

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS



Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Volumen XXI, Núms. 3-4 (2009)



**REVISTA
DE LA ACADEMIA CANARIA
DE CIENCIAS**

**Sección
BIOLOGÍA**

**Sección
QUÍMICA**

Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Volumen XXI - Núm. 3-4 (2009)
(Publicado en septiembre de 2010)

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS

Folia Canariensis Academiae Scientiarum

DIRECTOR-EDITOR

Nácere Hayek Kalil

SECRETARIO

José Bretón Funes

COMITÉ EDITORIAL

Secretario de Redacción

Juan José Bacallado Aránega

Vocales

Manuel Vázquez Abeledo

Alfredo Mederos Pérez

José Manuel Méndez Pérez

Publica

Academia Canaria de Ciencias

con la colaboración de

Gobierno Autónomo de Canarias

Cabildo Insular de Tenerife

CajaCanarias

Imprime

El Productor S.L. Técnicas Gráficas

C/. Barrio Nuevo de Ofra, 12

38320 La Cuesta. Tenerife.

ISSN: 1130-4723

Depósito Legal: S-212/1990

PRESENTACIÓN

El lector tiene en sus manos el volumen XXI de la Revista de la Academia Canaria de Ciencias, que se corresponde con el año 2009 y aparece publicado en octubre de 2010. El referido volumen comprende dos fascículos distribuidos del modo siguiente: el primero, numerado 1-2 (MATEMÁTICAS y FÍSICA); el segundo, numerado 3-4 (BIOLOGÍA y QUÍMICA).

Comentamos seguidamente los contenidos de BIOLOGÍA, en el que aparecen 10 trabajos de investigación de gran impacto, con la descripción de numerosas especies nuevas de moluscos marinos en regiones tan alejadas como Cuba, en el Caribe; Galápagos, en el Pacífico; o Ceuta en el Mediterráneo/Atlántico. Asimismo se describen un género y una especie de antozoo de la región Indo-Pacífica, en un elaboradísimo artículo que tendrá, sin duda, una elevada repercusión en el mundo científico. Otros trabajos sobre biodiversidad marina y terrestre completan la sección que nos ocupa.

El apartado de QUÍMICA aparece acaparado por un extenso, riguroso y bien trabajado artículo de carácter histórico que nos ilustra sobre los primeros pasos de la emblemática Facultad de Ciencias (sección de Química) de la Universidad de La Laguna.

En ambos fascículos se recoge el texto del discurso de ingreso como Académica de Honor de la Academia Canaria de Ciencias de la eminente Dra. Margarita Salas Falgueras, del Instituto de Biología Molecular “Eladio Viñuelas” (CSIC). De igual manera ocurre con el brillante discurso de ingreso, como Académica Numeraria, de la Dra. Marisa Tejedor Salguero. Los correspondientes discursos de contestación a cargo de los académicos Drs. Ángel M. Gutiérrez Navarro y Wolfredo Wildpret de la Torre, respectivamente, quedan asimismo incluidos aquí.

Ambos volúmenes se cierran con el apartado VIDA ACADÉMICA, donde se ofrecen noticias de las actividades llevadas a cabo por la Academia durante el curso de 2009.

Desde estas líneas queremos agradecer la colaboración de los científicos que nos honran publicando en la presente revista, al equipo de evaluadores que han coadyuvado con el Comité Editorial en la selección de los trabajos, así como a aquellas instituciones y entidades que patrocinan esta publicación y el quehacer de la Academia: Gobierno de Canarias, Cabildo de Tenerife y Cajacanarias.

El Director
Nácere Hayek

SECCIÓN

BIOLOGÍA

ON *PSEUDOCORYNACTIS* SPECIES AND ANOTHER RELATED GENUS FROM THE INDO-PACIFIC (ANTHOZOA: CORALLIMORPHIDAE)

O. Ocaña¹, J. C. den Hartog², A. Brito³ & A.R. Bos⁴

¹ Departamento de Oceanografía Biológica y Biodiversidad, Fundación Museo del Mar, Muelle Cañonero Dato s.n, 51001, Ceuta, North Africa, Spain. lebruni@telefonica.net

² J. C. den Hartog, National Museum of Natural History, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands. Deceased (1942-2000).

³ Grupo de Investigación BIOECOMAC, Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, C/ Astrofísico Sánchez s.n., 38206 La Laguna, Tenerife, islas Canarias. abrito@ull.es

⁴ Davao del Norte State College, New Visayas, 8105 Panabo, Philippines. arthurbos@yahoo.com

ABSTRACT

Tentacles development is important for the Corallimorphidae in terms of speciation, being interesting to discuss about the presence of different evolutionary levels in tentacle anatomy.

We studied three species of Corallimorpharia belonging two of them to *Pseudocorynactis* and one to the new genus *Paracorynactis*. The extendible capability of the tentacles is proposed to make difference among the above mentioned genera. The species *Pseudocorynactis globulifera* from the Red Sea is include in this genus for the first time, we also have described the new species *Pseudocorynactis tuberculata* from Indonesia and Maldives. The help control of *Paracorynactis hoplites* on the crown of thorns sea stars population is exposed.

Key words: Corallimorpharians, tentacles extendible capacity, new genus, new species, new combination, Indo-Pacific region.

RESUMEN

El desarrollo tentacular es importante para comprender los procesos de especiación en la familia Corallimorphidae y poder discutir acerca de la existencia de niveles evolutivos relacionados con la anatomía de los tentáculos.

En este artículo estudiamos tres especies de Corallimorpharia pertenecientes dos al género *Pseudocorynactis* y una al nuevo género *Paracorynactis*. La capacidad de extensión de los tentáculos es una característica que proponemos para diferenciar los géneros. Incluimos a la especie *Pseudocorynactis globulifera* en este género por primera vez y también se describe una nueva especie, *Pseudocorynactis tuberculata*, a partir de material procedente de Indonesia y las Maldivas. Es interesante destacar la capacidad de la especie *Paracorynactis hoplites* para ejercer cierto control sobre las poblaciones de la

estrella de mar corona de pinchos que tantos estragos causa a los madreporarios en el Indo-Pacífico.

Palabras claves: Corallimorpharia, capacidad de extensión de los tentáculos, nuevo género, nueva especie, nueva combinación, región Indopacífica.

1. INTRODUCTION

The genus *Pseudocorynactis* was described by den HARTOG [12] to accommodate a new group of Corallimorpharians from the Caribbean, with extremely well developed acrospheres. A species from the same genus was found in the Canary Islands, and den HARTOG *et al.* [15] added some additional characteristics, which increased the knowledge of this species. After these descriptions, new material with *Pseudocorynactis* resemblance was collected in the Indo-pacific region and provisional names were added to images of these species printed in several sea life identification guides (den HARTOG [14]; GOSLINER *et al.* [8]; COLIN & ARNESON [6]). Moreover, the name *Pseudocorynactis* showed up in other publications dealing with a range of marine subjects (see TOMASCIK *et al.* [19]; BOS *et al.* [2]). Meanwhile, some classical papers keep descriptions of Corallimorpharians from the tropical Indo-Pacific region, such as the genus *Corynactis* (see KLUNZINGER [16]; HADDON & SHACKLETON [11]; HADDON [9]; CARLGREN [4], [5]). *Corynactis globuligera* described by Ehrenberg, 1834 (see KLUNZINGER, *op. cit.*) from Red Sea and *Corynactis hoplites* by HADDON & SHACKLETON (*op. cit.*) from Flores Sea, are good samples of this assertion.

The family Corallimorphidae includes the genera *Corynactis*, *Pseudocorynactis*, *Corallimorphus* and also *Nectactis* and *Sideractis* (see den HARTOG *et al.*, *op. cit.*). In the present paper a new genus, *Paracorynactis*, is introduced and described, in order to accommodate one of the species studied. From our point of view, tentacles development is important for the Corallimorphidae in terms of speciation. Morphologically, size, type and quantity of nematocysts differ among genera, whereas acrosphere development and stalk differentiation may also differ. Following the differences in the acrosphere development degrees, it is possible to assume the presence of different evolutionary levels in tentacle anatomy which justifies a newly proposed genus. The genera *Corynactis*, *Paracorynactis* and *Pseudocorynactis* follow three different steps in tentacle development which relates to both acrospheres and the stalk. The genus *Corynactis* has the less acrosphere development in the family and a limited stalk extension capacity. *Paracorynactis* shows high acrosphere development and has an intermediate capacity of stalk extension; whereas the genus *Pseudocorynactis* has a more advanced strategy in extending the tentacles stalk and high acrosphere development. All *Corynactis* species known today follow this concept (Ocaña in prep.).

The present study deals with material collected in Indonesia (Sulawesi, Sumbawa, Salayer, Tukang Besi islands, Sumba, Komodo) and Maldives by the National Museum of Natural History (formally RMNH). Material from Aden, Zanzibar, and Siam was additionally studied.

The macro-anatomical analysis of the used specimens was adequate to detect differences at species level. Histological slides are stored at the National Museum of Natural History in Leiden and are available to further study the different genera.

2. MATERIAL AND METHODS

The specimens studied come from different locations within the Indo-Pacific region. The majority was collected by scuba divers, but some were collected with a “van Veen” grab or a rectangular dredge. Samples were fixed with 8-10% formaldehyde and later stored in 70% alcohol in the collections of the National Museum of Natural History in Leiden, The Netherlands. All the type material is deposited at the RMNH in Leiden. General morphology and anatomy were studied by means of a stereo dissecting microscope. The anatomical and micro anatomical details were studied using staining in toto. Nematocysts (>1500 capsules measured) were examined with a light microscope equipped with a Nomarski differential interference contrast optic system. The classification and terminology of nematocysts follows that of SCHMIDT [18], as adapted by den HARTOG [12: 7-9] and den HARTOG *et al.* (*op. cit.*). The surveys of the cnidom are summarized in tables in which the means and ranges of length and width of nematocysts are included. The following codes are used in the tables: vc: very common; c: common; rc: rather common; uc: uncommon; r: rare.

Between October 2007 and November 2008, life specimens of *Paracorynactis hoplites* were observed and measured in Samal Island in the Davao Gulf, the Philippines. The diameter of the polyps was measured with calipers (0.5 cm accuracy) and their depth was recorded (1 m accuracy). These observations were done during SCUBA-dives with a maximum depth of 40 m.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Taxonomical key for genera of the Corallimorphidae:

Acrospheres very prominent, clearly differentiated from stalk and contain special spirocysts (den HARTOG, 1980 and den HARTOG <i>et al.</i> , 1993)	1
Acrospheres conspicuous but usually not very prominent and differentiated from stalk; the special spirocysts are always absent	2
1a. Stalk highly extendible (more than the column length), nematocysts absent from the stalk	<i>Pseudocorynactis</i>
1b. Stalk much less extendible, nematocysts present in the stalk	<i>Paracorynactis</i>
2a. Small gregarious forms living in intertidal and shallow waters, disc tentacles present	<i>Corynactis</i>
2b. Small or large forms without disc tentacles, apparently never recorded gregarious and living in deep-waters	3
3a. Large solitary forms, low developed tentacles and two categories of spirulae in tentacles	<i>Corallimorphus</i>
3b. Small forms from deep waters with one small spirulae category in acrospheres	4
4a. Presence of large atrichs in acrospheres and several categories of nematocysts in tentacles, usually attached to hard substratum	<i>Sideractis</i>
4b. Nematocysts similar to those of <i>Corallimorphus</i> , but (apparently) not a sessile animal/species	<i>Nectactis</i>

Genus *Paracorynactis* gen. nov.

Diagnosis: Solitary form which may reach a relatively large size (diameter of the oral disc 10 to 15 cm); clones have never been observed; 3 to 5 radial rows of tentacles concentrate at the disc periphery, this character is much more conspicuous in expanded conditions. The most developed tentacles are concentrated in the disc periphery and at the margin. Tentacle stalks with medium to moderate extending capacity; nematocysts of several categories present in the stalk. All mesenteries are perfect and provided with restricted enlarged parietal ridges. Cnidom: there are big special spirocysts (length >100 µm) in the acrospheres, showing the high development of the acrospheres.

Paracorynactis hoplites (Haddon & Shackleton, 1893) (Figs. 1-3 and 9)

Corynactis hoplites Haddon & Shackleton, 1893: 118-119, no plates, Torres Strait, original description. Haddon, 1898: 467-468, plate XXX figs. 1-4. Torres Strait; Haddon & Duerden, 1896: 153, only a brief reference; Carlgren, 1949, reference and distribution; den Hartog, Ocaña & Brito, 1993: 22, 26 & 27, only references about the lack of information about the species.

Material.- Coll. 31023: Indonesia, N Sulawesi, Selat Lembah, between Tanjungnans and Teluk Kungkungan: 01°28'N 125°14'E; steep rocky shore, rockface down to 16 m, coral covered slope; against dark wall in shadow of trees, diving; 28.x.1994. N. Sulawesi Expedition, 1994. 3 specimens. Images of the habitus of the two specimens. 7 cm x 4.5 cm; 5.5 cm x 4 cm; 8 cm x 3.5 cm.

Coll. 31030: Indonesia, SW Sulawesi, Spermonde Archipelago, NNW of Pulau Badi (=20Km NNW of Ujungpandang); 4°57'S 119°17'E, coralreef, under large, thick plate of dead coral, scuba diving, depth 8m. 14.iv.1997. Buginesia prog. UNHAS-NNM. 1 specimen. Images of the habitus of the specimen. Colonized partially by fungi. 2.5 cm x 0.5 cm.

Coll. 31031: Indonesia, SW Sulawesi, Spermonde Archipelago, NNW of Samalona (=7.5 Km W of Ujungpandang); 5°07'S 119°20'E, coral reef, under side of dead coral, scuba diving, depth 5-10 m. 21.ix.1994. Buginesia prog. UNHAS-NNM. 2 specimens, one of them very small. Images of the habitus of the two specimens. 2.3 cm x 1.5 cm; 0.6 cm x 0.2 cm.

Coll. 31036: Sta. S4.114: Indonesia, N of Sumbawa, Bay of Sanggar, 8°19.2'S 118°14.4'E, lagoon side of reef barrier, depth -20 m, snorkelling, scuba diving, 21/22-09-84. "Tyro" Indonesian-Dutch Snellius-II Exped. Two specimens. Images of the habitus of the two specimens. 5.5 cm x 2.7 cm; 6 cm x 3.5 cm.

Coll. 31038: Sta. S4. 152: Indonesia, SW Salayer, NW coast of Pulau Guang, 06°21'S 120°27'E, reef flat, round steep wall in cave, scuba diving, 28/29-09-1984. "Tyro" Indonesian-Dutch Snellius-II Exped. One specimen. Images of the habitus of the specimen. 2.5 cm x 1.5 cm.

Coll. 31037: Sta. S4. 152: Indonesia, SW Salayer, NW coast of Pulau Guang, 06°21'S 120°27'E, steep cliff in hole, 4-5 m, snorkeling, 29-09-1984. "Tyro" Indonesian-Dutch Snellius-II Exped. One specimen. Images of the habitus of the specimen. 5 cm x 2.5 cm.

Diagnosis (complete anatomical descriptions in HADDON [9]):

Color in the column is often conservative brown, although tentacles and oral disc should be variable: brown oral disc and translucent tentacles with white longitudinal stripes in the middle of the tentacles, acrospheres of ochre color; grey oral disc and tentacles with white longitudinal stripes not very conspicuous. In preserved material there is no color trace in the acrospheres of the studied specimens.

Irregular base in outline, often spread on substrate. Column well developed with no distinction between scapus and scapulus noticed, although the upper part of the column

seems less corrugate. The diameter in preserved specimens varies from 0.2 to 4.5 centimetres (attending to its trophic behavior, some specimens should be larger; BOS *et al.* [2]), in live specimens the column can reach 10 cm in height. Short radial rows of 2 to 5 ectactmaceus tentacles, large specimens may have up to 180 tentacles or even more. Tentacles are assembled at the disc periphery and marginal areas of the disc. Tentacles stalk with medium to moderate extending capacity, nematocysts of several categories present in the stalk. Acrospheres with a great development of the ectodermic tissues (see cnidom in this study and HADDON, *op. cit.*: 467), similar to what was found in the genus *Pseudocorynactis* (den HARTOG *et al.* [15]).

Apparently, the species does not develop siphonoglyphs. The pharynx presents numerous folds. Most mesenteries are complete; they can be 90 to 105 in number and present some incomplete ones growing in the exocoelic (fig. 2c). Among the directives, a couple of endocoelic mesenteries were observed too (fig. 2c). Sphincter more or less enlarged and restricted to the upper part of the column (fig. 2a and b; OCAÑA [17]). Strong ectodermic musculature of the tentacles bearing some mesogloal process but it does not have a brush like structure (den HARTOG *et al.*, *op. cit.*). Endodermic musculature from the column conspicuous and well developed. Retractors weak, only conspicuous in free mesenteries, restricted just before the cnidoglandular portion of the mesenteries and developing some ridges (fig. 2c). Parietobasilar muscles present well developed enlarged restricted mesogloal ridges in all the mesenteries (fig. 2c and d).

