conejos (*Oryctolagus cuniculus* L.) en Andalucía Occidental. *Doñana Acta Vertebrata* 8 (3): 1-379.

## New chelonian eggs from the Tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and a review of fossil tortoises of the Canary Islands (Reptilia, Testudinidae)

R. HUTTERER<sup>1</sup>, F. GARCÍA-TALAVERA<sup>2</sup>, N. LÓPEZ-MARTÍNEZ<sup>3</sup> & J. MICHAUX<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig,  
Adenauerallee 160, D-53113 Bonn, Germany;

<sup>2</sup>Museo de Ciencias Naturales, Apartado 853, Santa Cruz de Tenerife,  
Islas Canarias, Spain;

<sup>3</sup>Departamento y UDI de Paleontología, Facultad de C. Geológicas,  
Universidad Complutense, 28040 Madrid;

<sup>4</sup>Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés EPHE et UMR 5554 de  
l'Université de Montpellier II, 34095 Montpellier cedex 05, France

HUTTERER, R., F. GARCÍA-TALAVERA, N. LÓPEZ-MARTÍNEZ & J. MICHAUX (1998). Nuevos huevos de quelonios del Terciario de Lanzarote y Fuerteventura, y revisión de las tortugas fósiles de las islas Canarias (Reptilia, Testudinidae). *VIERAEA* 26 (1997): 139-161.

**RESUMEN:** Presentamos datos nuevos sobre huevos de quelonios del Terciario de Lanzarote y Fuerteventura, y sobre algunos huesos de tortugas terrestres del Pleistoceno de Tenerife. Se hace una revisión de la información disponible sobre tortugas fósiles de Canarias. El análisis de los datos sugiere la presencia de cuatro taxones de tortugas gigantes diferentes en Canarias: *Geochelone burchardi* Ahl, 1926 en Tenerife, *G. vulcanica* López-Jurado & Mateo, 1993 en Gran Canaria y dos especies no identificadas en Lanzarote y Fuerteventura. Para *G. burchardi* designamos un neotipo. La evolución de las tortugas en el archipiélago muestra un modelo congruente entre el tiempo geológico transcurrido, secuencia de poblamiento entre las islas e incremento del tamaño.

**Palabras clave:** Reptilia, Testudinidae, tortugas gigantes, huevos, esqueleto, Terciario, Islas Canarias.

**ABSTRACT:** We present new data on chelonian eggs from the Tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and on some bones from the Pleistocene of Tenerife. Available information on fossil tortoises of the Canary Islands is reviewed. Analysis of the data suggests that four different taxa of giant tortoises were formerly present in the Canaries: *Geochelone burchardi* Ahl, 1926 in Tenerife, *G. vulcanica* López-Jurado & Mateo, 1993 in Gran Canaria and two unidentified species in Lanzarote and Fuerteventura. For *G. burchardi* a neotype is designated. The evolution of tortoises in the archipelago displays a congruent pattern between geological time span, stepwise colonization of islands, and size increase.

**Key words:** Reptilia, Testudinidae, giant tortoises, eggs, skeleton, Tertiary, Canary Islands.

## INTRODUCTION

Extinct giant tortoises are known from the Canary Islands since 1925, when some fossils from a quarry in the south-west of Tenerife were recognized as such by Oscar Burchard, then a resident of La Orotava. He passed the bones to the museum of Berlin where Ernst Ahl based a new species of extinct tortoise on them (Ahl, 1926). However, the fact that giant tortoises, similar in size to those which still roam on Aldabra or the Galápagos, had also lived in the Canaries never received the attention it would have deserved, despite its mention by Bravo (1954, 1966), Klemmer (1976), López-Jurado (1985), Rothe (1986, 1996), Castillo *et al.* (1996), and others. In 1958, Macau-Vilar reported on some fossil eggs found in Gran Canaria which the author assigned to some tortoise. A detailed study of the shell structure by Hirsch & López-Jurado (1987) confirmed the identification of Macau-Vilar (1958). More recently, eggs were also reported from Fuerteventura (Evers *et al.*, 1970; Rothe, 1986; Rothe & Klemmer, 1991) and from Lanzarote (Hirsch & Packard, 1987; García-Talavera, 1990). A more general interpretation of these fossils was difficult because from one island only bones and from other islands only eggs were known. This Gordian knot was partly cut by the discovery of a chelonian femur in Gran Canaria, on the basis of which López-Jurado & Mateo (1993) described another new species, *Geochelone vulcanica*.

The skeletal material from Tenerife, however, had not been studied in detail since Ahl (1926, 1928), partly because the original material is lost (Rothe & Klemmer, 1991). However, new material exists in the museum of Tenerife on which our own experience is based. During various field campaigns we also collected a number of tortoise eggs and gathered new data, mainly on the eastern Canary Islands. In this report we analyze new and old evidence and present a different interpretation of the facts.

## MATERIAL AND METHODS

We examined all the remains of giant tortoises from the Canary Islands available to us, and in 1982 and 1988 conducted field work in Fuerteventura and Lanzarote and obtained more data on tortoise eggs. Most measurements were taken in the laboratory, but some egg measurements were also taken in the field without removal of the fossil. Eggshells were measured with electronic calipers. Pieces were cleaned with ultrasound, covered with gold, and examined with scanning electron microscopy (SEM). In the shell structure terminology we follow the works of Erben (1970), Hirsch (1983), Hirsch & Packard (1987), and Schleich & Kästle (1988).

The generic classification of the Testudinidae is highly controversial. For convenience we follow Crumly (1984), Swingland & Klemens (1989) and Pritchard (1996), who place all species of the Geochelini in the genus *Geochelone* Fitzinger, 1835, with some species referable to subgenera (*Aldabrachelys*, *Asterochelys*, *Chelonoidis*). Bour (1980) regarded these as full genera, as did recently López-Jurado & Mateo (1993) in their description of *G. vulcanica*. The inclusion of the Canary Islands fossils into the genus *Geochelone*, however, was merely a matter of convention. The subdivision of *Geochelone* is based on structures of the head, plastron and carapace (Loveridge & Williams, 1957; Arnold 1979; Bour 1980; Crumly 1982), none of which are known for any of the Canary Islands forms. We use here *Geochelone* in the wider

sense of Crumly (1984), without implying any judgement about further taxonomic subdivisions.

The materials examined are deposited in the following collections: Museo de Ciencias Naturales, Santa Cruz de Tenerife (TFMC); Museo Canario, Las Palmas (MCLP); Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas (DBULP); Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Bonn (ZFMK); Senckenberg-Museum Frankfurt (SMF); Departamento de Paleontología, Universidad Complutense (DPUCM), Madrid; Laboratoire de Paléontologie, Université Montpellier (LPUM); Geologisch-Paläontologisches Museum, Berlin (MBR).

## LOCALITIES

Localities from where remains of tortoises have been obtained are listed below, along with references on the age of the deposits and notes on the material preserved.

### 1. TENERIFE

- Adeje, Lomo del Barranco Seco at 210 m and c. 300 m, south bank of Barranco del Infierno. - O. Burchard coll. 1925; the original type material (Ahl, 1926) in ZMB was lost during the 2nd world war; plaster casts of a left humerus and some other fragments later described by Ahl (1928) were donated to the Geological-Palaeontological Museum Berlin in 1933 (MBR 1313.1-5, Heinrich, pers. comm.), the original specimens are also lost. See also Burchard (1928, 1934).

- Adeje, Cantera del Barranco del Infierno. - Fragment of hypoplastron, total length 110 mm, F. García-Talavera leg. 1982, in TFMC.

- Adeje, specific locality unknown. - Fragments of large adult specimen, right femur, tibia, small pieces of carapace, vertebrae, collected by T. Azcárate (Bravo 1978); material in TFMC.

- Callao de Fañabé, 7 m, Adeje. - Various fragments of young specimen: fragment of carapax (length 340mm, width 170mm), 2 pelves, 2 humeri, 2 tibiae, vertebrae; discovered by J. Menéndez (Bravo & Coello, 1975; Bravo, 1978); material in TFMC, partly on exhibit.

- Güímar, near Puerto de Güímar. - Bravo (1978: 296) announced the discovery of "tortugas" in pumitic ash-flow deposits. A photograph of the locality (Bravo & Coello 1975) shows large holes in the deposit which the authors interpret as burnt trees. Imprints of leaves, among them *Viburnum rugosum*, were also found. No voucher specimen of a tortoise appears to exist.

The ash-flow deposits in Tenerife were first assigned to the Tertiary (Ahl 1926, Burchard 1928, 1934), but a detailed investigation of these deposit by Bravo & Coello (1975) resulted in a different view. They estimated the age of deposits at the border of the ash-flow as more than 0.20 my and less than 0.67 my. All the sites in Tenerife which yielded tortoise fossils belong to this group, and their common age is therefore Pleistocene.

### 2. GRAN CANARIA

- Lomo de Jinámar. - Block with 2 eggs and some isolated eggs, material in MCLP (Macau-Vilar, 1958; López-Jurado, 1985; Hirsch & López-Jurado, 1987).

- Barranco de la Ballena, Las Palmas. - 1 femur collected by L.F. López-Jurado, holotype of *Geochelone vulcanica*, in DBULP (López-Jurado & Mateo 1993).

The rocks where the eggs were found were first regarded as of Miocene age (Macau-Vilar, 1958). Hirsch & López-Jurado (1987) reevaluated this temporal classification and came to the conclusion that the age of the matrix was Pliocene (about 3.5-4.5 my), following McDougall & Schmincke (1976). A study of freshwater and terrestrial mollusks from these deposits (Hutterer & Groh, unpubl.) indicates to us that the age of the Jinamar deposits is younger than that of the "Pliocene" deposits of Fuerteventura (see below). For the purpose of this paper we regard the age of the Jinamar deposits as "Upper Pliocene".

The single femur was found in debris without a clear geological context. Its age as "Pliocene" was apparently based by López-Jurado & Mateo (1993) on the assumption that it was contemporary with the eggs found nearby, and that the locality was in the general area of the Las Palmas terrace.

### 3. FUERTEVENTURA

- Barranco de los Molinos. - Rothe & Klemmer (1991) reported on some eggs found by Rothe in 1967; the material is deposited at SMF (Herp 79001); In 1988, Hutterer, López-Martínez & Michaux found a nest of at least 7 eggs which was removed and later prepared. This fossil will be on display in the new exhibits of the future *Museo de la Naturaleza y el Hombre*, Tenerife. The same year García-Talavera & Sanchez-Pinto obtained more isolated eggs from this barranco. Voucher specimens are in the collections of TFMC, ZFMK, UMP, DPUCM.

- Barranco del Valle. - In 1988 we observed, measured and photographed a cross section of an egg found in pyroclastic flow at the slopes of the barranco.

- Puerto del Rosario. - Hutterer collected shell fragments in a new Pliocene deposit in the center of the city. Fragments are deposited in TFMC and ZFMK. Although this deposit was never mentioned in the geological literature (Rothe, 1986, 1996) it is possible that a former note about "Cretaceous" or "Miocene" levels near "Puerto de Cabras" (Cottreau & Lemoine, 1910) refers to the same deposit.

The geological age of the calcarenites in the Barranco de los Molinos was discussed by Meco & Stearns (1981) and in detail by Rothe & Klemmer (1991). The latter authors concluded that these deposits were most probably of Miocene-Pliocene age. Unpublished studies of the terrestrial gastropod fauna in the same deposits (Groh & Hutterer, unpubl.) seem to support their conclusion. We tentatively refer to these deposits as "Lower Pliocene".

### 4. LANZAROTE

- Órzola, Valle Grande. - In 1982 García-Talavera collected an almost complete egg from Miocene calcarenites (specimen in TFMC); shell fragments were also found by Hutterer in deposits near the beach.