Cnidom (table I, fig. 3): We analyzed the complete cnidoms of three specimens and, also partially, the tentacles and the body wall of three other specimens. Once the cnidom of the species is well known, the cnidom from the tentacles and the body wall are good indicators to distinguish one species from another. P-mastigophores E from the tentacles of *Paracorynactis hoplites* are larger than in the other species studied in this paper, although there are no relevant differences in the size of the cnidae between small and large specimens. Spirulae from tentacles reflect slight differences between small and large specimens. Big homotrichs from tentacles are common but often appear broken in two parts making measuring difficult. Small p-mastigophores D from tentacles are not very obvious and easily overlooked. In the sample Coll. 31031 a second category of homotrich from tentacles was observed. There are measurement differences linked to specimen sizes (Table I), although

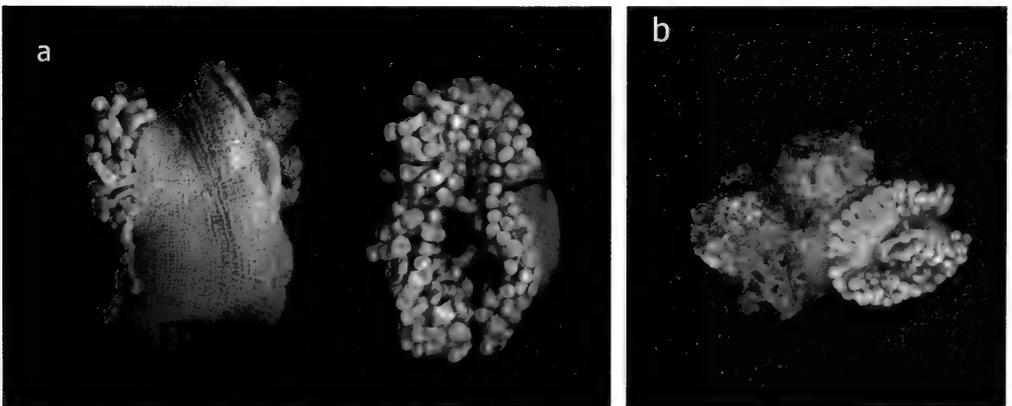


Figura 1.- Features on different specimens of *Paracorynactis hoplites*: a) specimen from coll. 31036; b) specimen from coll. 31038.

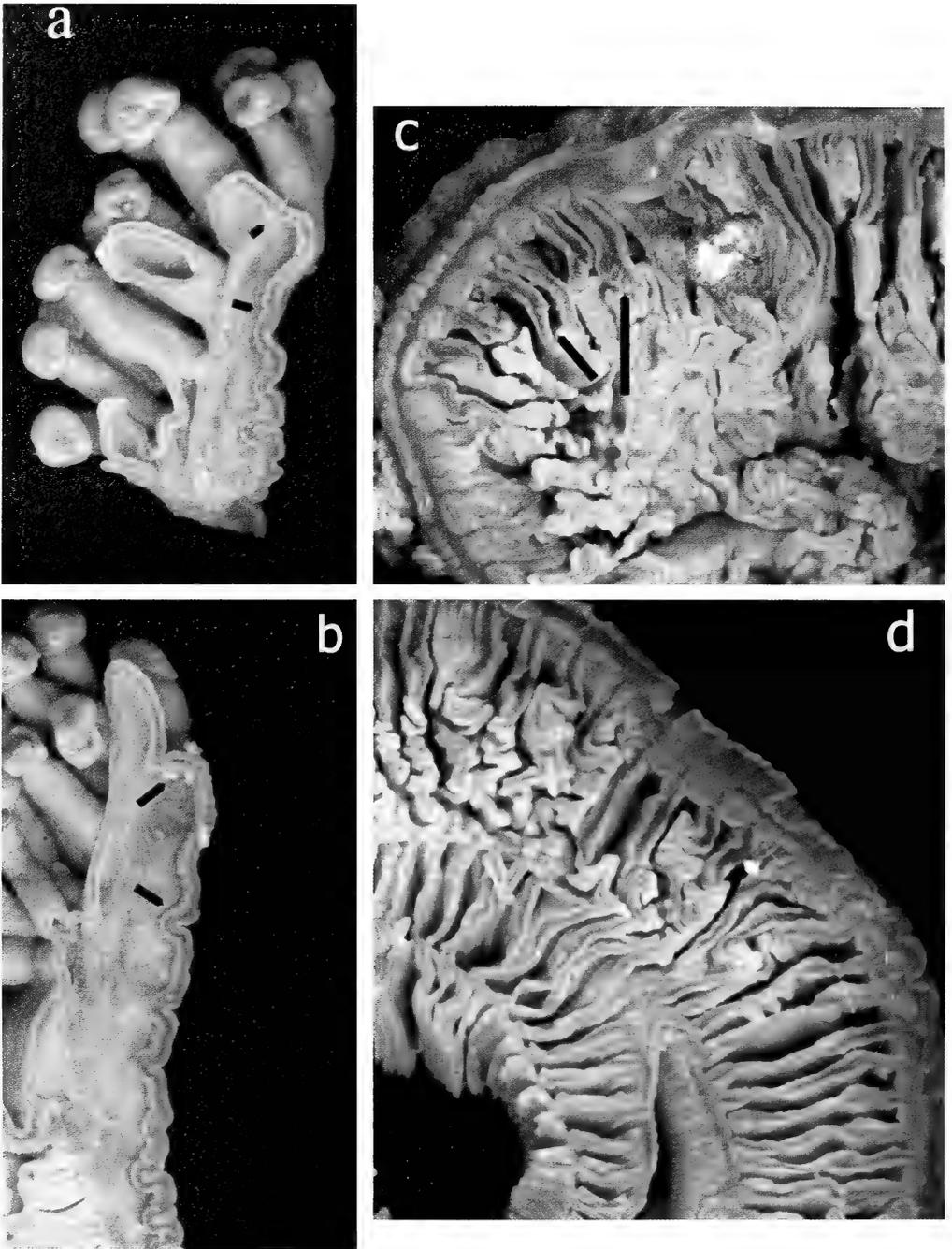


Figura 2.- a) Sphincter development marked by arrows from one specimen of the coll. 31023; b) idem in another specimen of the coll. 31023; c) mesenteries arrangement and its retractor development from one specimen of the coll. 31023; d) mesenteries arrangement and enlarged restricted mesogloae ridges from one specimen of the coll. 31023.

these are relevant in relation to the intra-specific variability but do not significantly affect the distinction between species. Large specimens usually have longer and wider nematocysts. In a few occasions the opposite was observed; e.g. the specimen 31038 had larger penicilli D in the tentacles.

Due to the poor conditions of the tentacle tissue in specimens 31037, it was not possible to size the homotrichs from the tentacles. There was a second penicilli E category in the filaments of the specimens 31023 and 31030. Due to their rare presence we included the measurement range (53-63 μm) \times (22-26 μm). Another very scarce spirulae category was found in the body wall, but possibly it was produced by contamination. In the tentacles we observed another homotrich category of smaller size, inconspicuous and scarce but merit to be studied carefully in order to distinguish the species from other species of the genus *Paracorynactis*.

There are two spirocysts categories, one large (>100 μm and <250 μm) and a much smaller as known from other soft bodied coral species. We do not include these spirocysts measurements.

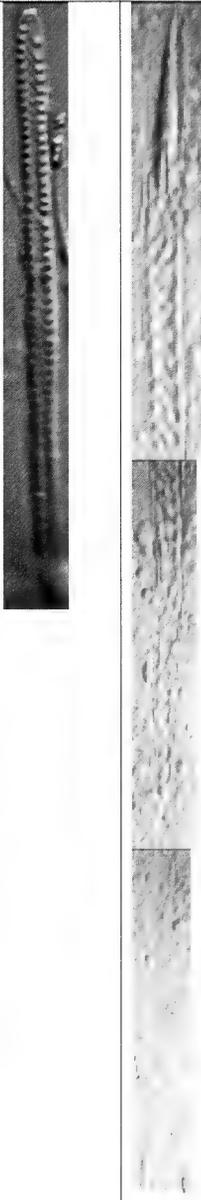
Table I.- *Paracorynactis hoplites*. Survey of the cnidom of three specimens from different localities. A: Coll. 31023: Indonesia, N Sulawesi; B: Coll. 31030: Indonesia, SW Sulawesi; C: Coll. 31036: Sta. S4.114: Indonesia, N of Sumbawa; D: Coll. 31031: Indonesia, SW Sulawesi; E: Coll. 31037: Sta. S4. 152: Indonesia, SW Salayer; F: Coll. 31038: Sta. S4. 152: Indonesia, SW Salayer. D, E & F showing the sizes classes present on tentacles and body wall

ORGAN	PROCEDEENCE	NEMATOCYSTS TYPE	MEAN AND RANGE OF LENGTH AND WITH OF NEMATOCYST CAPSULES IN μm	N	FREQUENCY
Tentacles	A	Spirulae 1	25.5 (22-30) \times 3 (2.5-3.5)	10	RC-UC
	B		22.2 (20-25) \times 3.1 (3-3.5)	15	RC-UC
	C		25 (18-33) \times 3.4 (3-3.5)	15	C-RC
	D		22.5 (17-30) \times 3.1 (2.5-4)	10	RC-UC
	E		29.5 (25-34) \times 3 (2.5-3.5)	6	UC-RC
	F		25.7 (23-31) \times 2.8 (2-3.5)	10	RC-UC
	A	Spirulae 2	36.9 (35-40) \times 6.5 (6-7.5)	11	RC-C
	B		31.3 (30-34) \times 6.1 (6-6.5)	10	RC-UC
	C		34.8 (30-40) \times 6.7 (6-8)	15	C-VC
	D		31 (27-35) \times 6.2 (6-6.5)	2	R
	E		32 (27-37) \times 5.5 (5-6)	8	UC-RC
	F		29.2 (27-32) \times 6 (5-7)	4	UC-R
	A	Penicilli E	220 (185-250) \times 18.9 (18-21)	15	C-RC
	B		194 (170-210) \times 17.6 (16-20)	15	C-VC
	C		218 (190-250) \times 20 (17-23)	10	RC
	D		186 (143-225) \times 19.4 (16-22)	15	RC
	E		246 (215-260) \times 19.3 (15-21)	15	RC-C
	F		217.8 (185-245) \times 18 (14-23)	15	C-RC
	A	Penicilli D1	158 (150-165) \times 5 (5-5.5)	10	C
	B		163 (155-170) \times 5.6 (5-6)	10	C
	C		159 (150-175) \times 5.1 (5-6)	10	C
	D		161 (140-185) \times 5 (5-5.5)	10	C
	E		164 (153-180) \times 5	15	C

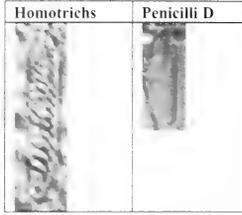
ORGAN	PROCEDENCE	NEMATOCYSTS TYPE	MEAN AND RANGE OF LENGTH AND WITH OF NEMATOCYST CAPSULES IN μm	N	FREQUENCY
	F		175 (160-190) x 5.1 (4-6)	15	C
	A	Penicilli D2	30.8 (28-33) x 5.1 (4-6)	10	RC
	B		25 (20-30) x 5	8	RC-UC
	C		27.8 (25-31) x 5.1 (5-6)	10	RC-UC
	D		29.5 (29-30) x 5	5	R
	E		30x5	1	R
	F		29.5 (28-31) x 5 (5-5.5)	5	R-UC
	A	Homotrichs1	132.8 (112-150) x 5.6 (5-7)	10	RC-UC
	B		139 (130-145) x 5.5 (5-7)	10	RC-UC
	C		142.6 (125-158) x 5.7 (4-6.5)	15	C-VC
	D		142.3 (127-170) x 6.4 (5-7)	15	C-VC
	E		140 (135-145) x 6	5	RC-UC
	F		148.5 (136-160) x 5.6 (5-6)	10	RC
	D	Homotrichs2	82.4 (70-90) x 3.2 (2.5-4)	10	RC-UC
Pharynx	A	Penicilli E	92 (80-104) x 22.3 (20-26)	15	C
	B		77.7 (71-83) x 22.2 (20-24)	10	C
	C		101.6 (95-108) x 23.7 (20-25)	10	C
	A	Homotrichs	39.6 (32-45) x 4.6 (4-6)	15	C
	B		38.5 (35-42) x 4.5 (4-5)	15	C
	C		40.8 (35-47) x 4.6 (4-5)	20	C
Filaments	A	Penicilli E	101 (88-110) x 23.6 (15-25)	25	C-VC
	B		83.6 (70-95) x 26.4 (20-27)	15	C
	C		105 (87-117) x 25.4 (22-30)	20	C
	A	Penicilli D	41.3 (37-46) x 7.4 (7-8.5)	10	C
	B		36.2 (33-42) x 6.6 (6-7)	10	C
	C		41.6 (33-47) x 6.6 (5-8)	10	C
Body wall	A	Penicilli A	22.8 (20-25) x 6.5 (6-7)	10	RC-UC
	B		20.2 (15-25) x 6 (5-7.5)	20	C-VC
	C		21.4 (18-28) x 5.9 (5-7)	15	RC-UC
	D		20 (15-25) x 6 (5-7)	5	UC
	E		21.7 (20-24) x 5.9 (5-7)	10	RC
	F		23.2 (21-26) x 6.7 (5.5-7)	5	UC
	A	Spirulae	22.8 (20-27) x 6.1 (5-7)	10	RC-C
	B		19 (15-24) x 5.5 (4-7)	15	C
	C		20.8 (16-24) x 6.3 (6-7)	15	C
	D		21.4 (16-25) x 5.7 (5-6.5)	15	RC-C
	E		20 (14-27) x 5.6 (5-7)	15	RC-C
	F		20.7 (17-25) x 5.7 (5-6)	15	C
	A	Homotrich	33.5 (30-40) x 5.9 (4-8)	20	C
	B		28.7 (24-32) x 6.2 (5-7.5)	15	RC
	C		32.3 (28-37) x 6 (5-7)	11	C
	D		35.5 (30-40) x 7.2 (7-8)	5	UC-RC
	E		31.4 (27-35) x 6.7 (5-8.5)	10	C-RC
	F		35.1 (28-37) x 6.8 (6-8)	10	C-RC

Figura 3.- Pictorial survey of the cnidom.

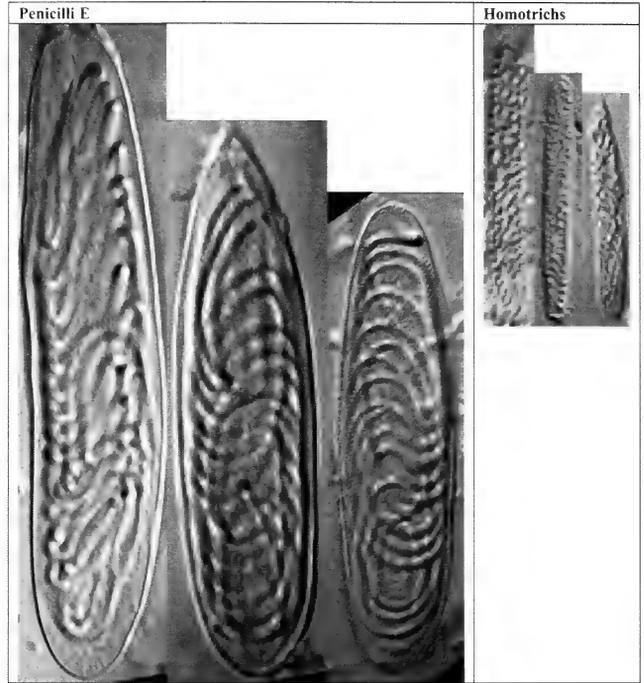
ACROSPHERES

Spirocysts	Penicilli E	Homotrachs 1 & 2	Penicilli D 1	Spirulae 1
				 <p data-bbox="878 449 981 485">Spirulae 2</p>  <p data-bbox="878 767 1004 802">Penicilli D 2</p>  <div data-bbox="895 1173 1038 1217" style="text-align: right;"> <p>20 μm</p> <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> </div>

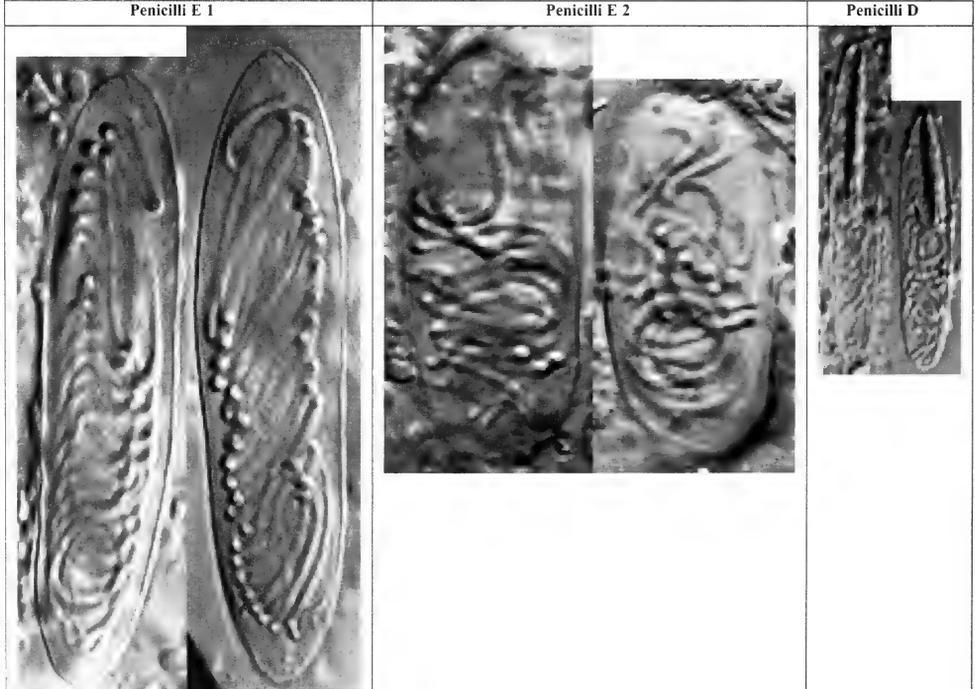
STALK



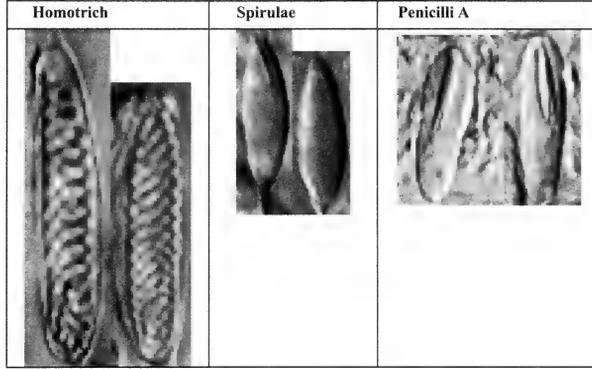
PHARYNX



FILAMENTS



BODY WALL



Biological notes: In total, 70 life specimens of *Paracorynactis hoplites* were observed during 27 dives in the Davao Gulf between October 2007 and November 2008. The deepest observation was a specimen at 28 m depth, whereas specimens were also found in shallow water up to 2 m. The mean depth of the polyps was 7.3 m indicating that the majority of the polyps was found in relatively shallow water. The diameter of the polyps ranged from 4 to 17 cm with a mean of 9.6 cm.

A newly discovered predator of the crown-of-thorns starfish is a relevant example of how as the authors assume *Paracorynactis hoplites* may help control the crown-of-thorns population (BOS *et al.* [2], BOS [1]).

Remarks: The new genus presents intermediate characters between *Corynactis* and *Pseudocorynactis*. Acrospheres very prominent, with special spirocysts, and differentiated widely from stalk (den HARTOG [12] and DEN HARTOG *et al.*, *op. cit.*), stalk with nematocysts and less extending capability compared to *Pseudocorynactis*. The absence of a special structure (den HARTOG *et al.*, *op. cit.*) in the tentacle musculature enforce the assertion. This group of attributes makes to our present new genus a single one among the other genera belonging to the Corallimorphidae family.

We identified the studied material of the new genus to the species described by HADDON & SHACKLETON [11] on the base of the musculature (sphincter and mesenteries) showed by the first author (HADDON [9]: 467-468, plate XXX figs. 1-4., figs. 2 and 4) The color varieties described in both papers underline the previous assertion. They have been known from some time ago (see den HARTOG [14]; and present color data) and it is a good way to identify the species from others belonging to *Pseudocorynactis* genus. Furthermore, the habitat and geographical area of the material examined in the present study are highly comparable to those of Haddon & Shackleton's study. We included small specimens (see studied material) as did HADDON & SHACKLETON (*op. cit.*). Similarly, *Corynactis globulifera* was attributed to *Pseudocorynactis* a long time ago (den HARTOG *et al.*, *op. cit.* 27) and apparently only small specimens have been found.

We assumed that the collection of HADDON & SHACKLETON [*op. cit.*] was in Dublin, but K.W. England informed J.C. den Hartog that the collection was with the Cambridge University. Unfortunately this material was not made available from Zoological Museum at Cambridge University. A re-examination of Haddon's material is highly desired

and may contain two different species (*Paracorynactis hoplites* and *Pseudocorynactis tuberculata*). In the case of no type material from Haddon's collection a new type series (Neotype) should be established with the material deposited in Leiden.

Corynactis hoplites was considered by den HARTOG *et al.* (*op. cit.*) a possible valid species, the second *Corynactis* recorded from tropical areas after *Corynactis parvula* Duchassaing & Michelotti, 1860 (den HARTOG *et al.*, *op. cit.*).

The absence of the *Corynactis* genus from the tropical Indo-Pacific areas should be taking into account. The presence of *Corynactis parvula* in certain areas from the Caribbean Sea may be an exceptional recent case that needs further study. It seems plausible to think that *Corynactis* is restricted to temperate waters (upper bathial in some cases) with the exception of *C. parvula* that can colonize some tropical environments and which merit to be studied separately. *Pseudocorynactis* and *Paracorynactis* are tropical-subtropical genera not known from temperate waters.

Genus *Pseudocorynactis* den Hartog, 1980

Additions to the diagnosis of the genus: *Pseudocorynactis* present the highest degree of tentacular differentiation from the shallow water genera (*Corynactis*, *Paracorynactis* and *Pseudocorynactis*). The stalk may extend enormously, more than the column length and the nematocysts are absolutely absent from the stalk. From the histological and microanatomical point of view, the stalk presents strong developed ectodermal longitudinal musculature supported by conspicuous, brush-like mesogloea processes (see den HARTOG *et al.*, *op. cit.*:31). The last comment should be included in the genus diagnosis.

Remarks in relation to the species *Pseudocorynactis caboverdensis* den Hartog, Ocaña & Brito, 1993: This species studied on the basis of a single specimen is better to be placed into the genus *Corynactis*. The species was tentatively included into the genus *Pseudocorynactis* (den HARTOG *et al.*, *op. cit.*) although strikingly resemble *C. parvula*. So, in the present paper, we include that species into the genus *Corynactis*. Meanwhile, much more information is needed to focus on both *Corynactis parvula* and *Corynactis caboverdensis*.

Corynactis caboverdensis presents nematocysts in the stalk of their tentacles and does not have large spirocysts in the acrospheres, which are characteristic of *Pseudocorynactis*. As we pointed out (see den HARTOG *et al.*, *op. cit.*) "In several respects *Pseudocorynactis caboverdensis* seems closer to species of the genus *Corynactis*". In addition, it should be taken into account that the habitat where the specimen was encountered at Cape Verde Islands is similar habitats as described for *Corynactis* spp. in other regions (see den HARTOG *et al.*, *op. cit.*: 21; OCAÑA, *op. cit.*: 419).

***Pseudocorynactis globulifera* (Ehrenberg, 1834) com. nov.**

Ectacmaea globulifera Ehrenberg, 1834: 39

Corynactis globulifera Kluzinger, 1877: 73, Taf. V. fig. 8.

Corynactis globulifera ? (Carlgren, 1900): 40, no figures, Baui island, Zanzibar. The measurements of the P-mastigophore E from acrosphere indicate close relation to *P. globulifera*.

Corynactis globulifera, 1943: 7-8, fig. 2. Short description of the material from Siam, comparative of nematocysts on the material from Siam, Zanzibar and the Red Sea.

Material.- Coll 39561: *Corynactis globulifera*, intertidal: attached to stone beneath sand. Ras Jarshyne, Aden. Collected by: K.W. England, 1966. K.W.England collection. 1 small specimen.. Images of the habitus of the specimen. 1.8 cm x 0.8 cm.

Other material analyzed:- ZMS 144: *Corynactis globulifera*, (Ehr) Roda havet, Koseir, Kluzinger 1855, Det. Kluzinger. Fragment van Berlin Museum.

ZMS 145: O. Afrika, Sansibar. Insel Baui, 29/6/1889, Stuhlmann (Fran Hamburg Mus.). Fragment van Stuhlmann exemplar.

ZMS 1264: *Corynactis globulifera*, Siam, of Koh Kut, 15 fms. Three specimens, T. Mortensen leg., 1900, id. O. Carlgren.

Diagnosis:

In preserved conditions (alcohol) the color is pale greyish, tentacles stalks transparent and acropheres of ochre color. Base irregular in outline, column marked by numerous distinct ridges, thick and cartilaginous in texture. Oral disk concave and the texture seems corrugate (fig. 4). Tentacles arranged in endocoelic radial rows, alternating with simple exocoelic ones. 48 endocoelic rows with 3-5 or mostly 4 tentacles each row. They are alternating with single exocoelic tentacles, the largest. In most cases, the penultimate tentacle is the largest, but sometimes it is the second large tentacle or about equal to the length of the ultimate tentacle. The total number of tentacles reaches 115. The oldest tentacles are relatively near to the centre of the oral disc. Tentacles stalk with high extensive capability.

There are 24 pairs of mesenteries with two pairs of directives. The directives separate a series of 10 to/and 12 pairs of mesenteries but the arrangement is not entirely clear. Primary and secondary mesenteries are perfect, tertiary cycle mostly imperfect, there are also some small of low development.

Sphincter endodermic and concentrated in the upper part of the column. Parietobasilar muscles well developed, enlarged restricted mesogloaeal ridges in all the mesenteries (see fig. 4b).

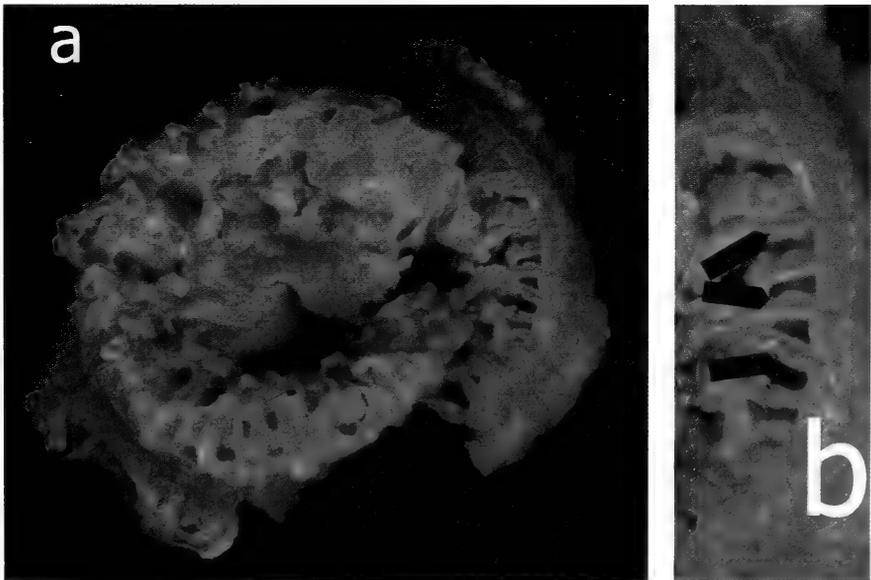


Figura 4.- a) Specimen of *P. globulifera* from Aden collected by K. England; **b)** close-up of the parietobasilar ridges.

Cnidom (table II; fig. 5): A survey of the cnidom is summarized in the table II, adding some data from the other material analyzed.

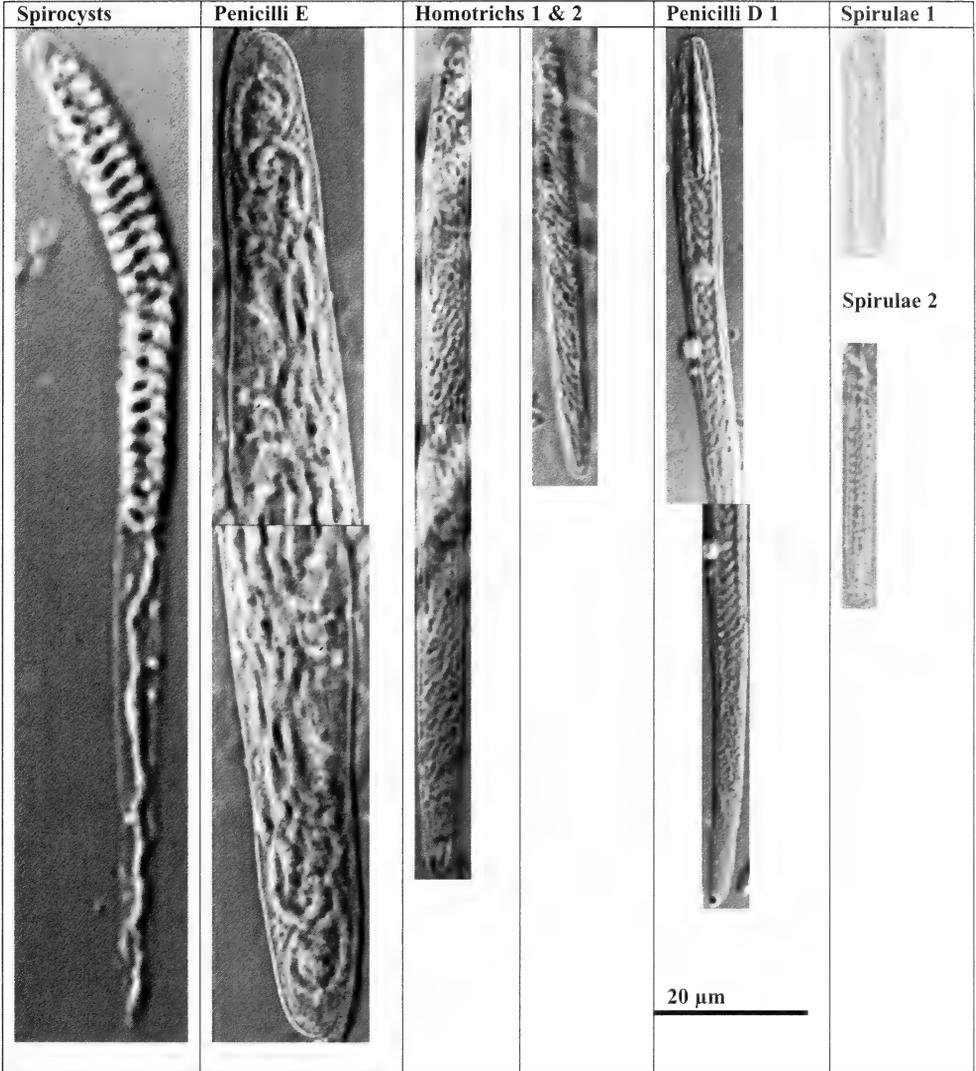
We have analyzed the complete cnidom of one specimen collected by K. England in Aden. The small length of the P-mastigophores E, the scarcity of P-mastigophores E catego-

Table II.- *Pseudocorynactis globulifera*. Survey of the cnidom of the material from Aden collected by K. W. England: A. Additional information of the other analyzed material ZMS 144: B; ZMS 1264: C.

ORGAN	PROCEDEENCE	NEMATOCYSTS TYPE	MEAN AND RANGE OF LENGTH AND WITH OF NEMATOCYST CAPSULES IN μm	N	FREQUENCY
Tentacles	A	Spirulae 1	27 (22-31) x 3.4 (2.5-4)	20	UC
	B		25.3 (21-28) x 3.1 (3-3.5)	5	UC
	C		24 (20-28) x 3.5 (3-4)	20	RC
	A	Penicilli E	110 (70-135) x 15 (13-20)	50	C-VC
	B		120 (118-130) x 17 (16-19)	10	C-VC
	C		119 (110-130) x 17.4 (15-19)	10	C-VC
	A	Penicilli D1	87.4 (75-100) x 4.5 (4-5)	15	C-VC
	B		101 (95-115) x 6.4 (6-7)	20	C-CV
	C		98 (85-110) x 6 (5-6.5)	15	C-VC
	A	Homotrichs1	90.4 (77-105) x 6 (4-7)	30	C-VC
	C		99.6 (90-110) x 6.5 (6-7)	20	C-CV
	A	Homotrichs2	56 (50-60) x 4.5 (4-5)	5	UC
Pharynx	A	Penicilli E	57 (54-60) x 20	2	R
	C		51.2 (45-55) x 17.3 (16-20)	10	UC
	A	Homotrichs	32.6 (32-40) x 5.3 (4-6)	20	RC-C
	C		30 (25-33) x 5.5 (5-6)	25	C
	A	Penicilli E1	115 (100-130) x 28 (19-30)	35	C-VC
	B		118 (105-25) x 26.5 (25-30)	10	RC
	C		100 (95-105) x 30	3	UC
	A	Penicilli E2	65 (55-75) x 21.6 (16-26)	25	C-VC
	B		63.4 (60-70) x 20.6 (20-22)	10	RC-UC
	C		62.7 (58-70) x 20 (17-25)	22	C-VC
	A	Penicilli D	24.2 (20-30) x 6.2 (5-7)	20	VC-C
	B		27.2 (24-34) x 7 (6-8)	20	VC-C
	C		26.3 (23-30) x 7 (6-8)	25	VC
	A	Spirulae	11.2 (10-14) x 3.5 (3-4)	20	C
	C		11.5 (10-15) x 3.5 (3-4)	15	C
Body wall	A	Penicilli A	25.8 (21-31) x 6.6 (5-7)	30	VC
	B		25.6 (21-28) x 6.1 (5.5-7)	20	C
	C		24.5 (18-30) x 6.5 (5-7)	30	VC
	A	Spirulae1	10.3 (7-12) x 3.4 (3-3.5)	20	UC-RC
	C		9.5 (8-11) x 3.7 (3-4)	15	RC
	A	Spirulae2	20.1 (16-23) x 5.5 (4-6)	20	UC
	B		20.4 (15-22) x 6.1 (5-7)	15	RC
	C		15.5 (13-18) x 5.5 (4-6)	10	UC
	A	Homotrich	37.4 (32-40) x 8.2 (7.5-9)	10	UC

Figura 5.- Pictorial survey of the cnidom.