- Fuente de Gusa, Famara. - An egg fragment was taken in 1985 by García-Talavera (specimen in TFMC), along with remains of giant birds (García-Talavera, 1990).

The age of the sediments in question is generally regarded as Miocene (Ibarrola et al., 1988; Rothe, 1964, 1968, 1986, 1996).

## DESCRIPTION OF CHELONIAN FOSSILS

**Eggs**

García-Talavera found two fairly complete tortoise eggs in the Miocene calcarenites of Lanzarote. One came from the classical site at Orzola (Valle Grande) and is shown in fig. 1, the other from a newly discovered site in the Famara cliff facing Graciosa (García-Talavera, 1990). Measurements of both are given in table I.

A shell fragment from this collection was studied by Hirsch & Packard (1987: 387, fig. 11, labeled "fossil turtle, Pliocene, Lanzarote"), showing a needle-like crystal structure and confirming the chelonian origin of the shell. In their sample (UCM 544314) the aragonite was completely replaced by calcite.

We found also fragments of blackish stained shells in a finely grained deposit above the Playa de Orzola, together with similarly stained shells of terrestrial gastropods. The black tortoise shell fragments do not differ from the white ones from Valle Grande in their thickness (Table II).

In the Pliocene deposits of Fuerteventura we found a close assemblage of at least seven eggs (Fig. 7) which we think may have represented a clutch. It was found in the uppermost part of the fossil dune, some 20 cm below the contact with the overlying basaltic flow. The shells of the chelonian eggs were all stained black and extremely fragile. Shell fragments were studied under the SEM (Fig. 6); they displayed the typical chelonian structures as was shown by Hirsch & López-Jurado (1987) and Rothe & Klemmer (1991). Other single eggs which we discovered somewhat below the blackish stained eggs were better preserved. They were more solid, and the shells were white (Figs. 3-4). The shell thickness of both black and white shells was quite similar (Table II).

All complete eggs (we recorded the presence of at least 20 eggs) were found in the upper levels of the deposit, not farther than 50 cm below the contact with the basaltic cover.

The tortoise eggs from Gran Canaria have been described in detail by Macau-Vilar (1958), López-Jurado (1985), and Hirsch & López-Jurado (1987); an example is shown in fig. 2. Measurements are given in table II.

**Carapace and bones**

The carapace of *G. burchardi* was described by Ahl (1928) and Burchard (1928, 1934) as being 50 to 80 cm in length. Burchard referred to descriptions given to him by a workmen who had first-hand information from the quarry on the Lomo del Barranco Seco near Adeje. He saw a large oval impression in the pyroclastic ashflow in which the bones were found. He provided also the important information that the imprints were always found near the very bottom of the deposit, where the pyroclastic flow sat on a gravel bed and on underlying basalt. Because the moulds were blown into pieces by dynamite before they could be saved, no further information was available (Burchard, 1928, 1934).

Carapace and plastron fragments obtained later by T. Bravo (Bravo & Coello, 1975) and F. García-Talavera allow us to describe at least some details. A hypoplastron fragment (Fig. 8) from near Adeje shows that the bone of the plastron of *G. burchardi* was very thin (about 4 mm), and that the bone itself showed a light but solid construction typical for tortoises (Obst, 1985: 142). A specimen of *G. sulcata* from Sudan (ZFMK 59588) showed a similar construction and thickness (4.5-5.5 mm) of the plastron bone.



Another fossil plastron fragment (Fig. 10) may represent the central contact between the hypoplastron and the xiphiplastron.

The largest piece from Callao de Fañabé (Fig. 9) represents the right anterior part of the carapace. The anterior opening has a regular oval shape, no uplifting of the neck is visible. The total width of the fragment is 170 mm, and thus the anterior shell opening, not counting the exterior border of the bone, would have been about 260 mm wide and 65 mm high. In a carapace of *Geochelone sulcata* (ZFMK 59588), this opening measures 200 mm, along with a carapace length of 445 mm. In a carapace of *G. nigra* (= *elephantopus*, see Pritchard, 1996, for change of nomenclature) (ZFMK 59589) of 780 mm length, the anterior opening is 360 mm wide. The fragment of *G. burchardi* measures 340 mm in length. Considering that hardly half of the length has been preserved, and with the aid of the data for the extant species, we estimate the total carapace length as about 600 mm.

Bravo & Coello (1975: 508) published a photograph of presumably this specimen in a block of pumitic ash-flow as it was found in a quarry at Callado de Fañabé. It shows part of the mould with the right hind leg exposed, with pelvis, femur and tibia in articulation. The same bones are shown in figs. 11-15. They indicate that the specimen was rather young. A pelvis fragment measures 141,2 mm in length. Measurements of a femur are provided in table 4. The measurements of the figured specimen are slightly lower than in the lost holotype, which Ahl (1926) also considered as juvenile, and for which he estimated a carapace length of 50 cm.

However, the TFMC collections also contain a much larger specimen (Bravo, 1978; López-Jurado & Mateo, 1993), which we figure and describe here for the first time. The estimated total length of the femur fragment (Fig. 16) is 210 mm, which almost doubles the size of the former specimen. Despite the size differences, the anterior joint of the fragment is much more robust. We assume that it represented an adult male tortoise of an estimated carapace length of about 95 cm (see below). Together with the large femur a tibia of 165 mm length was collected; the combined femur and tibia length of the specimen is therefore 375 mm.

The strong size differences between the large and small specimens could be a result of different age, but may have been equally due to a strong size dimorphism between sexes, a phenomenon observed in Galápagos tortoises as well.

*Geochelone vulcanica* is only represented by the femur described by López-Jurado & Mateo (1993). From the condition of the bone and from the partial loss of the proximal epiphysis we assume that it represents a younger specimen. López-Jurado & Mateo (1993) noted that, "the epiphysis and the proximal third of the femur of *G. vulcanica* is much more robust than in *G. burchardi*." A comparison side by side, however, shows that the femur of *vulcanica* is much slenderer, especially in its distal part (Fig. 17).

## DISCUSSION AND CONCLUSION

### Size

A comparison of the fossil specimens with several extant species of *Geochelone* (Table III) resulted in an estimated carapace length of 610 mm for *G. vulcanica*, and of 560, 650 and 940 mm for *G. burchardi*, respectively (Fig. 18). These estimations

are based on measurements of femur length and carapace length of 8 specimens of 4 extant species (*G. pardalis*, *denticulata*, *carbonaria*, *nigra*), and femur length measurements of *G. burchardi* and *G. vulcanica*, as given in table 4. Ahl (1926), on the basis of two femora of 148 mm maximum length, calculated the carapace length of *G. burchardi* as 50 cm, which is slightly smaller than our estimate of 65 cm for the same figures. For a very large humerus (not "femur", as quoted by López-Jurado & Mateo, 1993), the same author estimated a 80 cm carapace length (Ahl 1928), as did the quarryman who had seen the fossil *in situ* (Burchard 1928, 1934). Our data show that large tortoises (presumably old males) in Tenerife reached even the size of 1 meter. For the only known femur of *G. vulcanica* we estimated a carapace length of 610 mm. This value contrasts with López-Jurado & Mateo's (1993) calculation of a carapace length "between 1.00 and 1.10 meters". However, these authors based their calculation on the egg size, which would imply that the holotype femur represents a young tortoise, a conclusion with which we would concur. However, comparisons with other femora (Fig. 17) discussed below indicate to us that the type femur of *G. vulcanica* was older than the similarly sized femur of *G. burchardi* also shown in fig. 17 and discussed by López-Jurado & Mateo (1993). We thus conclude that *G. burchardi* reached a larger maximum size than *G. vulcanica*. The estimated values for the four Canarian taxa given in table III are based on these considerations.

We hold that size estimations based on skeletal elements are more accurate than those based on egg size values. Schleich & Kästle (1988: 106) for a number of testudines have shown that there is no strong relation between egg size and carapace length, although a positive correlation between carapace length and egg weight principally exists (Elgar & Heaphy, 1989). A negative correlation between clutch size and egg weight may additionally obscure the egg size to carapace length relation. It is also noteworthy that one and the same species may produce differently sized eggs during different seasons (Czernay & Praedicow, 1988) or in different geographical areas (Swingland & Klemens, 1989).

### Taxonomy

As mentioned earlier, the available fossil material did not allow a undebatable allocation of the Canarian taxa to either genus or species. However, the new and old data summarized in our report permit some less speculative discussion. In the proportion of the anterior shell opening (shell opening height: width = 0.25), our specimen from Tenerife (Fig. 9) groups well with continental and Madagascan species of *Geochelone* (Arnold, 1979: fig. 6) and not with Indian Ocean giant tortoises (subgenus *Aldabrachelys*). In the shape of the femur (Fig. 17) both Canarian taxa resemble more the African continental *G. pardalis* and *G. sulcata* than the South American species of the subgenus *Chelonoidis*. The Galápagos tortoise has a very different femur: in dorsal view its proximal and distal epiphysis are oblique and not more or less symmetrical as in all other species of the genus (Fig. 17). The allocation of the Canarian fossil tortoises to genus and subgenus *Geochelone* therefore appears to be justified.

In the absence of skeletal material from most islands, however, the identification of the species rests mainly on the egg size (Table I). We conclude that samples from Gran Canaria and Fuerteventura belong to one size group, and eggs

from Lanzarote to a second and smaller size group. No eggs are known from Tenerife, but skeletal evidence suggests that tortoise eggs on this island may have been larger than in Gran Canaria and Fuerteventura (Table III). The structural differences between the femora of *G. burchardi* and *G. vulcanica* (Fig. 17), however, are very weak. In a series of femora of *G. pardalis* of different age (Fig. 17) we noticed that shape clearly changes with age. Young femora are even, the diaphysis varies little in diameter, and the suture of the distal epiphysis is smooth. In old specimens the femur is edged, the diaphysis is slender in its distal part, and the suture of the distal epiphysis forms a sharp edge. Using these characters we conclude that the femora of *G. vulcanica* and *G. burchardi* figured by López-Jurado & Mateo (1993: 110) and reproduced also in our fig. 17 both represent fairly young individuals (suture of the distal epiphysis smooth), but that the specimen of *G. vulcanica* was slightly older (distal part of diaphysis slender), which also explains the slightly larger total length of this specimen. In fact, few diagnostic features (besides different geological age) remain which could characterize the newly described *G. vulcanica*. The extremely large femur from Tenerife (Fig. 16), however, may indicate that possibly *G. burchardi* attained a larger size than the populations of Gran Canaria and Fuerteventura. All these conclusions will remain highly speculative until more skeletal material from the islands east of Tenerife is available. Also required is a critical comparison of the Canarian fossil with Pliocene and Pleistocene tortoises from the African mainland referred to *Geochelone pardalis* or *G. sulcata* (Auffenberg, 1981; Broadley, 1962).

Our tentative view of the Canarian taxa of *Geochelone* is summarized below. We present the formal taxonomy and designate a neotype for the oldest taxon.

#### ***Geochelone burchardi* (Ahl, 1926)**

*Testudo burchardi* Ahl, 1926: 575, figs. 1-12. Lomo del Barranco Seco, Adeje, Tenerife, Pleistocene. The original type material in ZMB is lost; plaster casts of 5 bones including the humerus figured by Ahl (1927) were donated to the Geological Museum Berlin in 1933. The casts were subsequently studied in the Senckenberg-Museum Frankfurt (see Rothe & Klemmer, 1989) but are unavailable at present (Klemmer, pers. comm). Because all the original material including the type material is lost, and because the taxonomy of *Geochelone* is exceedingly complex, we designate a neotype from the only other material available. We therefore designate the femur from Callao de Fañabé (Fig. 14, measurements in table 4, b) as the **neotype** (TFMC).

Distribution: Pleistocene deposits in the western part of Tenerife.