ACROSPHERES



ry in the pharynx and the presence of small categories of spirulae are distinctive characters. We have not noticed any differences concerning to the size of the specimens studied. Nematocysts absent from the tentacle stalks. Spirulae 2 from tentacles very scarce.

There are two spirocysts categories, one large ($>100 \mu\text{m}$ and $<150 \mu\text{m}$) and the other smaller than usually found in other soft bodied coral species. We do not include these spirocysts measurements.

The homotrachs 2 have only been found in the specimen from Aden, although it is an uncommon nematocyst. In the pharynx of the specimen from Aden we found small and sporadic penicilli D. The pharynx from the specimen B was not studied due to poor conserva-

PHARYNX

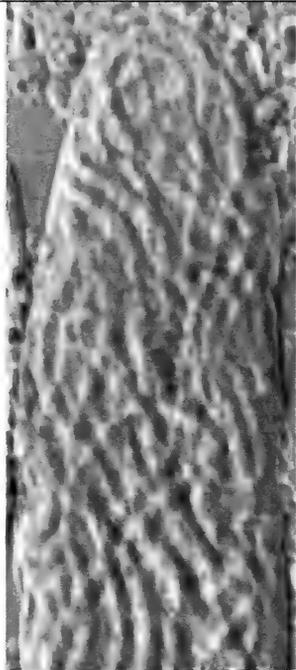
Penicilli E	Penicilli D	Homotrichs
		

BODY WALL

Spirulae 2	Spirulae 1	Homotrichs	Penicilli D
			

FILAMENTS

Penicilli E 1



Penicilli E 2



Penicilli D



Spirulae



tion of this particular tissue. In this specimen, spirulae from the pharynx were not observed. Possibly, due to the poor conservation, spirulae of small size and homotrich from the body wall, also in the specimen C, were not seen.

Notes about other material analyzed:

The material from Siam (see CARLGREN [4]) was on an eroded fragment of Xenophora-Caryophyllid coral. Base 10x6.5 mm, oral disc semi-contracted 13x10 mm, height of column 12 mm. Column with distinct prominent ridges corresponding to endocoles (ectoderm partly macerated). 24 rows of 3-5 endocoelic tentacles alternating with 24 singleton exocoelics. Mesenteries arrangement of one half showed two pairs of directives and 11 pairs of mesenteries divided into perfect and imperfect ones. The color in preserved conditions is greyish with dirty ochre acrospheres. An abstract of the nematocyst measurements is shown in table II.

The material from the Red Sea, studied by Kluzinger, is not fully retracted but tentacles and acrospheres protrude. Diameter of the base 13 mm, somewhat spread, height in semi-contracted state 8 mm. Color in preserved conditions greenish brown with yellowish-brown-green acrospheres.

Remarks: CARLGREN (*op. cit.*) studied the nematocysts of the material from Siam (Mortensen Expedition) and additionally examined the cnidom of the material from Zanzibar, previously studied by himself (see CARLGREN [3]), and from the Red Sea, this last material had already been studied by KLUZINGER [16]. After his examinations, Carlgren concluded that all the material belonged to *Corynactis globulifera*. We had the opportunity to examine the same material as Carlgren (see material) and we have found out that the material present the same characters showed by Carlgren paper of 1943, especially concerning the nematocysts measurements. According to this, the length of the Penicilli E from acrospheres and the width of the homotrichs from the column are the main characteristics to differentiate *Pseudocorynactis globulifera* from other species of *Pseudocorynactis* and the species of the new genus *Paracorynactis*.

The color features described by KLUZINGER (*op. cit.*) are also coincident with our observations about the material from Aden.

The absence of the nematocysts in the stalks and its extension capacity makes clear that the species belongs to the genus *Pseudocorynactis*.

Nevertheless, examination of more material is needed in order to establish the distribution of this species along the Indo-Pacific.

Pseudocorynactis tuberculata n.sp.

(Figs. 6-8)

Type material: Coll. 31035: S4.106: Indonesia, NE of Komodo; 8°26.9'S119°37.9'E; depth 80 m; calcareous stones and nodules with Porifera, Bryozoa, rectangular dredge; 20-ix-1984. "Tyro" Indonesian-Dutch Snellius-II Exped. Two specimens. Image of the habitus of the specimen. 2.5 cm x 1 cm; 2.8 cm x 1.6 cm. complete specimen attached on the stone Holotype, sectioned specimen Paratype.

Coll. 31032: S4.016: Indonesia, Tukang Besi islands, Banda Sea, Kaledupa reef, E of entrance, 5°56'S 123°48'E, scuba diving & snorkelling, gently sloping reef, 1-10 m, 06/08-09-1984. "Tyro" Indonesian-Dutch Snellius-II Exped. One specimen. Images of the habitus of the specimen. 2.2 cm x 0.9 cm. Paratype.

Coll. 31033: S4.045: Indonesia, NE coast of Sumba, E of Melolo; 09°54.2'S120°43'E; coarse sand with shell gravel, some calcareous stones, depth 48-57 m; van Veen grab; 13-ix-1984. "Tyro" Indonesian-Dutch Snellius-II Exped. One specimen. Images of the habitus of the specimen. 2.5 cm x 1 cm. Paratype.

Coll. 31034: S4.051: Indonesia, NE coast of Sumba, E of Melolo; 09°53.5'S120°42.7'E; depth 75-90 m; calcareous stones, rectangular dredge; 13-ix-1984. "Tyro" Indonesian-Dutch Snellius-II Exped. One specimen. Images of the habitus of the specimen. 3.8 cm x 1.5 cm. Paratype.

Coll. 31039: Maldives, Kartu Atoll, Villingili, depth 12 m, night dive. 24-iii-1989. M. van der Knaap. One small specimen sectioned at the middle. Image of the habitus of the specimen. 1.3 cm x 0.7 cm. Paratype.

Coll. 31040: Maldives, Kanifinolhu, depth 10 m, night dive. 22-vi-1989. M. van der Knaap. One small specimen. Image of the habitus of the specimen. 0.8 cm x 0.4 cm. Paratype.

Diagnosis:

Base generally spreaded on substrate, upper part of the column marked by conspicuous tubercles without ectoderm, not with foreign particles adhered to mucous coat. It seems that tubercles are connected by narrow channels (fig. 7a). Definitely, there are specimens much more tuberculate than others. Color of column orange-red. Tentacles with developed acrosphere and a high extension capacity, arranged in endocoelic radial rows alternating with simple exocoelic ones. 24 endocoelic rows with 3-5, mostly 4 tentacles each, are alternating with single exocoelic tentacles, the largest. Nearly always the penultimate tentacle is the largest, and sometimes the second tentacle is as long as the ultimate tentacle, or the same length. The total number reaches 120-150 tentacles. Oldest tentacles are relatively near to the centre of the oral disc.

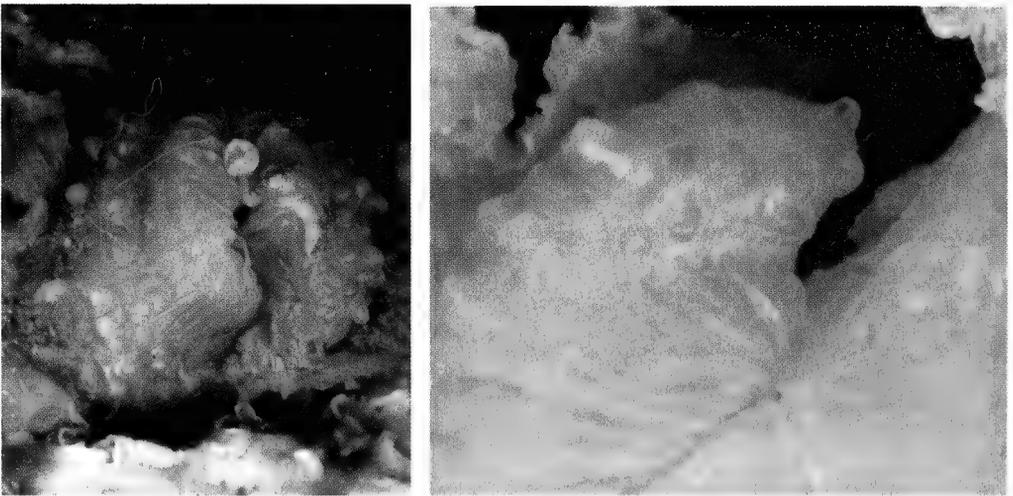


Figura 6.- Tubercles in two different specimens.

There are 24 pairs of mesenteries, directives should be present but were not recognized. All the mesenteries are perfect, but the third cycle present pairs of less development (especially because the slender parietobasilar ridge), giving the impression of imperfect ones.

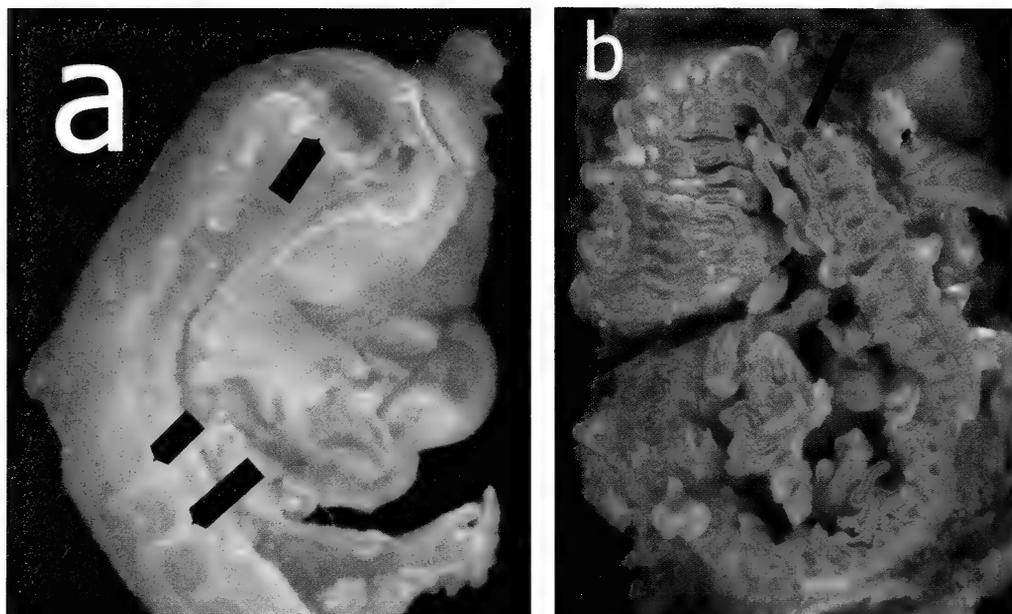


Figura 7.- a) Sphincter and connection channels of tubercules; **b)** Parietobasilar mesogloal ridges.

Sphincter endodermic and concentrated in the upper part of the column (fig. 7a). Parietobasilar muscles well developed and encircled, restricted mesogloal ridges in all the mesenteries (fig. 7b).

Cnidom (fig. 8): A survey of the cnidom is summarized in the table III. The presence of two penicilli D categories in the column, one common and the other uncommon or sporadic, is characteristic from the body wall. Normally there are size differences of the spirulae from tentacles among specimens, also seen in *P. caribbeorum* material. Nematocysts absent from the tentacles stalk. Fortunately, we have not noticed relevant differences concerning the size of the specimens studied. In the small specimens from Maldives there are some nematocyst size differences compared to the other studied material. Although these differences have to be understood in relation to the intra-specific variability and they do not significantly affect, in order to distinguish the species properly.

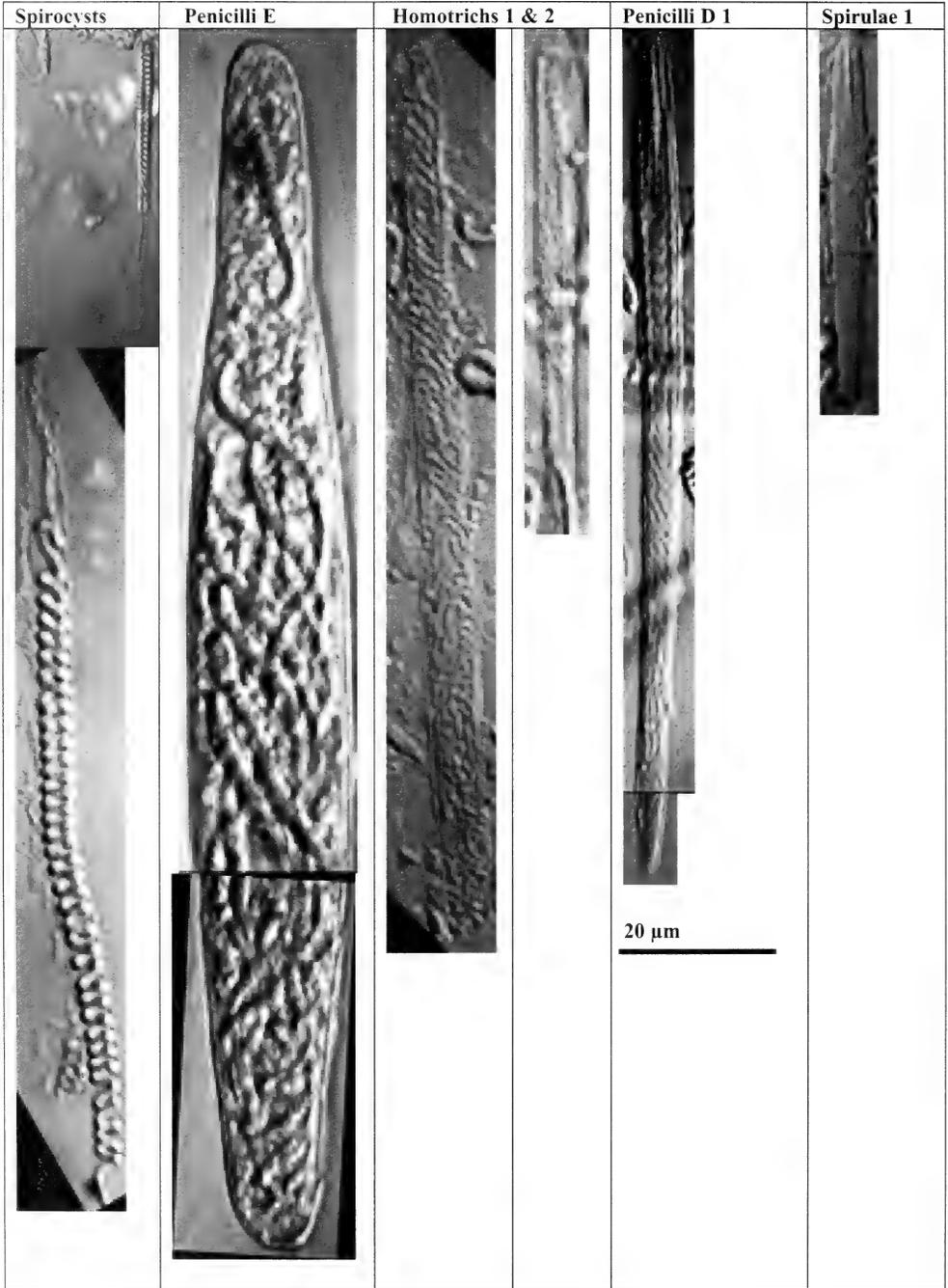
Table III.- *Pseudocorynactis tuberculata*. Survey of the cnidom of two specimens from different localities. A: Coll. 31039: Maldivas; B: Coll. 31033: Indonesia, C: Coll. 31034: Indonesia; D: Coll. 31032: Indonesia; E: Coll. 31035 Indonesia. C, D & E showing only the sizes classes present on tentacles and body wall.