#### ***Geochelone vulcanica* López-Jurado & Mateo, 1993**

*Geochelone vulcanica* López-Jurado & Mateo, 1993: 107-111, figs 1-2. Barranco de la Ballena, Gran Canaria, presumably Pliocene. Holotype: A femur, in DBULP.

Distribution: Pliocene of Gran Canaria.

#### ***Geochelone* sp<sub>1</sub>**

Only known from two eggs found in Miocene calcarenites of Lanzarote. These eggs are smaller than in *G. vulcanica*, and we doubt that they belong to one of the named Canarian species. A possible relation of this form to continental *G. pardalis* and *G. sulcata* should be considered.

### *Geochelone* sp.<sub>2</sub>

Known by several eggs found in Fuerteventura. The dimensions of the eggs are quite similar to *G. vulcanica*. An eventual discovery of bones will permit more accurate conclusions.

### Temporal evolution

A hypothetical scenario which best explains our findings is shown in table V. A tortoise species close to *G. sulcata* probably reached Lanzarote and Fuerteventura from the West African coast prior to or during the Miocene, as documented by the eggs of an unidentified *Geochelone*. Other forms, probably evolved from the former species, populated Fuerteventura in the Lower Pliocene, Gran Canaria in the Upper Pliocene, and Tenerife in the Pleistocene. This stepwise colonization of the Canary Islands occurred from east to west and appears to be accompanied by an increase in size, documented by the egg size (Table I, III) and by the size of skeletal elements (Table IV). In this model the evolution of tortoises in the archipelago displays a congruent pattern between geological time span, stepwise colonization of islands, and size increase. One of the authors (N. L.-M.) however, would favour a different palaeobiogeographical interpretation. In her point of view, the Tenerife tortoise *Geochelone burchardi* must have a more ancient origin than the age of its fossils, since it is the most advanced Canarian tortoise species. A Miocene settlement for the Tenerife tortoise can be postulated, like other members of the Tenerife biota proposed in the vicariant model of López-Martínez and López-Jurado, 1987.

### Biology

The colonization of the islands may have occurred by tortoises floating across the sea from the mainland to Lanzarote and Fuerteventura at times when they formed one single island, followed by a stepwise colonization of the more distant islands. It also could have happened several times independently. A number of observations have been reported (Patterson, 1973; Arnold, 1979; Swingland & Klemens, 1989) which show that large tortoises are able to float in the open sea over long distances.

The available palaeontological information (Bravo, 1978; Bravo & Coello, 1975) tells us that the large tortoises on Tenerife lived in valleys close to the coast. Large trees and evergreen *Viburnum* shrubs were present, which indicate a rather humid climate. The very large size of the Tenerife animals also implies the absence of any large predator from that island, like in the Galápagos (Pritchard, 1996).

The tortoises in Fuerteventura and Lanzarote buried their eggs in the sand of coastal dunes. Clutch size was around seven, which is a medium figure for the genus (Table III). Our observations in Fuerteventura allow the conclusion that the tortoises buried their clutch 30 to 50 cm deep into the sand, which is similar to the African *G. pardalis* (Swingland & Klemens, 1989). On the other hand, *G. sulcata* is reported to dig a hole more than 1 meter deep (Czernay & Praedicow, 1988). No habitat information is available on the eggs from Gran Canaria collected by Macau-Vilar (1958), except that this site was also close to the coast. A recent prospection of the fossil site by the senior author, however, indicates that the eggs probably were placed near a freshwater stream lined by reeds as it is corroborated by the fossil record.

## ACKNOWLEDGEMENTS

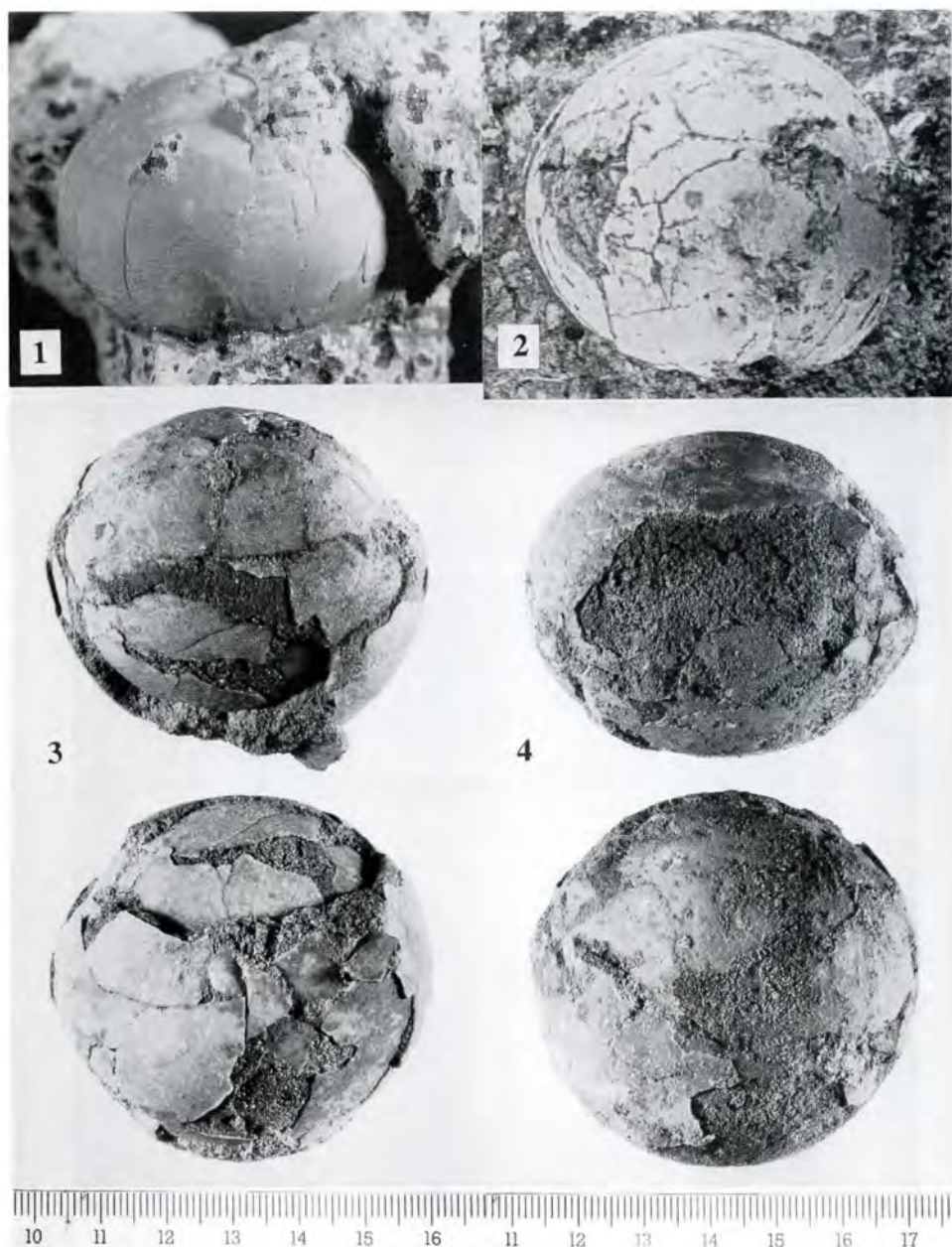
We are grateful to the many colleagues who supported our work over many years: W. Böhme, W.-D. Heinrich, W. v. Koenigswald, L.F. López-Jurado, H. Meurer, G. Peters, R. Podloucky, P. Rothe, L. Sánchez-Pinto, and H.H. Schleich. The field work in Fuerteventura in 1988 was supported by Acciones Integradas Hispano-Alemanas and by Acciones Integradas Hispano-Francesas, HF96-0141 and HF-266.

## BIBLIOGRAPHY

- AHL, E. (1926). Über eine ausgestorbene Riesenschildkröte der Insel Teneriffa. *Z. dt. geol. Ges.* 77A (4): 575-580.
- AHL, E. (1928). Über einen weiteren Fund von *Testudo burchardi* E. AHL auf Teneriffa. *Z. dt. geol. Ges.* 79A (4): 445-447.
- ARNOLD, E.N. (1979). Indian Ocean giant tortoises: Their systematics and island adaptations. *Phil. Trans. R. Soc., London, B, Biol. Sci.*, 286 (1011): 127-145.
- AUFFENBERG, W. (1974). Checklist of fossil land tortoises (Testudinidae). *Bull. Florida State Mus., Biol. Sci.* 18: 121-251.
- AUFFENBERG, W. (1981). The fossil turtles of Olduvai Gorge, Tanzania, Africa. *Copeia* (3): 509-522.
- BOUR, R. (1980). Essai sur la taxinomie des Testudinidae actuals (Reptilia, Chelonii). *Bull. Mus. natn. Hist. Nat., Paris*, 4 ser., sec. A., 2(2): 541-546.
- BOUR, R. (1984). L'identité de *Testudo gigantea* Schweigger, 1812 (Reptilia, Chelonii). *Bull. Mus. natn. Hist. Paris*, 4 ser., 6; sect. A, no. 1: 159-175.
- BRAVO, T. (1954). *Geografía de Canarias*. Tomo I. Goya Ed., Tenerife: 410 pp.
- BRAVO, T. (1966). The beds of fossil rats in the Canary Islands. *Actes V Congr. Panafricano Prehist. y Est. Cuatern.* 2: 294-298.
- BRAVO, T. (1978). Yacimientos de vertebrados fósiles en Canarias. *An. Inst. Est. Can.* 16-20: 42-44.
- BRAVO, T. & J. COELLO (1975). Sedimentos con sienitas nefelínicas en Tenerife. *Estudios Geológicos* 31: 501-511.
- BROADLEY, D.G. (1962). Some fossil chelonian fragments from Makapansgat. *Nature* 194: 791-792.
- BURCHARD, O. (1928). Über die Auffindung fossiler Knochenreste einer Riesen-Landschildkröte auf Teneriffa. *Z. dt. geol. Ges.* 79A (4): 439-444.
- BURCHARD, O. (1934). *Testudo burchardi* E. AHL. El primer gran fósil descubierto en Canarias. *Inst. Est. Canar.* 1: 1-15.
- CASTILLO, C., M. LÓPEZ, M. MARTÍN & J.C. RANDO (1996). La paleontología de vertebrados en Canarias. *Revista Esp. Paleont., N1 Extraordinario*: 237-247.
- COELLO, J., CANTAGREL, J.M., HERNAN, F., FUSTER, J.M., IBARROLA, E., ANCOCHEA, E., CASQUET, C., JAMOND, C., DIAZ DE TERAN, J.-R. &