ORGAN	PROCEDENCE	NEMATOCYSTS TYPE	MEAN AND RANGE OF LENGTH AND WITH OF NEMATOCYST CAPSULES IN μm	N	FREQUENCY
Tentacles	A	Spirulae 1	35 (30-45) x 4.6 (3.5-5.5)	30	RC-C
	B		49.7 (40-55) x 4.3 (4-5)	20	RC-UC
	C		45.6 (40-50) x 4.2 (4-5)	10	RC-UC
	D		41 (40-45) x 4.1 (4-4.5)	5	UC
	E		52 x 4	1	UC

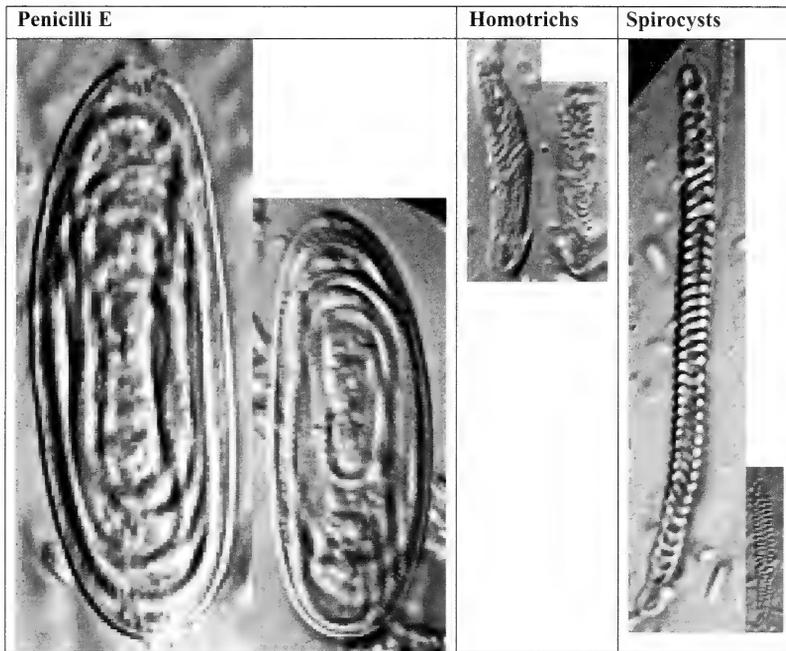
ORGAN	PROCEDENCE	NEMATOCYSTS TYPE	MEAN AND RANGE OF LENGTH AND WITH OF NEMATOCYST CAPSULES IN μm	N	FREQUENCY
	A	Penicilli E	156.4 (125-190) x 20.6 (12-28)	30	C-RC
	B		161 (145-180) x 20.6 (12-25)	10	RC-UC
	C		175 (165-180) x 20.3 (20-21)	5	RC
	D		158.7 (145-170) x 18.2 (17-20)	5	RC-UC
	E		166 (160-175) x 18.6 (18-20)	5	RC-UC
	A	Penicilli D1	117.2 (98-140) x 6.1 (5-8)	30	C-RC
	B		129.2 (100-145) x 5.1 (5-6)	20	C-RC
	C		114.6 (105-127) x 5.5 (5-6)	5	RC
	D		117.5 (105-130) x 5 (4-6)	5	RC
	E		135 (130-140) x 5.5 (5-6)	5	RC
	A	Homotrachs1	96.6 (90-100) x 5.3 (5-6)	5	R
	B		106 (95-130) x 5.7 (5-6)	10	UC
	C		105 (100-110) x 5.7 (5-6)	5	R
	D		110 x 6	1	R
	E		100 x 5.5	1	R
	A	Homotrachs2	65 x 4	1	R
	B		55 x 3.5	1	R
	C		50 x 3	1	R
Pharynx	A	Penicilli E	64.3 (54-73) x 24.5 (19-31)	30	C-RC
	B		77.2 (65-90) x 27 (20-32)	20	C-RC
	A	Homotrachs	32.3 (25-38) x 6 (5-7)	30	RC-C
	B		30 (25-35) x 5.2 (4-6)	15	UC-RC
Filaments	A	Penicilli E1	84.2 (70-100) x 37 (28-48)	40	C-RC
	B		82.3 (75-90) x 33 (25-43)	25	VC-C
	B	Penicilli E2	64 (63-65) x 20.5 (20-21)	2	R
	B	Homotrachs	29.6 (27-33) x 4.6 (4-6)	10	UC
	A	Penicilli D	24 (20-28) x 7 (5-8)	40	RC-C
	B		20.3 (20-26) x 6.2 (5-8)	15	RC
Body wall	A	Penicilli D1	37.8 (27-46) x 10.5 (8-12)	30	UC-R
	B		43.6 (35-51) x 10.6 (8-13)	5	R
	A	Penicilli D2	22.5 (15-26) x 6.4 (5-8)	60	RC
	B		22.3 (17-27) x 4.7 (3.5-7)	20	RC
	C		18.3 (16-22) x 4.3 (4-5)	5	UC-RC
	D		19 (17-24) x 5.7 (5-7)	5	UC-RC
	E		19.3 (16-22) x 6.6 (5-8)	5	UC-RC
	A	Spirulae 1	23.2 (20-26) x 6.8 (5-8)	30	UC
	B		22 (19-25) x 5 (4-6)	5	UC-R
	A	Spirulae 2	12 (11-14) x 3.8 (3-4)	15	RC
	A	Homotrich 1	42 (33-50) x 17 (15-20)	45	C
	B		38 (32-45) x 16 (13-20)	25	C-RC
	C		39 (35-40) x 14.5 (14-15)	5	RC
	D		37.5 (35-40) x 16 (15-17)	5	RC
	E		36.5 (36-37) x 12	5	RC
	A	Homotrich 2	19.5 (19-20) x 4.5 (4-5)	2	R

Figura 8.- Pictorial survey of the cnidom.

ACROSPHERES



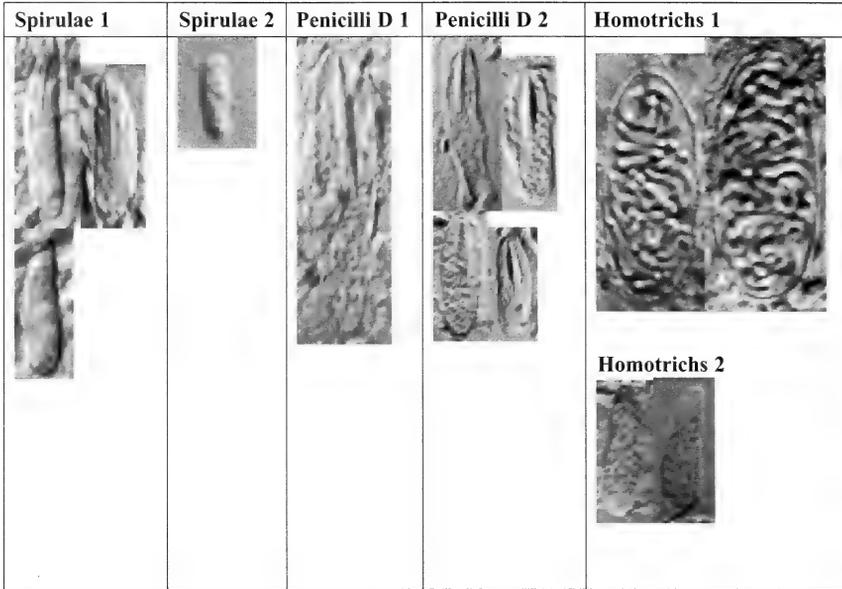
PHARYNX



FILAMENTS



BODY WALL



In the filaments the penicilli E2 and the homotrachs have only been noticed on B specimen. Perhaps this is due to the contamination process with the pharynx. In the body wall from C, D and E spirulae were not observed. Homotrachs 2 are sporadic in the specimen D so it is not important to the taxonomical concern.

Remarks: The presence of tubercles (absolutely absent from *P. caibbeorum*) and some other size differences among nematocysts suggest to us to maintain these two close species separate (*Pseudocorynactis caribbeorum* and *Pseudocorynactis tuberculata*). *P. caribbeorum* is distributed in both Atlantic tropical areas, so it is plausible to suppose that *P. tuberculata* may be widespread in the Indo-pacific region. The scarce divergence between both species may be tentatively explained due to the short period of time that both, the Atlantic and the Indo-pacific populations, have been geographically separated. After all, 1.8 millions years ago, the Panama isthmus was closed (CRONIN & IKEYA [7]).

Tubercles are usually evident but sometimes, this character can be less conspicuous. Fortunately, there are other nematocyst evidences to enforce the distinction of both species too. The presence of narrow homotrachs 1 in the body wall of *P. caribbeorum* makes the most significant difference in terms of nematocysts measurement. Other morphological characters of *P. caribbeorum* can be consulted (den HARTOG *et al.* [15]; OCAÑA [17])

According to the ecological data available to us, the nocturnal predator is also applicable to this new species. As usually happens in the case of *P. caribbeorum* the body wall of *P. tuberculata* is also hidden in a crevice while the tentacle crown forms a net ready to prey.

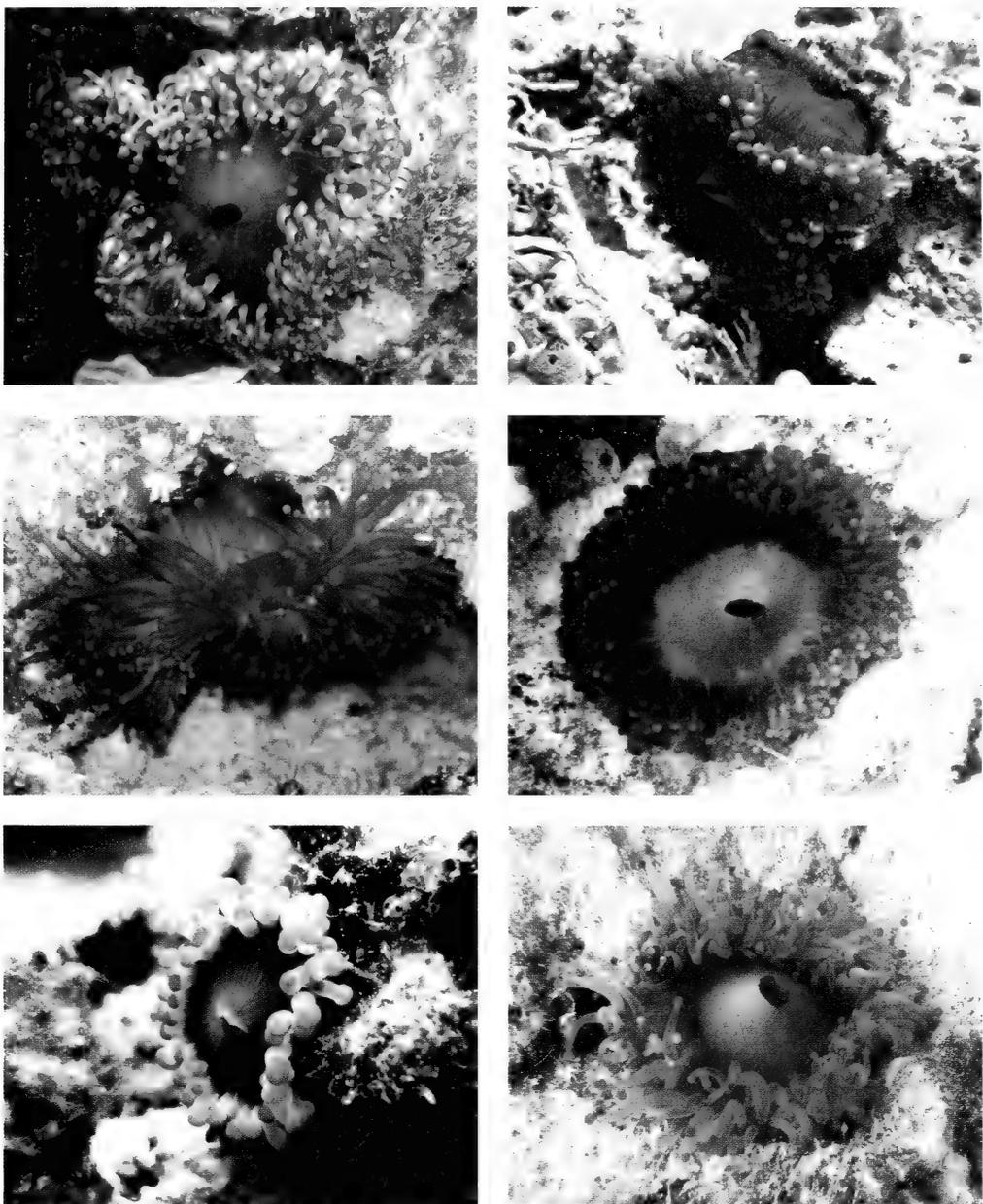


Figura 9.- *Paracorynactis hoplites* color and habitats, specimens recorded at Davao Gulf (Samal and Talikud Islands).

4. ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Leen van Ofwegen and Bert Hoeksema, curators at RMNH (Naturalis at Leiden), for the consulting facilities the material studied for the paper. Francisca Serrais made the general edition and Leopoldo Moro and J. J. Bacallado made suggestions regarding the scientific edition. Pauline Byram checked the English language.

5. BIBLIOGRAPHY

- [1] BOS, A.R. 2010. Crown-of-thorns Outbreak at the Tubbataha Reefs UNESCO World Heritage Site. *Zoological Studies*, 2009: 124.
- [2] BOS, A.R., G. S. GUMANAO & F. N. SALAC. 2008. A newly discovered predator of the crown-of-thorns starfish. *Coral Reefs*, 27:581.
- [3] CARLGREN, O. 1900. Ostafrikanische Actinien. *Jb. Hamb. Wiss. Anst.*, 17. Beiheft 2: 21-144, pls. 1-7.
- [4] CARLGREN, O. 1943. East-Asiatic Corallimorpharia and Actiniaria. *Kungl.Svenska Vetensk. Akad. Handl.* (3) 20 (6): 1-43, figs. 1-32, pls. 1-2.
- [5] CARLGREN, O. 1949. A Surrey of the Ptychodactiaria, Corallimorpharia and Actiniaria. *Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl.*, ser. 4, 1 (1): 1-121, pls. 1-4.
- [6] COLIN, P.L. & C. ARNESON. 1995. *Tropical Pacific Invertebrates*. Coral Reef Press, California.
- [7] CRONIN, T. M. & N. IKEYA. 1990. Tectonic events and climatic change: opportunities for speciation in cenozoic marine ostracoda. In: *Causes of evolution. A paleontological perspective*. Ross, R. M. & Allmon, W. D. ed.: 210-248, 4 figs.
- [8] GOSLINER, T.M., D.W. BEHRENS & G.C. WILLIAMS. 1996. *Coral reef animals of the Indo-Pacific*. Sea Challengers, USA.
- [9] HADDON, A. C. 1898. The Actiniaria from Torres Strait. *Scient. Proceed. R. Dub. Soc.* (2) 6 (16): 393-498, pls. 22-32.
- [10] HADDON, A.C. & J.E. DUERDEN. 1896. On some Actiniaria from Australia and other Districts. *Sc. Trans. R. Dublin Soc.*, (2) VI., 172 pp., plates 7-10
- [11] HADDON, A. C., & A. M. SHACKLETON. 1893. Description of some new species of Actiniaria from Torres Straits. *Scient. Proceed. R. Dub. Soc.* (N.S.), 8 (1): 116-131.
- [12] HARTOG, J.C. den, 1980. Caribbean shallow water Corallimorpharia. *Zool. Verh. Leiden*, 176: 1-83, figs. 1-20, pis. 1-14.
- [13] HARTOG, J. C. den. 1994. Sea anemones of the Seychelles. In: *Oceanic Reefs of the Seychelles (Netherlands Indian Ocean Programme)*. Chapter 6.2, volume 2: 76. Edited by J. van der Land, published by National Museum of Natural History.
- [14] HARTOG, J. C. den. 1997. Sea anemones. In: *A guide to the seashores of Eastern Africa and the Western Indian Ocean islands*. Published by Sida/Departament for Research Cooperation, SAREC, Edited by D. Richmond.
- [15] HARTOG, J. C. den, O. OCAÑA & A. BRITO. 1993. Corallimorpharia collected during the CANCAP expedition (1976-1986) in the south-eastern part of the North Atlantic. *Zoologische Verhandelingen*, 282: 1-76.
- [16] KLUNZINGER, C. B. 1877. Die Korallthiere des Rothen Meeres, Pt. I, Die Alcyonarien und Malacodermen: 1-95, pls. 1-8. Berlin.
- [17] OCAÑA, O. 1994. *Anemonas (Actiniaria y Corallimorpharia) de la Macaronesia Central: Canarias y Madeira*. Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna, 2 Vol., 485 pp., 166 lám.
- [18] SCHMIDT, H. 1972. Prodrömus zu einer Monographie der mediterranen Aktinien. *Zoologica, Stuttgart*, 121: 1-146, 36 figs.
- [19] TOMASCIK, T.A., J. MAH, A. MONTJI & M. K. MOOSA. 1997. *The Ecology of the Indonesian Seas*. Part one. The Ecology of Indonesia Series. Vol. VII. Periplus Editions.

SOBRE LA PRESENCIA DE HIDROCORALES DEL GÉNERO *MILLEPORA* (HYDROZOA: MILLEPORIDAE) EN EL ATLÁNTICO ORIENTAL SUBTROPICAL (ISLAS CANARIAS) Y SU RELACIÓN CON EVENTOS CLIMÁTICOS

**Alberto Brito¹, Adriana Rodríguez¹, Óscar Monterroso², Antonio J. González³,
Sabrina Clemente¹, José Carlos Hernández¹ & Francisco J. Viera⁴**

¹ BIOECOMAC, Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas), Universidad de La Laguna
Avenida Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38206 La Laguna, Tenerife
Email: abrito@ull.es

² Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico S. L. (CIMA), C/Arzobispo Elías Yanes 44
38206 La Laguna

³ SEAS net Canarias, Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira
35017 Las Palmas de Gran Canaria

⁴ Calle Antonio Lebrija 3, 3^o dcha., 38005 Santa Cruz de Tenerife

RESUMEN

Se registra por primera vez la presencia de hidrocorales del género *Millepora* en el Atlántico Oriental subtropical (Tenerife, islas Canarias), once grados de latitud al norte de su límite septentrional conocido en las islas de Cabo Verde. El moderado desarrollo de las colonias, su rápida velocidad de crecimiento y la localización restringida a un espacio muy limitado permiten interpretar que se trata de un proceso de colonización reciente, que puede estar relacionado con el evento climático extremo ocurrido en el verano de 2004, favorecido por el aumento de la temperatura del mar canario en los últimos tiempos.