- CENDRERO, A. (1992). Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Islands based on new K-Ar data. *J. Vulcanol. Geotherm. Res.* 53: 251-274.
- COTTREAU, J. & P. LEMOINE (1910). Sur la présence du Crétacé aux Iles Canaries. *Bull. Soc. geol. France, sér. 4*, 10: 267-271.
- CRUMLY, C.R. (1982). A cladistic analysis of *Geochelone* using Ecranial osteology. *J. Herpetol.* 16: 215-234.
- CRUMLY, C.D. (1984). The evolution of land tortoises (Family Testudinidae). Rutgers University, The State University of New Jersey, Newark, USA.
- CRUMLEY, C.R. (1986). The identity of *Testudo gigantea* Schweigger, 1812: another interpretation. *Herpetologica* 42: 237-241.
- CZERNAY, S. & G. PRAEDICOW (1988). Haltung und Zucht der Spornschildkröte (*Testudo* [*Geochelone*] *sulcata*) im Thüringer Zoopark Erfurt. *Zool. Garten N.F.* 58: 281-305.
- ELGAR, M.A., & L.J. HEAPHY (1989). Covariation between clutch size, egg weight and egg shape: comparative evidence for chelonians. *J. Zool., Lond.* 219: 137-152.
- ERBEN, H.K. (1970). Ultrastrukturen und Mineralisation rezenter und fossiler Eierschalen bei Vögeln und Reptilien. *Biomineralisation* 1: 1-66.
- EVERS, A., KLEMMER, K., MÜLLER-LIEBENAU, I., OHM, P., REMANE, R., ROTHE, P., ZUR STRASSEN, R. & STURHAN, D. (1970). Erforschung der mittelatlantischen Inseln. *Umschau Wiss. Technik* 70: 170-176.
- GARCÍA-CRUZ, C.M., & MARRERO-RODRÍGUEZ, A. (1979). Sobre la distribución geográfica de los yacimientos de vertebrados fósiles de las Islas Canarias. *Vieraea* 8: 95-106.
- GARCÍA-TALAVERA, F. (1990). Aves gigantes en el Mioceno de Famara (Lanzarote). *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 2: 71-79.
- HIRSCH, K.F. (1983). Contemporary and fossil chelonian egg- shells. *Copeia* 1983: 382-397.
- HIRSCH, K.F. & LÓPEZ-JURADO, L.F. (1987). Pliocene chelonian fossil eggs from Gran Canaria, Canary Islands. *J. vert. Paleont.* 7: 96-99.
- HIRSCH, K.F. & PACKARD, M.J. (1987). Review of fossil eggs and their structure. *Scanning Microscopy* 1: 383-400.
- IBARROLA, E., CANTAGREL, J.M., FUSTER, J.M., COELLO, J. & JAMOND, C. (1988). Geocronología de las series volcánicas neógenas de Lanzarote (Islas Canarias). II. *Congreso Geológico de España, Granada, Simposio sobre Volcanismo*: 345-348.
- KAPOCSY, G. (1979). Reproduction in *Geochelone sulcata* at Budapest Zoo. *Int. Zoo Yearb.* 19:
- LÓPEZ-MARTÍNEZ, N. & L.F. LÓPEZ-JURADO (1987). Un nuevo múrido gigante del Cuaternario de Gran Canaria, *Canariomys tamarani* nov. sp. (Rodentia, Mammalia). *Doñana*, publ. ocas. 2: 1-60, 3 pls.
- LÓPEZ-JURADO, L.F. (1985). Los reptiles fósiles de la Isla de Gran Canaria (Islas Canarias). *Bonn. zool. Beitr.* 36:355-364.

- LÓPEZ-JURADO, L.F. (1992). Synopsis of the canarian herpetofauna. *Rev. Esp. Herp.* 6: 107-118.
- LÓPEZ-JURADO, L.F. & MATEO, J.A. (1993). A new giant land tortoise from the Pliocene of Gran Canaria (Canary Islands). *Rev. Esp. Herp.* 7: 107-111.
- LOVERIDGE, A. & A.E. WILLIAMS (1957). Revision of the African tortoises and turtles of the suborder Cryptodira. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard* 115: 161-557.
- MACAU-VILAR, F. (1958). Contribución al estudio del mioceno canario. *Bol. R. Soc. Española. Hist. Nat. (Geol.)* 56: 477-486.
- McDOUGALL, I. & H.-U. SCHMINCKE (1976). Geochronology of Gran Canaria, Canary Islands: Age of shield building volcanism and other magmatic phases. *Bull. Volcanol.* 40: 1-21.
- MECO, J. & STEARNS, C.E. (1981). Emergent littoral deposits in the Eastern Canary Islands. *Quatern. Res.* 15: 199-208.
- OBST, F.J. (1985). Die Welt der Schildkröten. Leipzig, 235 pp.
- PATTERSON, R. (1973): Why tortoises float. *J. Herpetol.* 7: 373-375.
- PRITCHARD, P.C.H. (1996). The Galápagos tortoises: nomenclatural and survival status. *Chelonian Research Monogr.* 1: 85 pp.
- RALL, M. (1988). Observations on the growth of the leopard tortoise *Geochelone pardalis* in captivity. *J. Herp. Assoc. Afr.* 35: 7-8.
- RONA, P.A. & NALWALK, A.J. (1970). Post-early Pliocene unconformity on Fuerteventura, Canary Islands. *Bull. geol. Soc. Amer.* 81: 2117-2122.
- ROTHER, P. (1964). Fossile Straußeneier auf Lanzarote. *Natur und Museum* 94: 175-187.
- ROTHER, P. (1968). Dolomitization of biocalcarenes of Late-Tertiary age from northern Lanzarote (Canary Islands). *Recent developments in carbonate sedimentology in Central Europe*, pp. 38-45. Berlin, Heidelberg, New York, Springer.
- ROTHER, P. (1986). Kanarische Inseln. Sammlg. Geol. Führer 81, 226 pp., 64 figs., 9 tables; Berlin, Stuttgart, Borntraeger.
- ROTHER, P. (1996). Kanarische Inseln. Sammlg. Geol. Führer 81, 2. Aufl., 307 pp., 94 figs., 9 tables; Berlin, Stuttgart, Borntraeger.
- ROTHER, P. & K. KLEMMER (1991). Fossil eggs of terrestrial tortoises (Family Testudinidae) from Pliocene calcarenites of Fuerteventura (Canary Islands, Spain). *Senckenbergiana lethaea* 71: 307-317.
- ROWE-ROWE, D.T. (1970). Tortoise incubation. *The Lammergeyer (Pietermaritzburg)* 3(11): 86.
- SCHLEICH, H.H. & KÄSTLE, W. (1988). Reptile egg-shells, SEM atlas. 122 pp., 53 figs., 45 pls.; Stuttgart, New York, G. Fischer.
- SWINGLAND, I.R. & M.W. KLEMENS, eds. (1989). The conservation biology of tortoises. *Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission (SSC)* No. 5, 204 pp. IUCN, Gland.



Figs. 1-4. - Examples of chelonian eggs from the Canary Islands. 1, Lanzarote, Valle Grande, Miocene (TFMC); 2, Gran Canaria, Lomo de Jinámar, Pliocene (MCLP); 3-4, Fuerteventura, Barranco de los Molinos, Pliocene (ZFMK, DPUCM). Scale in cm. Photos by R. Hutterer 1988 (1,3,4) and Museo Canario (2, modified from López-Jurado 1985).



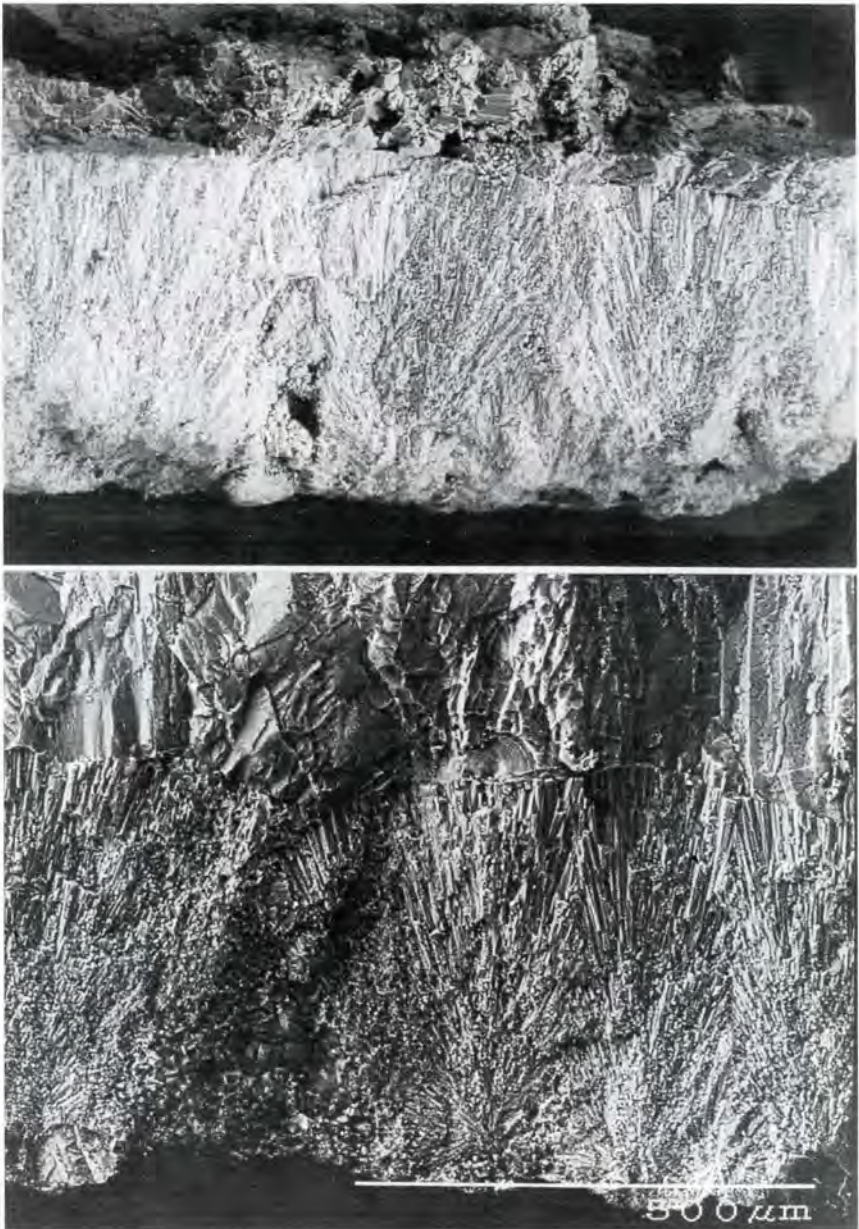


Fig. 5. - Freestanding eggshells of *Geochelone* sp<sub>1</sub> from Miocene sediments of Lanzarote, top from Valle Grande, bottom from Fuente de Gusa (TFMC). The typical needle-like structure is well visible. In the lower picture the outer surface of the shell is amalgamated with the surrounding sediment. SEM view of uncoated shells in low vacuum. Scale is 0.5 mm. Photos by Museum Koenig, Bonn.

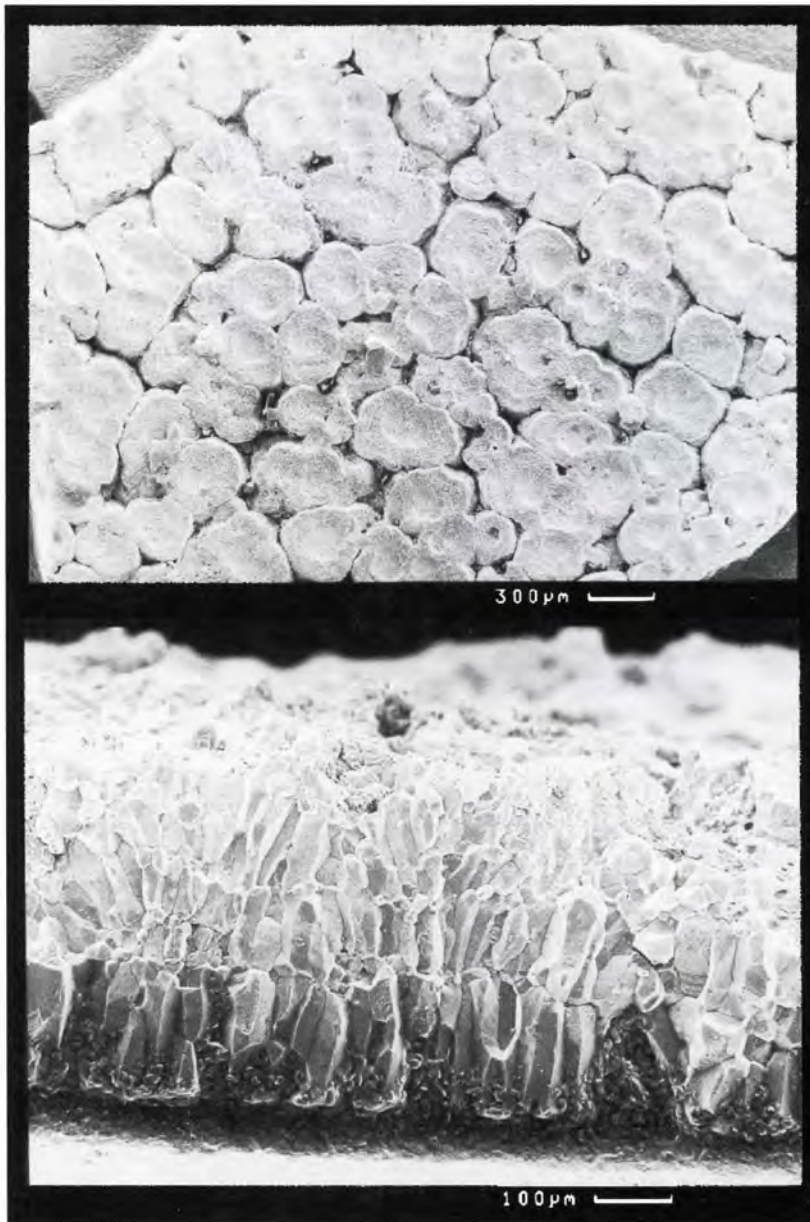


Fig. 6. - Fragments of chelonian egg shells from Fuerteventura, Barranco de los Molinos (ZFMK). Top, inner surface of eggshell showing central cores, below, cross section of eggshell showing radial structure. Needle-like structure heavily distorted. SEM views of gold-coated specimens in high vacuum. Scales are 0.3 and 0.1 mm, respectively. Photos by Palaeontological Institute, Bonn.