Palabras clave: Hidrocoral, *Millepora*, Atlántico Oriental subtropical, islas Canarias, evento climático extremo.

ABSTRACT

The occurrence of a hydrocoral of the genus *Millepora* has been recorded for the first time in the Eastern subtropical Atlantic (Tenerife, Canary Islands), at a latitude of eleven degrees North of its previously known northernmost limit of distribution at Cape Verde Islands. The moderate degree of development of the colonies, their fast growth rate and the location restricted to a very limited space indicate a process of recent colonization, probably related to an extreme climatic event that took place in the summer of 2004, added to the rising seawater temperatures in the region during the last years.

Key words: Hydrocoral, *Millepora*, subtropical Eastern Atlantic, Canary Islands, extreme climatic event.

1. INTRODUCCIÓN

Los hidrozoos calcáreos del género *Millepora* tienen una distribución circuntropical y viven en aguas costeras, desde los charcos intermareales hasta unos 40 m de profundidad, forman parte de los arrecifes de coral y sus colonias pueden ser importantes localmente como elementos estructurantes de las comunidades bentónicas de fondos duros (LEWIS [8]; LEWIS [10]).

En el Atlántico Oriental tropical se ha citado la presencia de *Millepora* en diversos trabajos (LABOREL [7]; BOESKCHOTEN & BEST [2]; MORRI & BIANCHI [12]; MORRI & BIANCHI [13]; MORRI *et al.* [14]; MONTEIRO *et al.* [11]), particularmente en las Islas de Cabo Verde, identificada como *Millepora alcicornis* Linnaeus, 1758, o como *Millepora* sp. en los trabajos más recientes (MORRI *et al.*, *op. cit.*; MONTEIRO *et al.*, *op. cit.*), señalándose que se trata de una posible especie nueva o de un morfotipo de *M. alcicornis* (MORRI *et al.*, *op. cit.*). En las mencionadas islas de Cabo Verde, donde tiene su límite norte de distribución, es una especie muy importante en la organización de las comunidades bentónicas costeras (MORRI & BIANCHI [12]; MONTEIRO *et al.*, *op. cit.*; A. Brito, obs. pers.) y aparece también en yacimientos paleontológicos del pleistoceno y holoceno (BOESKCHOTEN & BEST, *op. cit.*).

Estos hidrocorales nunca se habían registrado hasta ahora en Canarias, ni siquiera en estado fósil. Sólo dos corales hermatípicos vivían en estas islas, ambos escleractinias pertenecientes al género *Madracis* (BRITO & OCAÑA [3]), y el único coral hermatípico tropical diferente que aparece en yacimientos del pleistoceno es la también escleractinia *Siderastrea radians* (Pallas, 1766), cuyo límite norte de distribución actual se encuentra igualmente en las Islas de Cabo Verde (ZIBROWIUS & BRITO [18]; BRITO & OCAÑA, *op. cit.*), donde es muy frecuente e importante en el desarrollo de las comunidades bentónicas costeras (MORRI & BIANCHI [12] [13]; MOSES *et al.* [15]; A. Brito, obs. pers.).

En septiembre de 2008, se localizaron tres colonias de *Millepora* en una localidad del sureste de Tenerife y se procedió a estudiarlas e iniciar un monitoreo anual de las mismas, a fin de conocer el proceso de desarrollo y colonización. Aquí se presentan los resultados del estudio inicial de septiembre de 2008, la comparación con los obtenidos un año después (septiembre de 2009), y se realiza un planteamiento de hipótesis sobre el proceso de colonización.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las colonias del hidrocoral se localizaron tras una búsqueda exhaustiva en el entorno de la primera, encontrada casualmente por un pescador submarino, mediante buceo en snorkel y con escafandra autónoma. Cada una fue medida con calibrador (6 puntos fijos de medición en los bordes) y fotografiada para registrar su tamaño y el desarrollo de las ramificaciones. Las superficies ocupadas se obtuvieron usando el programa de acceso libre "Image J". Las imágenes de temperatura superficial (SST) derivadas de satélites AVHRR/NOAA fueron obtenidas de Jetn Propulsion Laboratory (JPL) PODAAC Pathfinder. Los datos de SST tienen una proyección cilíndrica equidistante que se corresponde con los productos Standard Mapped Image (SMI) y una resolución espacial de 0.0439453125°.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tres colonias localizadas en septiembre de 2008 se encontraron en un área muy reducida (separación máxima de 3 m) en El Porís de Abona (sureste de Tenerife, 28° 10' 24.12" N, 16° 25' 47.12" W), entre 6 y 8 m de profundidad en un fondo rocoso con una típica comunidad de blanquizal generada por la actividad del erizo *Diadema* (HERNÁNDEZ *et al.* [5]). La zona concreta, una bahía conocida como La Caleta (Figura 1), representa un área de retención dentro de la dinámica litoral de la costa sureste de Tenerife, como lo demuestran los acúmulos de restos de materiales diversos flotando en superficie.

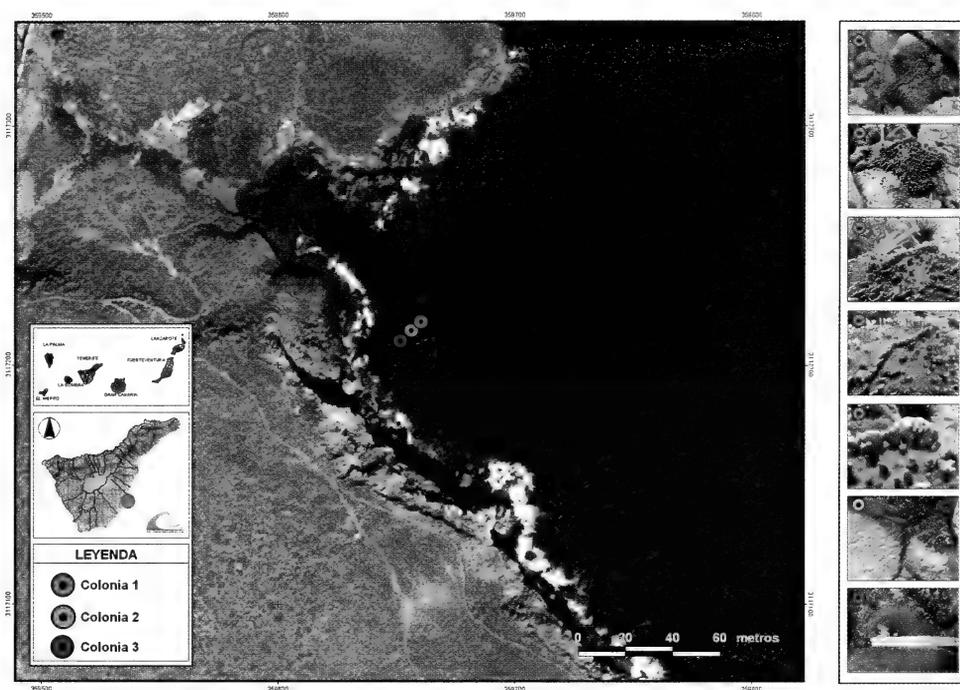


Figura 1.- Localización de las tres colonias registradas en septiembre de 2008 en La Caleta (Porís de Abona, Tenerife).

La colonia mayor (Figuras 1 y 2) ocupaba una superficie de 633 cm² y las ramificaciones más altas alcanzaban 2 cm. Las otras dos eran mucho más pequeñas (343 y 133 cm², con las ramas mayores en 1 cm y 0,5 cm de altura respectivamente) y se encontraban a 3 m y 1,80 m de la mayor. Las mediciones realizadas en las mismas colonias un año después, en septiembre de 2009, indicaron un crecimiento importante de las dos mayores: la primera alcanzó 2610 cm², con las ramas más altas en los 3 cm, y la segunda 910 cm² (altura máxima 2,4 cm); la tercera llegó a los 168 cm² (1,8 cm de altura máxima de las ramas). Se registró también la presencia de una cuarta colonia (56 cm² de superficie y ramas de 0,2 cm de altura máxima) a una distancia de 10 cm de la tercera. El crecimiento de los bordes fue variable según la colonia, oscilando en los puntos medidos entre 4,5 y 27,6 cm (media de 16,2 cm) para la mayor, de 0,3 a 16,0 cm (media de 6,1 cm) en el caso de la segunda y de 0 a 0,4 cm para la tercera (0.2 cm de media).

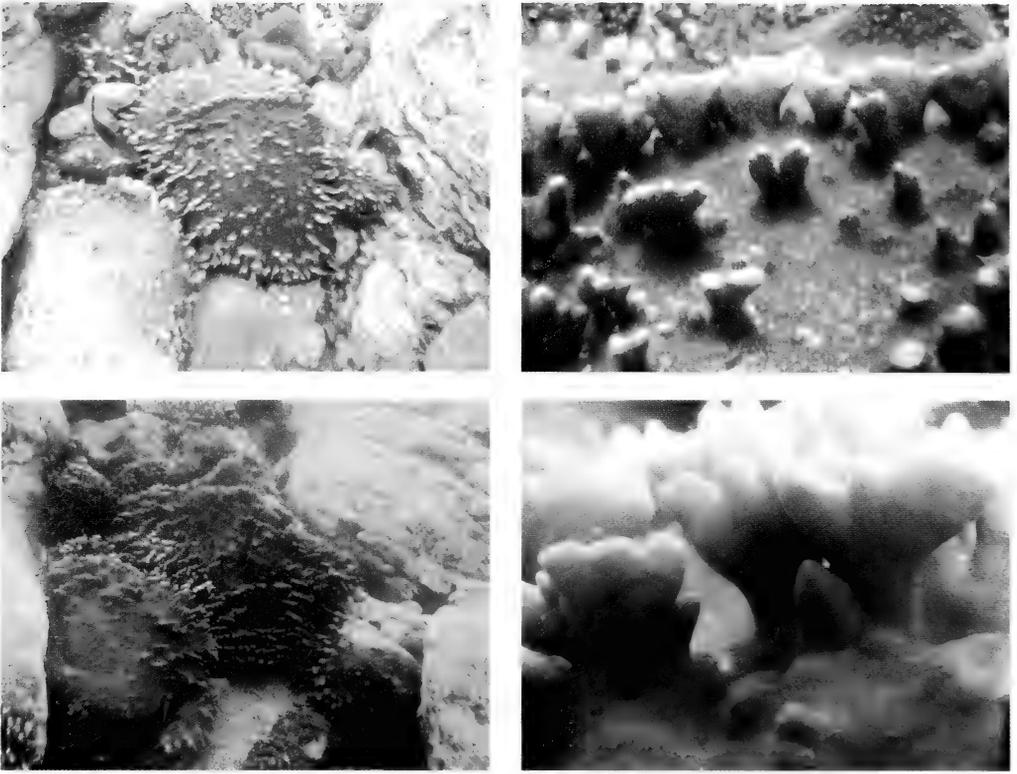


Figura 2.- Parte superior: la colonia mayor en septiembre de 2008 y detalle de la ramificación; se observa que se desarrolla en un blanquízal y también la presencia de dos especies de peces comunes en estos fondos: *Thalassoma pavo* y *Abudefduf luridus*. Parte inferior: la colonia mayor en septiembre de 2009 y detalle de la ramificación; se observa la presencia de erizos *Diadema*.

Las colonias presentan características de morfología colonial atribuibles en principio a *M. alcicornis*, pero la gran complejidad taxonómica de este grupo, debida en gran medida a la plasticidad fenotípica en relación con diferentes condiciones ambientales (AMARAL *et al.* [1]; RUIZ RAMOS [17]), aconseja identificarlas como *Millepora sp.*, al igual que han hecho otros autores en trabajos recientes del Atlántico Oriental tropical, a la espera de que se realicen estudios comparativos con material del Atlántico occidental.

Los resultados de las mediciones muestran que se trata de ejemplares de poca edad e indican un crecimiento notable en el periodo de un año de las dos colonias mayores, superior a los que se registran en la bibliografía (por ejemplo, LEWIS [9]; LEWIS, [10]). También se pone de manifiesto que el crecimiento varía en función de las características del sustrato, pues la tercera colonia crece sobre una piedra inestable y probablemente esto ha afectado a su desarrollo. Es posible que los ejemplares de menor tamaño hayan aparecido como consecuencia de la regeneración y proliferación a partir de fragmentos desprendidos de la colonia mayor, fenómeno bien conocido en estos organismos (LEWIS [10]).

Las condiciones climáticas actuales parecen favorecer el desarrollo de las colonias de esta importante especie estructurante de origen tropical, que puede llegar a transformar en gran medida las comunidades bentónicas, aunque su dispersión hasta ahora ha sido mínima. La temperatura del agua en la zona oscila actualmente entre aproximadamente 18 y 25° C,

después de que las Islas hayan experimentado una tendencia reciente al calentamiento (Figura 3), con un aumento de la media de aproximadamente un grado en los últimos 20 años (reanálisis NCEP, KALNAY *et al.* [6]). Evidencias claras del proceso de tropicalización de la fauna marina canaria ya fueron mostradas para los peces por BRITO *et al.* [4] y guardan una clara relación con el incremento de la temperatura.

Si se tiene en cuenta la biología reproductiva de los hidrocorales y el breve periodo de vida que se le atribuye a la fase medusa de estos organismos (LEWIS [10]), la aparición de colonias de *Millepora* en Canarias, once grados de latitud al norte de su localización más septentrional conocida en el Atlántico oriental y lejos de las zonas portuarias de Tenerife, sólo puede explicarse por la llegada de las hidromedusas desde las áreas tropicales más próxima en un proceso rápido de transporte de masas de agua. Esto, unido al reducido desarrollo de la colonia mayor, su rápida velocidad de crecimiento y la restringida localización de los ejemplares permiten pensar en un proceso de colonización azaroso reciente, probablemente relacionado con eventos climáticos extremos como el ocurrido en el verano de 2004 (RAMOS *et al.* [16]).

En julio-agosto de 2004 se registró el episodio de calentamiento más intenso conocido en la región del afloramiento del Noroeste de África, afectando al entorno de Canarias en conjunción con una importante llegada a las islas de polvo sahariano (calima), que originó un rara explosión de picoplancton, nunca descrita con anterioridad en el área, debida a una cianobacteria diazotrófica (fijadora de nitrógeno atmosférico), *Trichodesmium erythraeum*

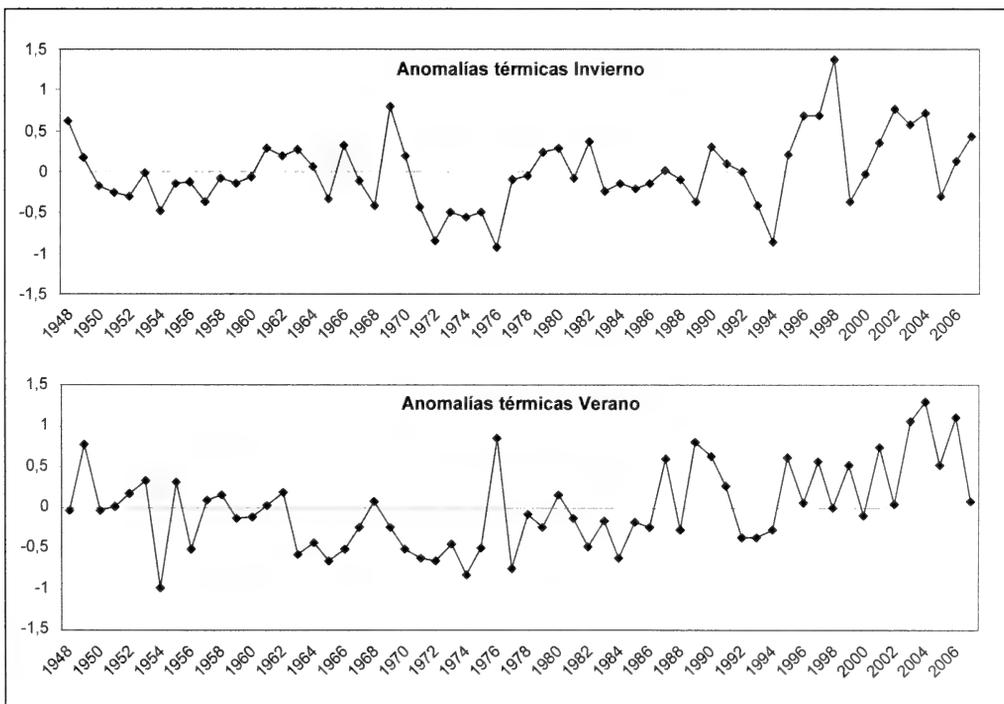


Figura 3.- Anomalías de la temperatura superficial del mar canario respecto a la media del periodo 1948-2007 en verano (julio-septiembre) y en invierno (enero-marzo); elaborado en base a los datos del reanálisis NCEP (KALNAY *et al.* [6]).