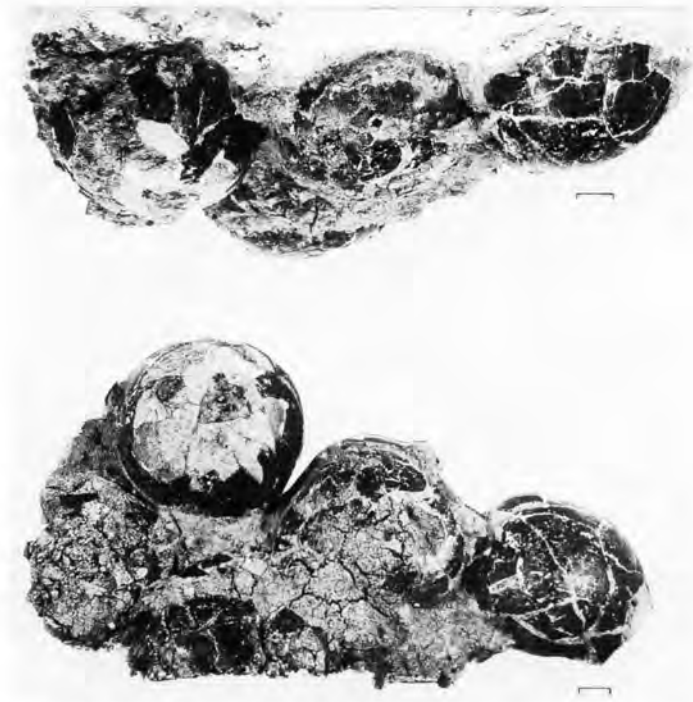
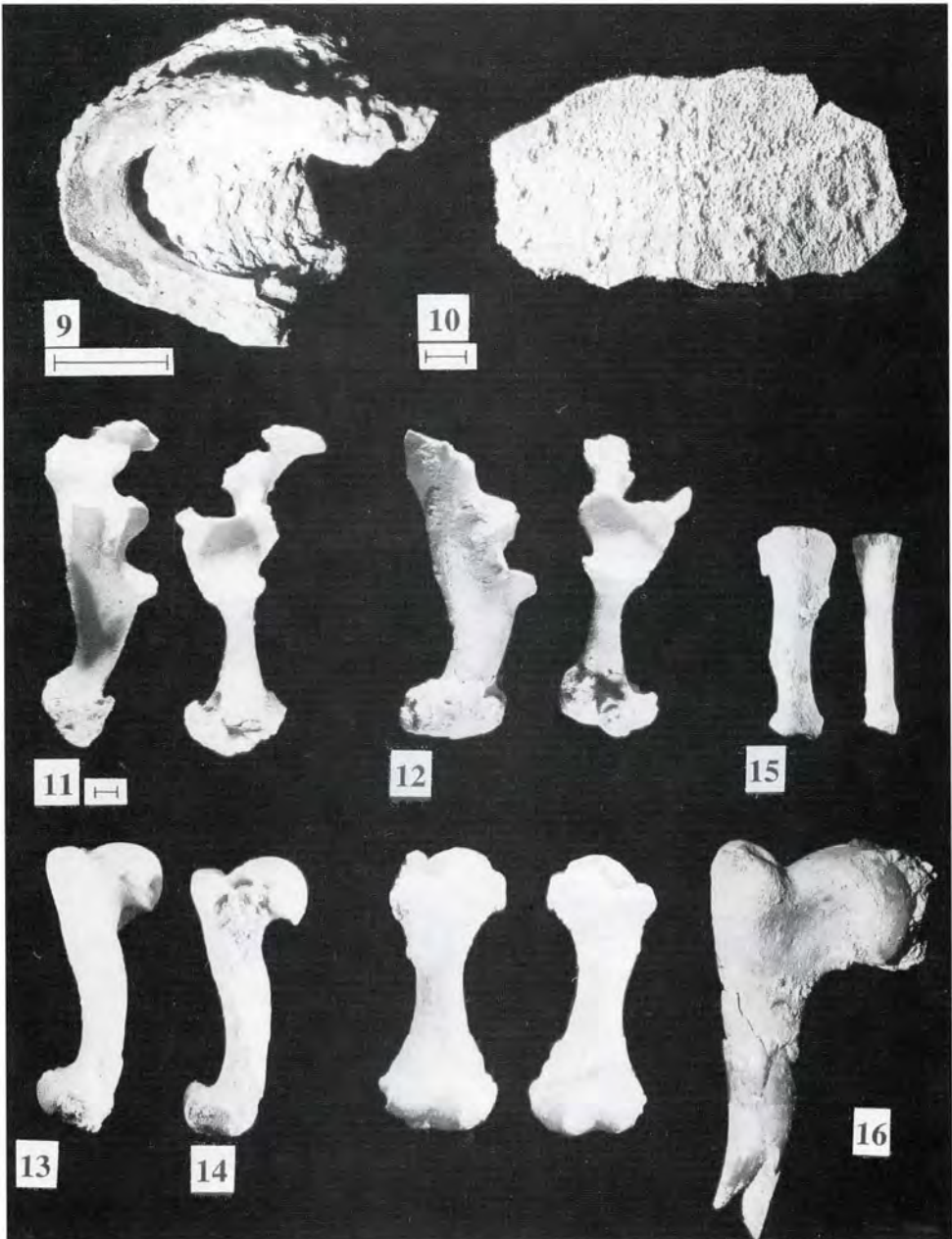


Fig. 7. - Partial nest of *Geochelone* sp., as found 1988 in situ in the Barranco de los Molinos (upper figure), and viewed from below (lower figure). Matrix partially removed to expose the eggs. Shell stained black and heavily broken. Specimen on exhibit in TFMC. Scale is 1 cm. Photo by R. Hutterer 1989.



Fig. 8. - *Geochelone burchardi*, Tenerife, Cantera del Barranco del Infierno; fragment of hypoplastron with the external side embedded in pyroclastic matrix. Specimen found by F. García-Talavera (TFMC). Note thin construction of bone. Scale is 1 cm. Photo by R. Hutterer 1989.



Figs. 9-16. - *Geochelone burchardi*, Tenerife, Callao de Fañabé; anterior left part of carapace (9), fragment of plastron in ventral view (10), left and right pelvis (11, 12), right and left femur (13, 14), and tibia (15), all of young specimen from Callao de Fañabé of a carapace length of about 570 mm (TFMC); fragment of right femur (16) of old adult specimen from Adeje (TFMC). Scales represent 5 cm (fig. 9) and 1 cm, respectively. Photos by R. Hutterer 1989 (9-15) and L. Sanchez-Pinto 1997 (16).



Fig. 17. - A comparison of femora of different species of *Geochelone* s.l. in lateral and dorsal view, all reduced to approximately the same size. Scales represent 10 mm each. From top to bottom: *G. burchardi* (TFMC), *G. vulcanica* (López-Jurado & Mateo, 1993: fig. 2B), *G. pardalis*, juvenile female (ZFMK 59577), young male (ZFMK 59578), adult female (ZFMK 59575), *G. denticulata*, adult (ZFMK 59580), and *G. nigra*, adult female (ZFMK 59389).

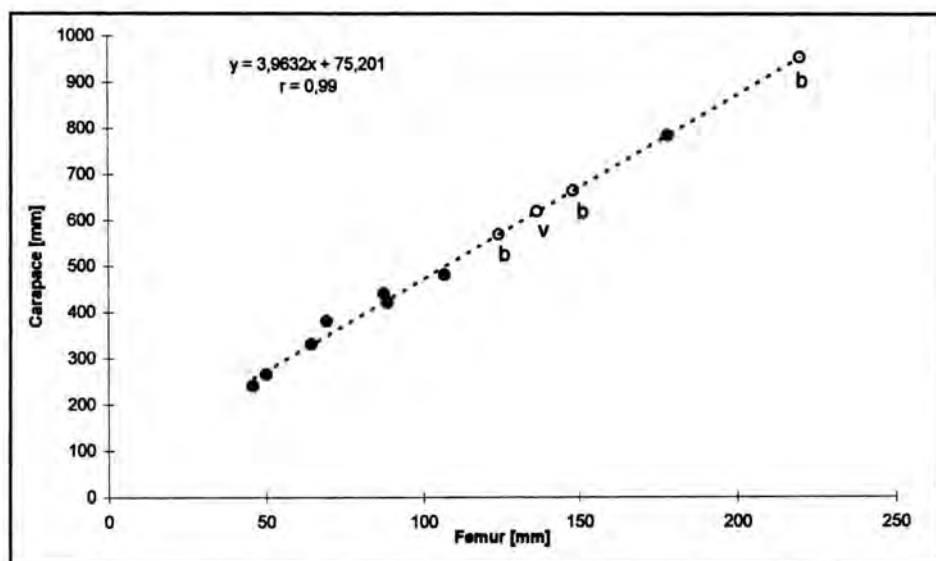


Fig. 18. - Relation between femur length and carapace length in 4 species of geochelonines (*G. pardalis*, *denticulata*, *carbonaria*, *nigra*). Estimates for *G. burchardi* (b) and *G. vulcanica* (v) are based on the femur measurements given in table 4.

Localities	$\phi$ max.	$\phi$ med.	$\phi$ min.	mean diameter
Lanzarote: Orzola	50	45	38	
	59.4	56.0	46.3	
mean	54.7	50.5	42.1	<b>49.1</b>
N	2	2	2	
Fuerteventura:				
Bco. de los Molinos	58.5	57.0	51.0	
	60.7	57.5	49.9	
	62.6	56.0	50.7	
	60.5	60.0	-	
	60.8	59.5	-	
	63.0	55.0	-	
* 56.9	56.3	-		
* -	59.4	52.7		
	65.2	59.4	49.2	
	64.1	59.3	48.6	
	61.5	58.9	47.0	
	63.1	58.3	53.4	
	58.1	55.1	46.2	
mean	61.2	57.8	49.9	<b>56.3</b>
SD	2.5	1.8	2.4	
N	12	13	9	
Gran Canaria:				
Las Pedreras				
mean	59.9	56.0	53.1	<b>56.3</b>
SD	1.9	3.4	4.9	
N	9	9	9	

Table I. Dimensions (in mm) of the eggs of fossil tortoises from Lanzarote, Fuerteventura and Gran Canaria; data for Gran Canaria from Macau-Vilar (1958).

\* eggs measured in the deposit, not removed

Locality/species	colour of shell	mean	SD	min.	max.	N
Lanzarote	black	0.49	0.02	0.48	0.51	4
Fuerteventura	black	0.45	0.06	0.30	0.59	100
Fuerteventura	white	0.47	0.07	0.34	0.66	102
Gran Canaria (a)	white	0.42				1
Aldabra, <i>G. gigantea</i> (b)	white	0.60	0.08	0.34	0.67	30
Galapagos, <i>G. nigra</i> (c,d)	white	0.40		0.33	0.34	?
Africa, <i>G. pardalis</i> (d)		0.33				?

Table II. Shell thickness (in mm) in Canarian fossil land tortoises and in some extant species of giant tortoises.

(a) Hirsch & López-Jurado 1987; (b) authors' data; (c) Hirsch 1983; (d) Schleich & Kästle 1988.



Species	Egg diameter	Egg weight	Clutch size	Carapace length	Source
South America					
<i>G. nigra</i>	55-60	82-157	8-17	1100	c, d, g
<i>G. denticulata</i>	47-63	--	4-5	400	d
<i>G. carbonaria</i>	34-46	--	1-5	300	d, e
<i>G. chilensis</i>	36-46	--	2	200	d, g
Asia					
<i>G. elegans</i>	35-46	22-38	3-6	290	d, g
<i>G. platynota</i>	38-55	--	--	280	d
Aldabra					
<i>G. gigantea</i>	--	87	4-5	870	d, g
Madagascar					
<i>G. radiata</i>	36-42	37	5.1	380	d, g
<i>G. yniphora</i>	42-47	40.5-50	3-6	450	d
Africa					
<i>G. p. pardalis</i>	43-50	--	5-18	500	d
<i>G. p. babcocki</i>	34-40 25-28	--	5-14	340-390	b, d
<i>G. sulcata</i>	40-45	42	17-25	670	c, d
Canary Island Fossils					
<i>G. burchardi</i>	(58)	(90)	--	(940)	a, f
<i>G. vulcanica</i>	56	(80)	--	(800)	h
<i>G. sp<sub>1</sub></i>	49	(55)	--	(700)	a
<i>G. sp<sub>2</sub></i>	56.5	(85)	7		a

Table III. Egg diameter (mm), egg weight (g), clutch size, and mean carapace length (mm) of the living species of Testudininae, tribe Geochelonini. Values represent ranges or means rather than maxima; values in parentheses are estimates. Canary Island fossils added for the purpose of comparison. (a) This study; (b) Rowe-Rowe, 1970, Rall, 1988; (c) Czernay & Praedicow, 1988, Flower, 1928, Kapocsy, 1979; (d) Swingland & Klemens, 1989; (e) Zimmermann, 1983; (f) Ahl, 1928, Burchard 1928; (g) Elgar & Heaphy 1989; (h) Macau-Vilar, 1958.

	---- <i>G. burchardi</i> -----		----- <i>G. vulcanica</i>	
	(a)	(b)	(c)	(d)
Greatest length	148	130.3	220	-
Maximum length	146.5	124.1	210	136.5
Minimum diaphysis lateromedial width	17.8	21.9	31.2	18.8
Minimum diaphysis ventrodorsal width	17.8	20.2	28.3	24.0
Maximum length of the proximal epiphysis	51.8	56.6	88.5	55.6
Maximum width of the distal epiphysis	54.8	56.2	-	60.4
Length of diaphysis	102.1	71.6	-	122.7

Table IV. Dimensions of femora of *G. burchardi* and *G. vulcanica*; definition of measurements according to López-Jurado & Mateo 1993, fig. 1, except for "Greatest length" which includes the complete trochanter.

(a) lost type femur of *burchardi*, measurements calculated from the figures given by Ahl (1926); (b) neotype, Tenerife, Callao de Fañabé, TFMC; (c) fragment of large specimen, Adeje, TFMC; holotype of *vulcanica*, according to López-Jurado & Mateo 1993.

	Lanzarote	Fuerteventura	Gran Canaria	Tenerife
Pleistocene				<i>G. burchardi</i>
Upper Pliocene			<i>G. vulcanica</i>	
Lower Pliocene		<i>G. sp<sub>2</sub></i>		
Miocene	<i>G. sp<sub>1</sub></i>	<i>G. sp<sub>1</sub>?</i>		

Table V. Supposed chronology of tortoise species in the Canary Islands.

VIERAEA	26 (1997)	163-167	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	---------	-----------------------------------	----------------

## Un nuevo *Parazuphium* Jeannel anoftalmo de La Palma, islas Canarias (Coleoptera, Carabidae)

ANTONIO MACHADO

IBCER, c/ Joaquín Turina nº 2, 38208 La Laguna, Tenerife

MACHADO, A. (1998). A new eyeless *Parazuphium* n.sp. from La Palma, Canary Islands (Coleoptera, Carabidae). *VIERAEA* 26 (1997): 161-167.

RESUMEN: Se describe *Parazuphium feloi* n.sp. sobre una pareja de ejemplares procedentes de tubos volcánicos en la isla de La Palma. La especie es troglobia, carece de ojos y está emparentada con el grupo de *P. vaucheri* Vauloger y *P. chevrolati* Lap.-Cast. del noroeste africano.

Palabras clave: La Palma, Carabidae, Zuphiinae, troglobio, nueva especie.

ABSTRACT: *Parazuphium feloi* n.sp. is described based on a pair of specimens obtained from lava tubes in the island of La Palma. The species is a troglobite, has no eyes and is related to the north-west African group of *P. vaucheri* Vauloger. and *P. chevrolati* Lap.-Cast.

Key words: La Palma, Carabidae, Zuphiinae, troglobite, new species.

### *Parazuphium feloi* n.sp.

DESCRIPCIÓN: Longitud<sup>1</sup> 4,9-5,1 mm. Áptero. Cuerpo alargado, deprimido y esbelto. Tegumentos subnitidos, poco pigmentados, de color leonado claro, ligeramente rojizos en la cabeza y el pronoto. Pubescencia amarillenta, corta, fina y separada; más densa y tumbada hacia atrás en los élitros. Microrreticulación aparente, isodiamétrica en la región occipital de la cabeza, algo transversal en el resto y en el pronoto; en los élitros teselado-chagrinada.

Cabeza apenas más larga que el pronoto, sin vestigio de ojos; lados subrectos, divergentes hacia atrás; sienes convexas y redondeadas; por detrás de la frente (vértex) poco convexa, con dos depresiones lineales centrales y convergentes hacia atrás. Antenas muy largas, alcanzando el cuarto apical de los élitros; tercer antenómero dos veces más largo que el segundo y tan largo como el cuarto. Escapo y piezas bucales robustos.

Pronoto longitudinal (1 x 0,9), apenas más ancho que la cabeza, notablemente estrangulado en la base; reborde completo, fino y bien marcado; lóbulo basal cóncavo al centro y rectilíneamente escotado en los lados; los ángulos posteriores algo salientes; surco mediano señalado, hundido en la base y las foveas basales cortas y longitudinales.

<sup>1</sup> La longitud se ha medido desde el borde anterior del labro hasta el ápice de los élitros.

Élitros deprimidos, más largos que el conjunto de cabeza y pronoto; hombros uniformemente redondeados (dientecillo humeral muy leve); lados rectos y ligeramente divergentes hacia atrás (más en el macho que en la hembra), con la máxima anchura en el cuarto apical; el ápice truncado oblicuamente, formando punta obtusa sobre el tercer intervalo a nivel de la seta preapical; ángulos externos ampliamente curvos, los internos muy obtusos (el reborde es parcialmente hialino en el tramo apical). Estrías débilmente marcadas, los intervalos impares ligeramente levantados; el canal lateral muy estrecho, poco señalado. Grupo umbilical humeral formado por 4 poros marginales y 3+1 submarginales; fusta subapical, apical externa y preapical presentes.

Patas largas y gráciles, con los fémures poco engrosados. En el macho los tres primeros protarsómeros son algo más anchos y portan faneras adhesivas; el primer tarsómero de las patas intermedias es curvo en la base, y las metatibias están ligeramente arqueadas y comprimidas internamente en algo más de la mitad distal. La arista interna es estrecha pero robusta, y está jalonada de grupos de setas, prolongándose en el extremo en un apófisis o espina fuerte, levemente bífida y que porta un cepillo en su base (ver detalle, figura 1).

Esternito pigidial escotado. El segmento genital es muy grande (2/3 de la longitud del élitro) y, al igual que el edeago, se encuentra muy fuertemente esclerotizado, pudiendo percibirse al trasluz, dada la transparencia de los tegumentos (ver figura 1); es cuadrangular y alargado, como ocurre en la mayoría de las especies del género.

Edeago grueso, muy esclerotizado y tan largo como el pronoto. El bulbo basal es robusto y presenta el saliente ventral característico del género, provisto de un potente gancho posterior curvado lateralmente. La abertura apical se produce a 2/3 de su longitud, transversalmente, prolongándose el tubo peneal en una estrecha lamela apical, ligeramente inclinada hacia abajo y terminada en punta disimétrica, ensanchada y curvada hacia arriba. Sobre ella descansa una larga y estrecha lígula acintada, muy esclerotizada, que parte en posición dorsal y se retuerce sobre la mitad, para terminar igualmente en punta levantada. La segunda lígula, implantada dorso-lateralmente por la derecha, es más ancha y breve, alcanzando sólo la mitad de la lamela apical. Las piezas internas, más o menos complejas, están bien esclerotizadas pero no presentan estilete sobresaliente. Ver figura 2.

*DERIVATIO NOMINIS:* Nombro la especie en homenaje a su descubridor, D. Rafael García Becerra, conocido por «Felo» entre sus amistades. Agradezco la gentileza que ha tenido en remitirme los ejemplares para su estudio.

*MATERIAL:* La Palma, holotipo, 1 macho, 3-6-1996 cueva de la Furna (Puntallana); alotipo, 1 hembra, 29-4-1995 cueva Llano de los Caños (Mazo), Rafael García leg. Ambos tipos se encuentran depositados en la colección particular de Rafael García Becerra, en Santa Cruz de La Palma.

*ECOLOGÍA:* Los dos únicos ejemplares conocidos fueron colectados mediante trampas de caída en tubos volcánicos superficiales, bastante distantes entre sí pero situados a la misma cota (aprox. 1.050 m de altitud). Los tubos se abren en las laderas orientadas al este, en pleno dominio del monteverde, por lo que la humedad interior es muy elevada. La especie parece ser muy poco frecuente, pues han caído solo dos ejemplares durante un año de intenso muestro (cf. García & González, 1998)

## COMENTARIO

El género *Parazuphium* Jeannel cuenta con una cincuentena larga de especies repartidas por las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, con excepción de las Américas (Mateu, 1993).

La ausencia de ojos y la presencia de espina terminal en las metatibias del macho permiten identificar esta especie sin mayor complicación. Su edeago terminado en punta prolongada y ganchuda es inconfundible y asimismo un buen carácter diagnóstico (en *P. angusticolum* Hurka 1982, también se prolonga, pero es más breve y plana (v. Hurka, 1982)). La espina tibial es un carácter muy particular que está presente en especies como *P. chevrolati* Lap.-Cast., 1833 y *P. vaucheri* Vulg., 1897, que pueblan la vecina costa norteafricana (Antoine, 1963), aunque menos desarrollada. Cabe pensar que *P. feloi* n.sp. ha derivado de esta línea (neoendemismo), diferenciándose por una adaptación más radical al modo de vida troglobio. La forma de la cabeza y del pronoto también permite separarla de estas dos especies.