Ehrenberg, (RAMOS *et al.*, *op. cit.*). Las imágenes AVHRR/NOAA de temperatura superficial (SST) mostraron una convergencia de agua caliente (27.5° C), nunca registrada por satélite, derivando desde el suroeste hacia Canarias (Figuras 4 y 5). No obstante, no es fácil entender el proceso de colonización si se tiene en cuenta el breve periodo de vida que se le atribuye a la fase medusa de estos hidrocorales, aunque también se señala en la bibliografía que existe un gran desconocimiento en cuanto a la reproducción sexual de muchas especies (LEWIS [10]). Otra posibilidad, aunque parece mucho menos factible, es la llegada de las diásporas en el agua de lastre de grandes barcos o bien producidas por hidrocorales desarrollados en el fouling de navíos (barcos, plataformas petrolíferas), si bien, como se señaló anteriormente, la localidad no está próxima a los puertos principales de la isla de Tenerife.

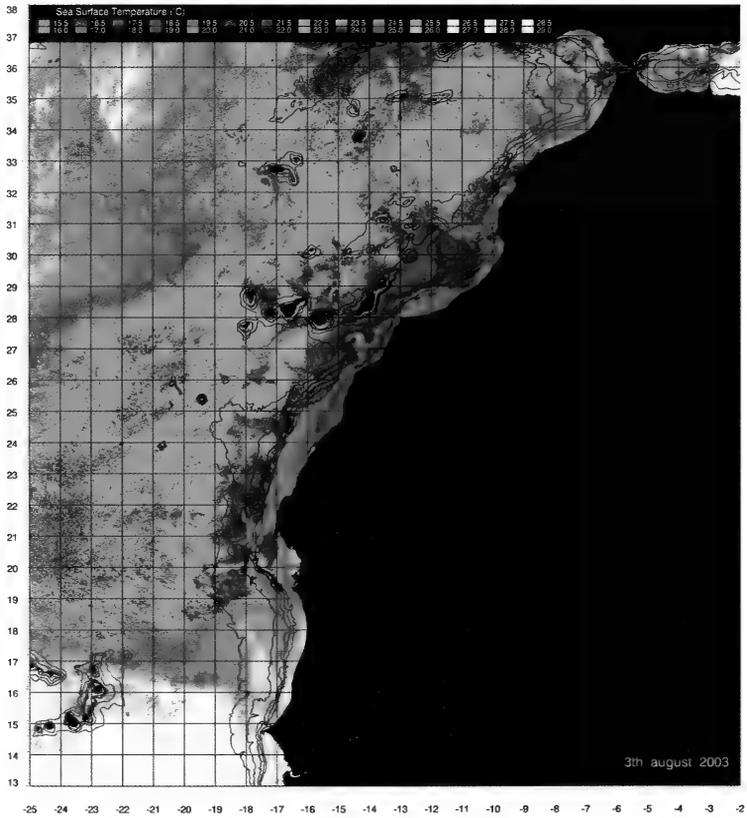
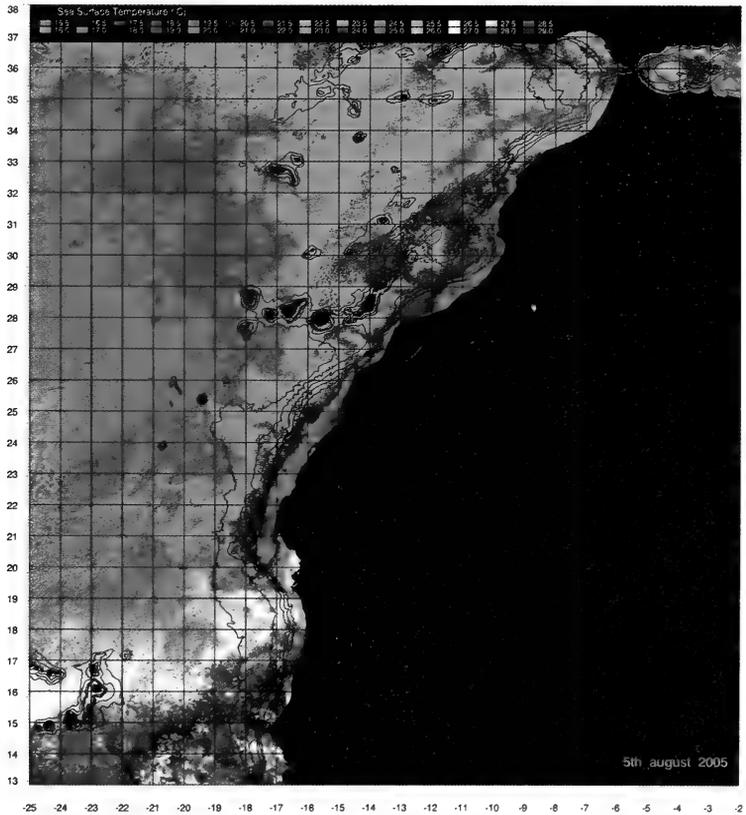
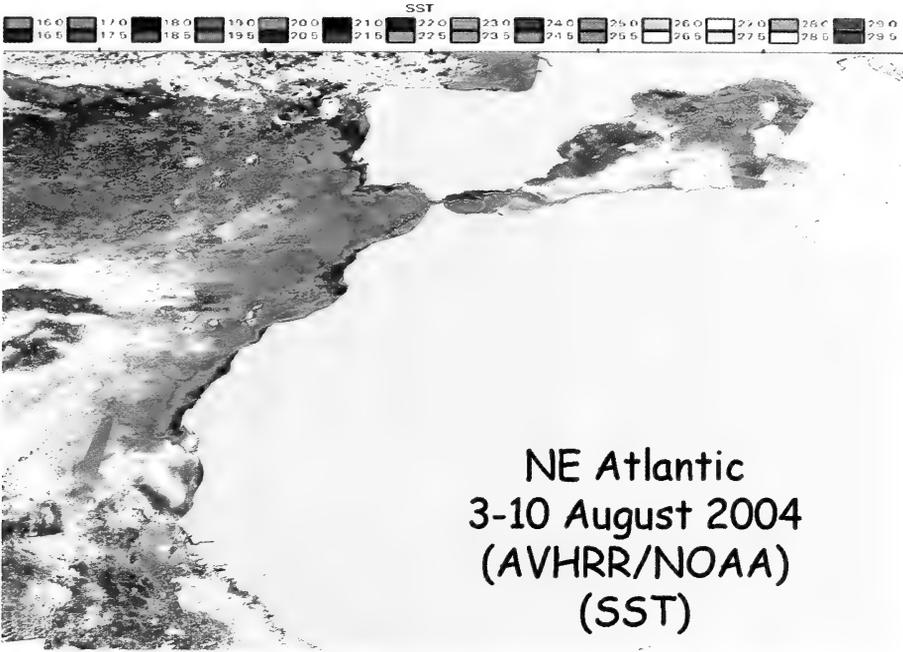
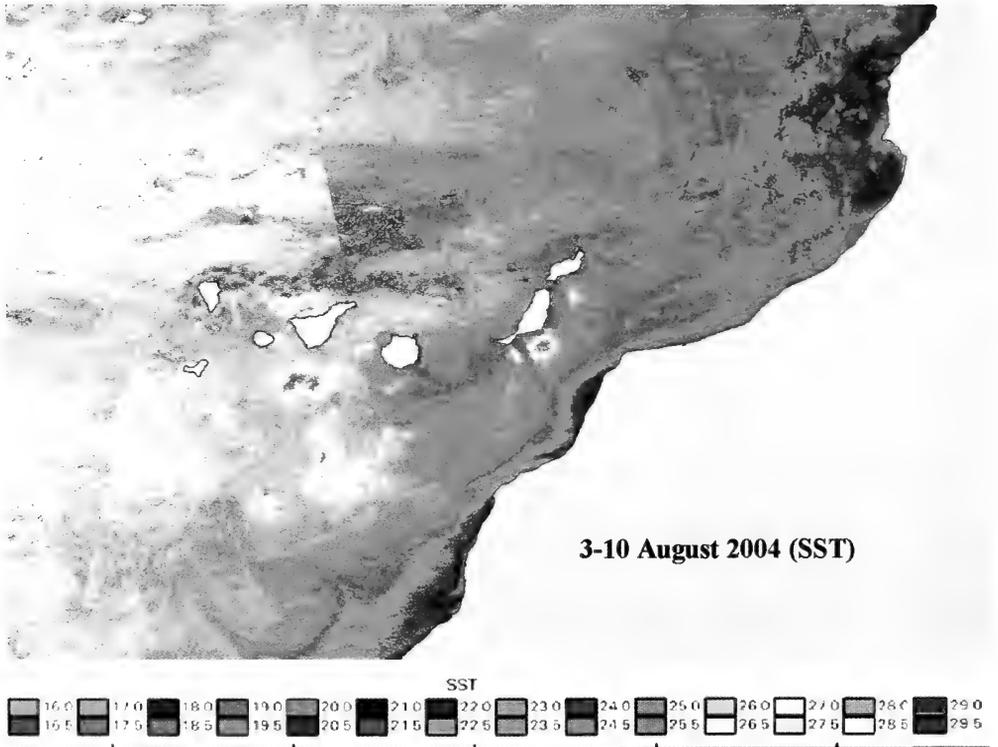
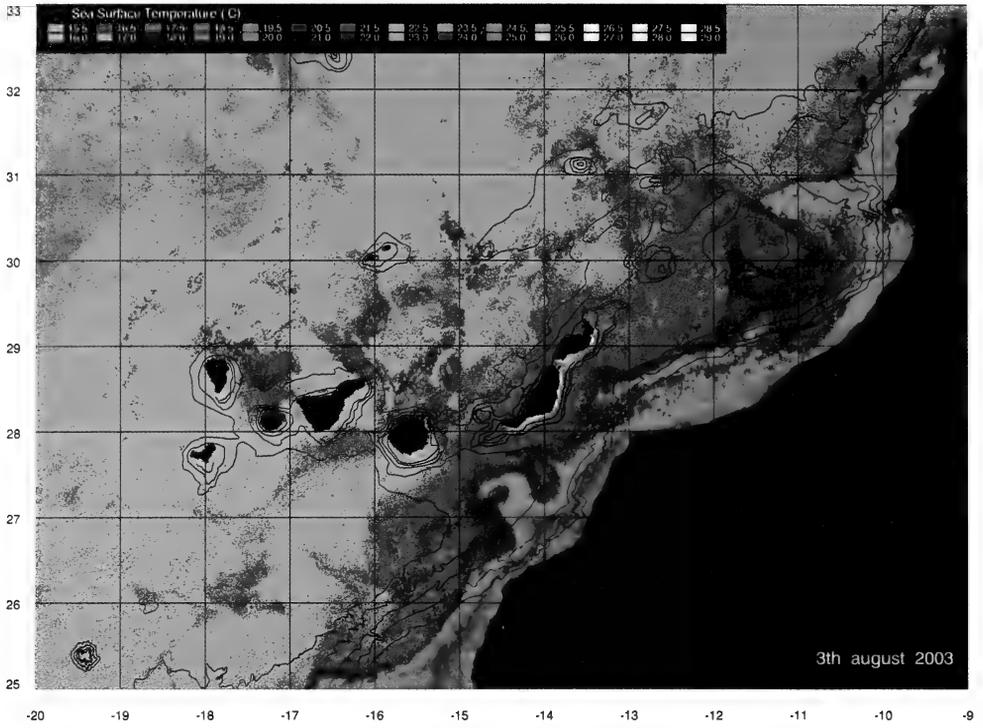


Figura 4.- Imágenes de temperaturas superficiales del mar (SST) de un amplio sector del Atlántico oriental, en el entorno de Canarias, generadas por los satélites AVHRR/NOAA y correspondientes a un mismo periodo de agosto de 2003, 2004 y 2005. Se observa una notable variación interanual, relacionada con la intensidad del afloramiento sahariano, y también el importante evento de calentamiento de 2004; las escalas de temperaturas son las mismas de la figura 5.





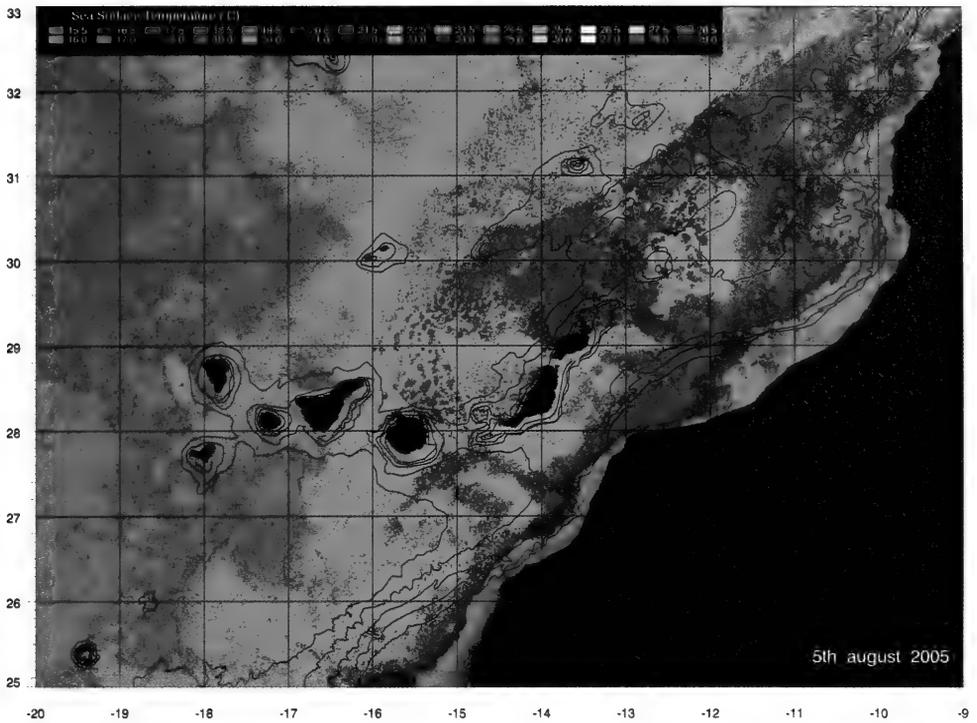


Figura 5.- Imágenes de temperaturas superficiales del mar (SST) en el entorno próximo de Canarias generadas por los satélites AVHRR/NOAA y correspondientes a un mismo periodo de agosto de 2003, 2004 y 2005. Se observa una notable variación interanual, relacionada con la intensidad del afloramiento sahariano y el desarrollo de los filamentos asociados, y también el importante evento de calentamiento de 2004.

4. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Juan José Bacallado el esfuerzo realizado para llevar a cabo la publicación del artículo, a Óscar Pérez Martínez por la realización del mapa de localización y al Dr. Emilio Cuevas por el cálculo de los datos del reanálisis de las temperaturas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AMARAL, F. M. D., STEINER, A. Q., BROADHURST, M. K. & S. D. CAIRNS. 2008. An overview of the shallow-water calcified hydroids from Brazil (Hydrozoa: Cnidaria), including the description of a new species. *Zootaxa*, 1930: 56-68.
- [2] BOEKSCHOTEN, G. J. & M. B. BEST. 1988. Fossil and recent shallow water corals from the Atlantic islands off Western Africa. *Zoologische Mededelingen.*, 62 (8): 99-112.