Los *Parazuphium* viven en fisuras del suelo y bajo tierra, y muchos de ellos presentan ojos algo reducidos o son ápteros como ocurre en las especies mencionadas. *P. vaucheri*, aun teniendo los ojos más desarrollados que *chevrolati* (cf. Hurka & Pulpán, 1981), guarda mayor semejanza morfológica con la nueva especie y, de buscar un pariente más próximo, nos inclinamos por asignarle este último.

*P. feloi* n.sp. es la primera especie anoftalma conocida en *Parazuphium* Jeannel, y la primera vez que se halla un representante de este género en tubos volcánicos. En Canarias vive al menos otro *Parazuphium*, *P. damascenum canariense* Mach., 1992, con ojos más reducidos en relación a la subespecie nominal, pero habita en Tenerife en suelos arcillosos, donde se producen profundas grietas en la época seca (cf. Machado 1992).

## BIBLIOGRAFÍA

- ANTOINE, M. (1963). Coléoptères carabiques du Maroc (cinquième partie).— *Mém. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc, Zoologie (Nouvelle Série)*, 9 (1962): 539-674.
- GARCÍA, R. & J.A. GONZÁLEZ (1998): Estudio faunístico de la cueva del Llano de Los Caños (La Palma, Islas Canarias).— *Vieraea* 26 (1997): 113-119
- HURKA, K. (1982). Taxonomic notes on *Parazuphium*, with descriptions of three new taxa (Coleoptera, Carabidae).— *Acta ent. Bohemoslov.*, 79: 281-288.
- HURKA, K. & J. PULPÁN. 1981. Taxonomische Bemerkungen zu *Parazuphium chevrolati* (Cast.) (Coleoptera, Carabidae).— *Annot. zool. bot., Bratislava*, 144: 1-13.
- MACHADO, A. (1992). *Monografía de los carábidos de las islas Canarias (Insecta, Coleóptera)*.— La Laguna: Instituto de Estudios Canarios, 734 pp.
- MATEU, J. (1993). Contribution à la connaissance du genre *Parazuphium* Jeannel en Afrique noire (Coleoptera, Carabidae).— *Journ. Afr. Zool.* 107: 485-503

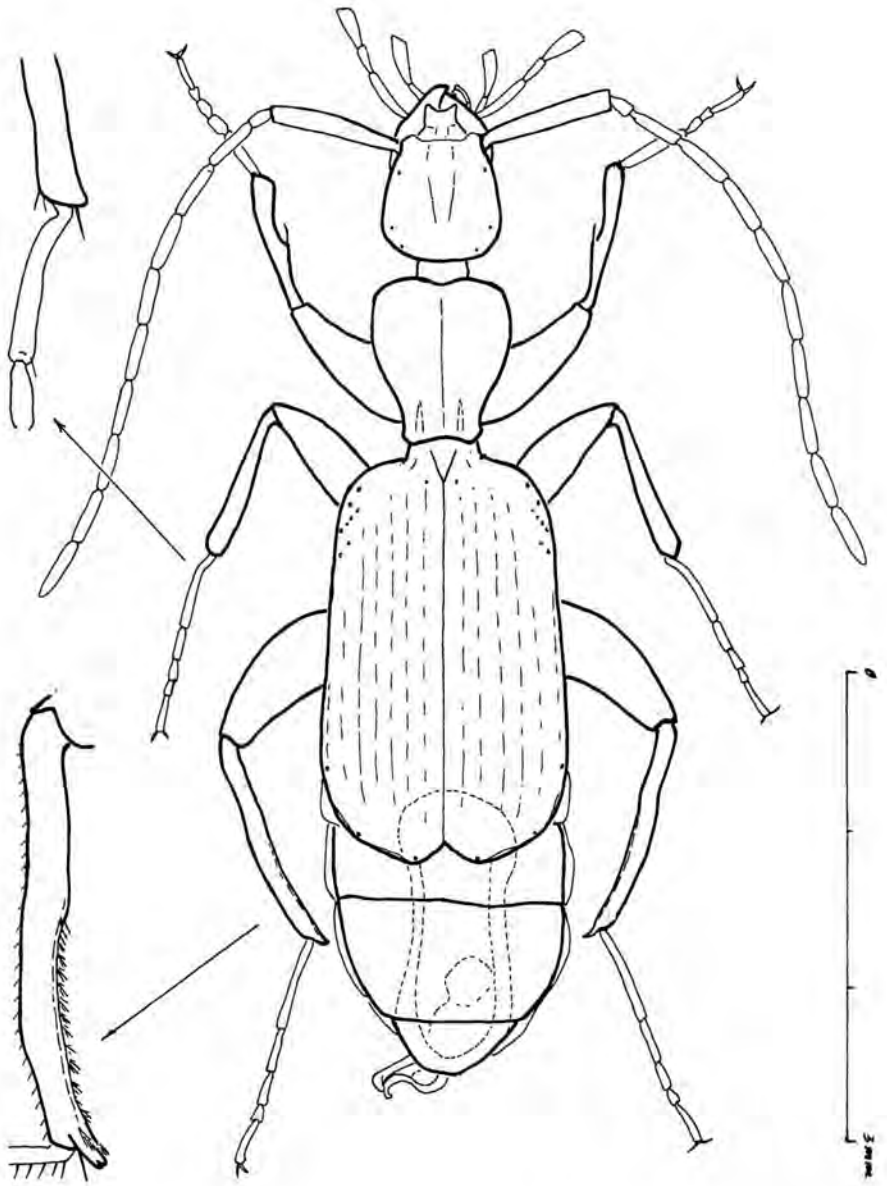


Figura 1: Holotipo de *Parazuphium feloi* n.sp. Imago y detalles del primer mesotarsómero y de la metatibia.

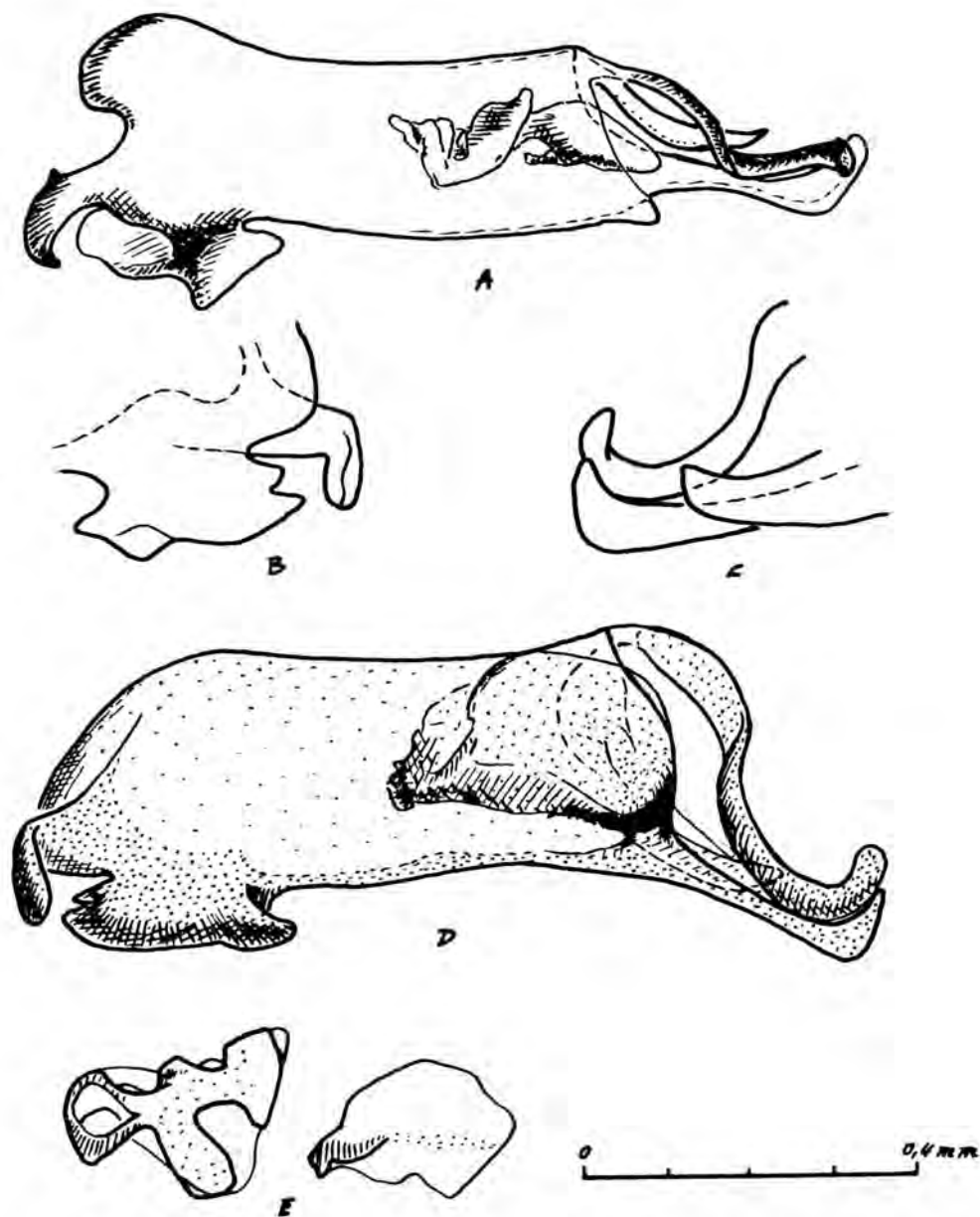


Figura 2: Edeago de *Parazuphium feloi* n.sp., (A) vista dorso-lateral, (B) detalle del bulbo basal, por la derecha, (C) detalle del ápice y punta de las lígulas, por la derecha, (D) vista general del edeago, por la izquierda, y (E) parámetros izquierdo y derecho.

Fecha de recepción: 28 mayo 1997

Fecha de aceptación: 4 julio 1997

VIERAEA	26 (1997)	169-170	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	---------	-----------------------------------	----------------

## NOTAS/NOTES

### First data on the predation of *Felis catus* L., 1758 on *Gallotia simonyi machadoi* López-Jurado, 1989 in El Hierro, Canary Islands (Sauria, Lacertidae)

RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ, M.A., J.J. COELLO & C. CASTILLO (1998). Primeros datos de la depredación de *Felis catus* L., 1758 sobre *Gallotia simonyi machadoi* López-Jurado, 1989 en la isla de El Hierro, Canarias (Sauria, Lacertidae). *VIERAEA* 26 (1997): 167-170.

The Hierro Giant Lizard, *Gallotia simonyi machadoi* López-Jurado, 1989 is a large-sized lizard (maximum snout-to-vent length reached in adults, SVL=226mm; Rodríguez-Domínguez *et. al.*, *Herpetological J.*, in press), that is presently threatened with extinction, as the only known population survives in a small area of 22000 m<sup>2</sup> located in a small overhanging of a cliff (Fuga de Gorreta) in the NE of the island of El Hierro. The estimated population size is approximately a thousand, with a spatial density of 0,041 individuals by m<sup>2</sup> (C. Naeslund, *com. per.*). Furthermore it shares its habitat with a small-sized lizard (up to SVL=90mm), the "tizón" lizard *G. galloti caesaris* (Boettger & Müller, 1914).

The feral cat (*Felis catus* L.), whose frequency seems be sporadic in the zone, but very frequent in the island, is considered a recently introduced species in the Canary Islands (in the case of El Hierro, it is believed that it was brought by the Europeans in the XV century), and one of the main factors of regression and/or extinction that *G. simonyi* and other large lizard species of the Archipelago have suffered (Castanet & Báez, 1991. *Amphibia-Reptilia* 12: 81-102).

On a visit made to the location zone in May 1995 10 groups of cat faeces were collected in a platform located at 170 m on the base of the cliff. Other established explorations afterwards in the area, resulted unsuccessful in the search for new excrements. A total of 247 body remains and numerous dermal remains of lacertids appeared in 4 of 10 analyzed samples. Diagnostic characteristics referring to size, form and teeth morphology, assigned the following remains to *G. s. machadoi* (minimal number of individuals, NMI=4): 2 right dentaries (Length=12,5mm and 12,35mm), 1 right dentary fragment, 1 left dentary fragment, 1 left maxillary fragment, 1 parietal fragment (width=13,88mm), 2 vertebrae (L=4,76 and 4,91mm) and 1 frontal scale (L=8,42mm). The osteometric comparison of these remains, with skeletal pieces of the skull of measured



size individuals preserved in the Recovering Center for the Hierro Giant Lizard, resulted that three individuals presented SVL up to 150mm (123, 133 and 149mm), while one individual reached 200mm. The remaining pieces corresponded to *G. g. caesaris* (NMI=9). Only the growth curve for the *G. s. machadoi* captivity population is known (Rodríguez-Domínguez *et. al.*, *op. cit.*), and with these data we extrapolated that the largest individual was probably an adult male (size larger than the females) of 8 or so years of age. The other individuals were between 3 and 5 years old. Both sexes in *G. s. machadoi* attains sexual maturity in captivity at three years old generally (Rodríguez-Domínguez & Molina-Borja; *J. Herpetology*, submitted), although it usually occurs when individuals reach a certain SVL more than a given age. This implies that the remains of the individuals found, could belong to reproductive animals, but it cannot be definitely ruled out.

These preliminary data, in spite of the scarce size of the sample, outlined that the Hierro Giant Lizard is probably prey of the feral cat, which could create problems with respect to the survival of the reduced current population. Future studies will have to determine if some degree of selection in the predation of the feral cat on these two species of lacertids exists. In this way, it will be possible to estimate the effect in the ancient populations of these reptiles, and above all provide its future incidence in the reintroduction habitats of *G. s. machadoi*.

*M.A. RODRIGUEZ-DOMINGUEZ, J.J. COELLO\* & C. CASTILLO\*. Viceconsejería de Medio Ambiente. Gobierno de Canarias. Centro de Reproducción e Investigación del Lagarto Gigante de El Hierro. 38911 Frontera. El Hierro, Islas Canarias.*  
*\*Dpto. Biología Animal. Universidad de La Laguna. 38206 La Laguna. Tenerife, Islas Canarias.*

VIERAEA	26 (1997)	171	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	-----	-----------------------------------	----------------

## NOTICIAS BIBLIOGRÁFICAS / BOOK REVIEWS

**DIE KOSMOS-KANARENFLORA.** P. SCHÖNFELDER UND I. SCHÖNFELDER (1997). Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. Stuttgart. 320 pp., 612 fotografías en color, 168 dibujos, 502 mapas de distribución.

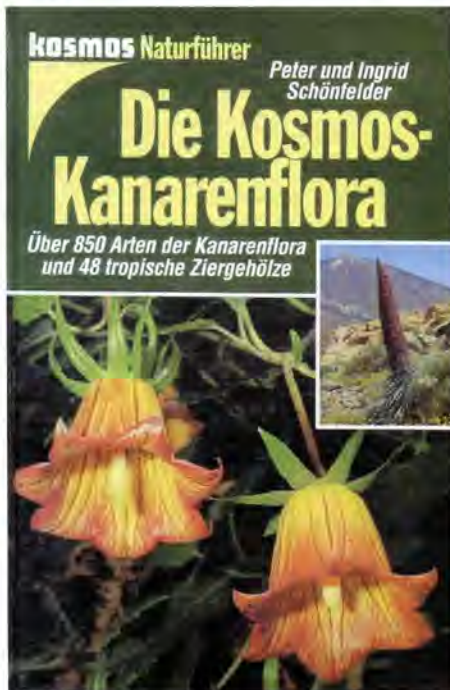
Los profesores Peter e Ingrid Schönfelder, enamorados desde hace mucho tiempo de nuestro archipiélago, nos vuelven a sorprender con una magnífica obra sobre flora canaria. El libro comienza con una serie de capítulos cortos, ilustrados con fotografías, esquemas y mapas, sobre diferentes aspectos de la naturaleza de las islas: geología, clima, origen de la flora, pisos de vegetación, comunidades vegetales, plantas útiles y ornamentales, conservación, etc. Una clave sencilla, con numerosos dibujos que la hacen más asequible al profano, permite identificar fácilmente las principales familias de la flora canaria.

A continuación, se describen más de 500 especies de plantas vasculares, en su mayoría endémicas de Canarias, con sus correspondientes mapas de distribución y espléndidas fotografías a color. Cada descripción consta de tres apartados: características generales, hábitat y diferencias con especies afines. Además, se aportan datos sobre su tamaño, época de floración, etc., utilizando únicamente símbolos y números, lo cual resulta muy práctico. Finalmente se incluyen unas 50 plantas ornamentales, todas ellas muy comunes en el archipiélago.

El libro está perfectamente editado en tapas duras y formato de bolsillo, propio de una guía de campo, que es lo que los autores han pretendido. Una vez más, nos encontramos ante una obra de gran utilidad para los aficionados y profesionales de la naturaleza canaria, pero tiene el inconveniente de estar escrita en alemán.

Dado que las editoriales alemanas no consideran rentable la publicación en castellano 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*



ÍNDICE  
Volumen 26 (1997)  
1998

J. A. LORENZO, R. LINARES & N. J. ABREU Mortalidad de aves por tendidos eléctricos en la isla de Lanzarote, islas Canarias .....	1
M. GÓMEZ & S. HERNÁNDEZ-LEÓN Estudio de la comunidad mesozooplancónica en relación a un efecto de isla en aguas de Gran Canaria .....	11
E. CARQUÉ ÁLAMO, M. MARRERO GÓMEZ, Á. BAÑARES BAUDET, Á. PALOMARES MARTÍNEZ & Á. FERNÁNDEZ LÓPEZ Corología y estructura de las poblaciones de algunos endemismos vegetales canario- madeirenses en peligro de extinción .....	23
J. NÚÑEZ, M. PASCUAL, J. D. DELGADO & M. C. BRITO Anélidos poliquetos de Canarias: familia Eunicidae .....	47
N. TABARES & J. AFONSO-CARRILLO Morfología y distribución de <i>Thuretella schousboei</i> en las islas Canarias (Rhodophyta, Gloiosiphoniaceae) .....	77
J. AFONSO-CARRILLO, L. PÉREZ, M. SANSÓN & J. REYES Observaciones en <i>Tricleocarpa cylindrica</i> con el microscopio electrónico de barrido (Rhodophyta, Galaxauraceae) .....	87

X. ESPADALER & P. OROMÍ	
<i>Aegeritella tuberculata</i> Balazy et Wisniewski (Deuteromycetes) found on <i>Lasius grandis</i> (Hymenoptera, Formicidae) in Tenerife, Canary Islands .....	93
J. RIBES, P. OROMÍ & E. RIBES	
Una nueva <i>Collartida</i> Villiers, 1949 subterránea de La Palma, islas Canarias (Heteroptera, Reduviidae, Emesinae) .....	99
X. BELLÉS & R. GARCÍA	
Los <i>Mezium</i> Curtis de las islas Canarias (Coleoptera, Ptinidae) .....	107
R. GARCÍA & J.A. GONZÁLEZ	
Estudio faunístico de la cueva del Llano de Los Caños (La Palma, Islas Canarias)	113
F. SIVERIO	
Distribución y estatus de <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769) en Tenerife, islas Canarias (Aves, Tytonidae) .....	121
F. CABRERA RODRÍGUEZ	
Variaciones de la abundancia del conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> Linneo, 1758) en La Palma, islas Canarias (Lagomorpha, Leporidae) .....	133
R. HUTTERER, F. GARCÍA-TALAVERA, N. LÓPEZ-MARTÍNEZ & J. MICHAUX	
New chelonian eggs from the Tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and a review of fossil tortoises of the Canary Islands (Reptilia, Testudinidae) .....	139
A. MACHADO	
Un nuevo <i>Parazuphium</i> Jeannel anoftalmo de La Palma, islas Canarias (Coleoptera, Carabidae) .....	163
NOTAS / NOTES	
First data on the predation of <i>Felis catus</i> L., 1758 on <i>Gallotia simonyi machadoi</i> López-Jurado, 1989 in El Hierro, Canary Islands (Sauria, Lacertidae) .....	169
NOTICIAS BIBLIOGRÁFICAS / BOOK REVIEWS .....	171



## ÍNDICE

J. A. LORENZO, R. LINARES & N. J. ABREU Mortalidad de aves por tendidos eléctricos en la isla de Lanzarote, islas Canarias .....	1
M. GÓMEZ & S. HERNÁNDEZ-LEÓN Estudio de la comunidad mesozooplancónica en relación a un efecto de isla en aguas de Gran Canaria .....	11
E. CARQUÉ ÁLAMO, M. MARRERO GÓMEZ, Á. BAÑARES BAUDET, Á. PALOMARES MARTÍNEZ & Á. FERNÁNDEZ LÓPEZ Corología y estructura de las poblaciones de algunos endemismos vegetales canario-madeirenses en peligro de extinción .....	23
J. NÚÑEZ, M. PASCUAL, J. D. DELGADO & M. C. BRITO Anélidos poliquetos de Canarias: familia Eunicidae .....	47
N. TABARES & J. AFONSO-CARRILLO Morfología y distribución de <i>Thuretella schousboei</i> en las islas Canarias (Rhodophyta, Gloiosiphoniaceae) .....	77
J. AFONSO-CARRILLO, L. PÉREZ, M. SANSÓN & J. REYES Observaciones en <i>Tricleocarpa cylindrica</i> con el microscopio electrónico de barrido (Rhodophyta, Galaxauraceae) .....	87
X. ESPADALER & P. OROMÍ <i>Aegeritella tuberculata</i> Balazy et Wisniewski (Deuteromycetes) found on <i>Lasius grandis</i> (Hymenoptera, Formicidae) in Tenerife, Canary Islands .....	93
J. RIBES, P. OROMÍ & E. RIBES Una nueva <i>Collartida</i> Villiers, 1949 subterránea de La Palma, islas Canarias (Heteroptera, Reduviidae, Emesinae) .....	99
X. BELLÉS & R. GARCÍA Los <i>Mezium</i> Curtis de las islas Canarias (Coleoptera, Ptinidae) .....	107
R. GARCÍA & J.A. GONZÁLEZ Estudio faunístico de la cueva del Llano de Los Caños (La Palma, Islas Canarias) .....	113
F. SIVERIO Distribución y estatus de <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769) en Tenerife, islas Canarias (Aves, Tytonidae) .....	121
F. CABRERA RODRÍGUEZ Variaciones de la abundancia del conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> Linneo, 1758) en La Palma, islas Canarias (Lagomorpha, Leporidae) .....	133
R. HUTTERER, F. GARCÍA-TALAVERA, N. LÓPEZ-MARTÍNEZ & J. MICHAUX New chelonian eggs from the Tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and a review of fossil tortoises of the Canary Islands (Reptilia, Testudinidae) .....	139
A. MACHADO Un nuevo <i>Parazaphium</i> Jeannel anoftalmo de La Palma, islas Canarias (Coleoptera, Carabidae) .....	163
<b>NOTAS / NOTES</b>	
First data on the predation of <i>Felis catus</i> L., 1758 on <i>Gallotia simonyi machadoi</i> López-Jurado, 1989 in El Hierro, Canary Islands (Sauria, Lacertidae) .....	169
<b>NOTICIAS BIBLIOGRÁFICAS / BOOK REVIEWS</b> .....	171