- [3] BRITO, A. & O. OCAÑA. 2004. *Corales de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor. La Laguna, 447 pp.
- [4] BRITO, A., FALCÓN, J. M. & R. HERRERA. 2005. Sobre la tropicalización reciente de la ictiofauna litoral de las islas Canarias y su relación con cambios ambientales y actividades antrópicas. *Vieraea*, 33: 515-525.
- [5] HERNÁNDEZ, J. C., CLEMENTE, S., SANGIL, C. & A. BRITO. 2008. The key role of the sea urchin *Diadema aff. antillarum* in controlling macroalgae assemblages throughout the Canary Islands (eastern subtropical Atlantic): An spatio-temporal approach. *Marine Environmental Research*, 66: 259-270.
- [6] KALNAY, E., KANAMITSU, M., KISTLER, R., COLLINS, W., DEAVEN, D., GANDIN, L., IREDELL, M., SAHA, S., WHITE, G., WOOLLEN, J., ZHU, Y., LEETMAA, A. & R. REYNOLS. 1996. The NCEP/NCAR Reanalysis 40-years Project. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 77: 437-471.
- [7] LABOREL, J. 1974. West African reef corals: an hypothesis on their origin. *Proceedings of the Second International Coral Reef Symposium*, 1: 425-442.
- [8] LEWIS, J. B. 1989. The ecology of *Millepora*. A review. *Coral Reefs*, 8: 99-107.
- [9] LEWIS, J. B. 1991. Banding, age and growth in the calcareous hydrozoan *Millepora complanata* Lamarck. *Coral Reefs*, 9: 209-214.
- [10] LEWIS, J. B. 2006. The biology and ecology of the hydrocoral *Millepora* on coral reefs. *Advances in Marine Biology*, 50: 1-55.
- [11] MONTEIRO, J., ALMEIDA, C., FREITAS, R., DELGADO, A., PORTEIRO, F. & R. S. SANTOS. 2008. Coral assemblages of Cabo Verde: preliminary assessment and description. *Proceedings 11th International Coral Reef Symposium*, 26: 1416-1419.
- [12] MORRI, C. & C. N. BIANCHI. 1995. Cnidarian zonation at Ilha do Sal (Arquipélago de Cabo Verde). *Beiträge zur Paläontologie*, 20: 41-49.
- [13] MORRI, C. & C. N. BIANCHI, 2006. Ecological niches of hermatypic corals at Ilha do Sal (Arquipélago de Cabo Verde). *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, Suplemento 4 (Parte B) (1995): 473-485.
- [14] MORRI, C., CATTANO-VIETTI, R., SARTONI, G. & C. N. BIANCHI. 2000. *Shallow epibenthic communities of Ilha do Sal (Cape Verde Archipelago, Eastern Atlantic)*. Arquipélago. Life and Marine Sciences. Supplement 2 (Part A): 157-165.
- [15] MOSES, C. S., HELMLE, K. P., SWART, P. K., DODGE, R. E. & S. E. MERINO. 2003. Pavements of *Siderastrea radians* on Cape Verde reefs. *Coral Reefs*, 22 (4): 506.
- [16] RAMOS, A G., MARTEL, A., CODD, G. A., SOLER, E., COCA, J., REDONDO, A., MORRISON, L. F., METCALF, J. S., OJEDA, A., SUÁREZ, S. & M. PETIT. 2005. Bloom of the marine diazotrophic cyanobacterium *Trichodesmium erythraceum* in the Northwest African Upwelling. *Marine Ecology Progress Series*, 301: 303-305.
- [17] RUIZ RAMOS, D. V., 2009. *Morphological and genetic variation in the Caribbean species of the hydrocoral genus Millepora*. Master Thesis in Marine Sciences, University of Puerto Rico, Mayagüez.
- [18] ZIBROWIUS, H. & A. BRITO. 1986. First Pleistocene records of the genus *Siderastrea* (Cnidaria: Anthozoa: Scleractinia) from the Canary islands. In: *Le Quaternaire récent des Canaries* (eds. J. Meco & N. Petit-Maire), pp.43-50. Las Palmas-Marseille.

***Arrhenatherum calderae* A. HANSEN (POACEAE) Y
Petrorhagia nanteuilii (BURNAT) P.W. BALL & HEYWOOD
(CARYOPHYLLACEAE) EN EL CONO DEL VOLCÁN TEIDE,
PARQUE NACIONAL DEL TEIDE (TENERIFE, ISLAS CANARIAS)**

**M^a Leticia Rodríguez¹, Beatriz Fariña², Manuel Rodríguez¹
& Jesús Escolástico Moreno²**

¹C/ Aguacada 10, portal 3, 2ºB, 38240 Punta del Hidalgo, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, islas Canarias

Email: lrodrnav@gobiernodecanarias.org; lolorodrilo@msn.com

²C/ Alhelí 5, 38296 San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, islas Canarias. Email: tison@telefonica.net

RESUMEN

Se citan por primera vez las especies *Arrhenatherum calderae* A. Hansen y *Petrorhagia nanteuilii* (Burnat) P.W. Ball & Heywood en el cono sumital del volcán del Teide (Tenerife, islas Canarias).

Palabras clave: *Arrhenatherum*, *Petrorhagia*, Parque Nacional del Teide, Tenerife, islas Canarias.

ABSTRACT

Arrhenatherum calderae A. Hansen and *Petrorhagia nanteuilii* (Burnat) P.W. Ball & Heywood are cited for the first time in the highest part of Teide volcano (Tenerife, Canary Islands).

Key words: *Arrhenatherum*, *Petrorhagia*, Teide National Park, Tenerife, Canary Islands.

1. INTRODUCCIÓN

Arrhenatherum calderae A. Hansen, endemismo de las cumbres de La Palma y Tenerife (ACEBES GINOVÉS *et al.* [1]), es conocida vulgarmente como “cerrillo de cumbre” (“mazorrilla del Teide” según MACHADO & MORERA [5]). Descrita en 1972 por el botánico danés ALFRED HANSEN [3], estaba distribuida, en aquel momento, a lo largo de la carretera principal de la parte oriental de Las Cañadas, entre El Portillo y montaña Blanca, y al sur del parador nacional, en el extremo oriental del llano de Ucanca. MARTÍN OSORIO & HERNÁNDEZ BOLAÑOS [6] amplían la distribución de esta gramínea, siempre dentro del Parque Nacional, a la franja situada entre las cotas 2.000 y 2.350. Recientemente, MARTÍN OSORIO *et al.* [7], al considerar la comunidad vegetal de la que esta especie es

partícipe *Arrhenathero calderae-Plantaginietum webbii*, la encajan sobre los derrubios volcánicos y gelifractos de las laderas y taludes del edificio precaldera de Las Cañadas del Teide, en concreto alrededores de la montaña Cerrillar, Los Roques y La Fortaleza.

Por su parte, *Petrorhagia nanteuilii*, conocida por “clavelito silvestre” (MACHADO & MORERA, *op. cit.*), está presente en todas las islas Canarias excepto Fuerteventura (ACEBES GINOVÉS *et al.*, *op. cit.*). Este taxón se distribuye por el oeste de Europa y el noroeste de África (CASTROVIEJO *et al.* [2]), siendo nativa en Madeira y Salvajes (JARDIM & MENEZES DE SEQUEIRA [4]), caso similar al de Canarias, donde probablemente también pueda ser nativa (ACEBES GINOVÉS *et al.*, *op. cit.*). La primera cita para el Parque Nacional del Teide, sin concretar la localidad precisa, fue dada por WILDPRET DE LA TORRE & MARTÍN OSORIO [9].

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron un total de 13 visitas al cono del Teide, distribuidas entre los meses de marzo a diciembre de 2009, realizando transectos en los tres senderos del cono (senderos Telesforo Bravo, Pico Viejo y La Fortaleza). A la hora de recolectar el material se empleó como herramienta para la georeferenciación de los especímenes un GPS marca Garmin modelo Etrex Vista HCx. Tras el pensado se identificó el material mediante el empleo de claves taxonómicas y floras básicas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del proyecto de investigación “Estudio fisiológico y ecológico de la población de *Gallotia galloti galloti* (Oudart, 1839) en el cono del volcán Teide (Parque Nacional del Teide)”, avalado por la Asociación Herpetológica Española, detectamos, creciendo en rampas de unos 45° de pendiente, sobre sustratos glerícolas y permeables de materiales sálicos pumíticos (WILDPRET DE LA TORRE & MARTÍN OSORIO, *op. cit.*), un ejemplar de *Petrorhagia nanteuilii* y otro de *Arrhenatherum calderae*. Se encontraron en los suelos rocosos próximos al sendero Telesforo Bravo, a una altitud de 3.637 m en el caso de *P. nanteuilii* y a 3.668 m para *A. calderae*. De ambas especies se recolectaron pliegos que han sido depositados en el herbario del Departamento de Botánica de la Universidad de La Laguna: *A. calderae* (TFC 49.466) y *P. nanteuilii* (TFC 49.468).

Tras un extenso rastreo bibliográfico no se han encontrado citas de estas dos especies vegetales en cotas altitudinales tan elevadas. Este avance de la flora vascular hacia la cumbre isleña podría deberse a la apetencia de alguna de estas dos especies vegetales por los herbívoros introducidos en el Parque Nacional, quedando este extremo reflejado, en el caso de *A. calderae*, en los resultados obtenidos por RODRÍGUEZ PIÑERO *et al.* [8] con el análisis del contenido estomacal del muflón de Córcega (*Ovis orientalis*), o en las conclusiones alcanzadas en la memoria anual del Parque Nacional realizada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 1994 y resumida en WILDPRET DE LA TORRE & MARTÍN OSORIO (*op. cit.*) para el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). O pudiera deberse al masivo uso de este frágil territorio por parte de los visitantes y usuarios del teleférico, que pueden fomentar el proceso de ruderalización del cono sumital, situación previamente planteada por WILDPRET DE LA TORRE & MARTÍN OSORIO (*op. cit.*) para otras especies vegetales.

La presencia de estos taxones en la cumbre insular supone la colonización del ecosistema aeroliano del cono del volcán del Teide, viéndose sensiblemente enriquecida en especies la comunidad vegetal saxícola, pobre en taxones, *Violetum cheiranthifoliae*, característica de este desolado territorio. Por otra parte, es previsible que ulteriores muestreos en la zona sumital del cono aporten más nuevas citas de plantas vasculares para estas cotas tan elevadas.

4. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la empresa Teleférico del Teide, S.L. su buena disposición para con este proyecto y sus integrantes, al permitirnos acceder al cono siempre que nos fue necesario. Igualmente, a la Administración del Parque Nacional del Teide, por concedernos el permiso para realizar nuestras labores de inspección en la cumbre tinerfeña, y a D. Jorge Alfredo Reyes-Betancort por su colaboración durante la identificación del material recolectado.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ACEBES GINOVÉS, J.R., ARCO AGUILAR, M., GARCÍA GALLO, A., LEÓN ARENCIBIA, M^a.C., PÉREZ DE PAZ, P.L., RODRÍGUEZ DELGADO, O., WILDPRET DE LA TORRE, W., MARTÍN OSORIO, V.E., MARRERO GÓMEZ, M^a.C. & M^a. L. RODRÍGUEZ NAVARRO. 2004. Pteridophyta, Spermatophyta. In: I. Izquierdo, J.L. Martín, N. Zurita & M. Arechavaleta (eds.) *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2004*, pp. 99-143. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias.
- [2] CASTROVIEJO, S., C. AEDO, M. LAÍNIZ, R. MORALES, F. MUÑOZ GARMENDIA, G. NIETO FELINER & J. PAIVA. (eds.) 1990. *Flora Iberica Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico, CSIC. Vol. II: Platanaceae-Plumbaginaceae (*partim*). Madrid. 897 pp.
- [3] HANSEN, A. 1972. Contributions to the flora of the Canary Islands (especially Tenerife). *Cuad. Bot. Canar.* 14/15: 59-70.
- [4] JARDIM, R. & MENEZES DE SEQUEIRA, M. 2008. Lista das plantas vasculares (Pteridophyta e Spermatophyta). In: P.A.V. Borges, C. Abreu, A.M.F. Aguiar, P. Carvalho, R. Jardim, I. Melo, P. Oliveira, C. Sérgio, A.R.M. Serrano & P. Vieira. (eds.) *A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens archipelagos*, pp. 179-207. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo.
- [5] MACHADO, A. & M. MORERA. 2005. *Nombres comunes de las plantas y animales de Canarias*. Academia Canaria de La Lengua. Islas Canarias. 277 pp.
- [6] MARTÍN OSORIO, V.E. & B. HERNÁNDEZ BOLAÑOS. 2003. Comunidad primocolonizadora de taludes de derrubios gelifractos en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, islas Canarias). *Vieraea* 31: 282-292.
- [7] MARTÍN OSORIO, V.E., WILDPRET DE LA TORRE, W., ARCO AGUILAR, M. DEL, PÉREZ DE PAZ, P.L., HERNÁNDEZ BOLAÑOS, B., RODRÍGUEZ, O., ACEBES, J.R. & A. GARCÍA GALLO. 2007. Estudio bioclimático y fitocenótico compara-

tivo de la alta cumbre canaria: Tenerife-La Palma. Islas Canarias. *Phytocoenologia* 37(3-4): 663-697.

- [8] RODRÍGUEZ PIÑERO, J.C., RODRÍGUEZ LUENGO, J.L. & F. DOMÍNGUEZ CASANOVA. 1987. Datos sobre la alimentación del muflón de Córcega (*Ovis ammon musimon*) (Bovidae) en Tenerife, islas Canarias. *Vieraea* 17: 11-18.
- [9] WILDPRET DE LA TORRE, W. & V.E. MARTÍN OSORIO. 2000. Flora Vasculare y Vegetación. In: M. Arechavaleta Hernández, M. Arnay de la Rosa, J.J. Bustos Seguela, F.S. Delgado Trujillo, N. Enguemo, A. Machado Carrillo, J.M. Navarro Latorre, V.E. Martín Osorio, P. Oromí Masoliver, J. Reñasco, E. Villalba Moreno, & W. Wildpret de la Torre. *Parque Nacional del Teide*, pp. 97-142. Ed. Esfagnos. Talavera de la Reina. Toledo.

THE FAMILY CHROMADORIDAE FILIPJEV, 1917 (NEMATODA, CHROMADORIDA) FROM TWO BEACHES OF TENERIFE (CANARY ISLANDS, NE ATLANTIC OCEAN)

Rodrigo Riera^{1*}, Jorge Núñez² & María del Carmen Brito²

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

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

* corresponding author: rodrigo@cimacanarias.com

RESUMEN

Tres especies pertenecientes a la familia Chromadoridae Filipjev, 1917 se recolectaron durante la realización de un estudio ecológico sobre el intermareal y submareal somero de dos playas de Tenerife. Dos de estas especies fueron determinadas a nivel genérico: *Actinonema* sp y *Hypodontolaimus* sp, debido a la ausencia de adultos en el primer género y las malas condiciones de conservación del segundo. La tercera especie identificada fue *Ptycholaimellus ponticus* (Filipjev, 1922). Se aportan las descripciones, figuras y datos merísticos de las tres especies, así como datos ecológicos de las estaciones de muestreo.

Palabras clave: Nematoda, Chromadoridae, vida libre, fondos blando, Tenerife, Islas Canarias.

ABSTRACT

Three species of the family Chromadoridae were collected during an ecological study of the intertidal and shallow soft-bottoms of two beaches in Tenerife. Two of these species were determined to genus level: *Actinonema* sp and *Hypodontolaimus* sp, due to the lack of adult specimens in the first genus and the presence of adults in poor conditions in the second. Another species recorded was *Ptycholaimellus ponticus* (Filipjev, 1922). Descriptions, figures and meristic data of each species are presented, as well as, autoecological data from sampling stations.

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

INTRODUCTION

The family Chromadoridae Filipjev, 1917 is established using the following two holapomorphies: 1) there is always only a single, anterior testis; 2) the anterior ovary is always situated in the right of the intestine and the posterior gonad always to the left of it (Lorenzen [4]). Additional features are the cuticle always striated and ornamented. Inner labial sensilla minute or inconspicuous. 6 shorter outer labial setae and 4 larger cephalic setae arranged in two separate circles, except in the subfamily Euchromadorinae. Males of many species have cup-shaped or tubular precloacal supplements or lacking.

Several species belonging to the family Chromadoridae were collected during an ecological study of the soft-bottoms on the south coast of Tenerife. A detailed study revealed that these specimens belong to three different species: *Actinonema* sp., represented only by a juvenile, *Hypodontolaimus* sp. represented by one juvenile and one male in poor conditions and *Ptycholaimellus ponticus* (Filipjev, 1922) represented by two females.

MATERIAL AND METHODS

Samples were collected in the intertidal and shallow subtidal, 3 m deep, soft-bottoms of Los Abrigos (SE Tenerife) and Los Cristianos (SW Tenerife). PVC cores of 4,5 cm of inner diameter were taken to a depth of 30 cm in the sediment. These samples were fixed with 10% formaldehyde in seawater for one day and decanted through a sieve of 63 mm mesh size, and posteriorly preserved in 70% ethanol. Specimens were mounted in glycerine gel and drawings of these were done using a camera lucida on a Leica DMLB microscope equipped with Nomarski interference contrast. All measurements are in micrometers and curves structures are measured along the arc.

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

SYSTEMATICS

Subclass CHROMADORIA Pearse, 1942

Order CHROMADORIDA Chitwood, 1933

Suborder CHROMADORINA Filipjev, 1918

Family CHROMADORIDAE Filipjev, 1917

Genus *Actinonema* Cobb, 1920

This genus is characterized by having a head not set off. 6 outer labial setae and 4 cephalic ones. Cuticle heterogeneous with lateral differentiation. Amphids elliptical with double contour. Spicules simple and arcuated. Lateral pieces of the gubernaculum "L-shaped". Males with one outstretched ovary and females with two opposed and reflexed ovaries. Precloacal supplements lacking.

Seven species of this family have been so far described: *Actinonema celtica* Boucher, 1976, *A. fidatum* Vitiello, 1970, *A. longicaudatum* Steiner, 1918, *A. pachydermatum* Cobb, 1920, *A. grafi* Jensen, 1991, *A. paraceltica* Muthumbi & Vincx, 1998 and *A. smolae* Muthumbi & Vincx, 1998.

Actinonema sp.

(Fig. 1, Tab. 1)

Meristic data and studied material: Cristianos subtidal: March 2001, 1 juvenil (Juvenil 1).

Description: Males and females not found.

Juvenil: Body slender, tapering towards both ends. Head round and not set off. Cuticle annulated, with lateral differentiation 3 μm wide at the level of the posterior end of the pharynx. Amphids are 65% of the corresponding body diameter in width, simple and elliptical with double contour, located at 6 μm from the anterior end. Buccal cavity conical without noticeable dorsal tooth. Inner labial setae lacking. Outer labial setae inconspicuous and 6 cephalic setae 0.5 cephalic diameters long, situated in the median part of the head. Pharynx slender and cylindrical.

Reproductive system not developed. Tail 8 anal diameters long, filiform in most of its length, posterior tip acuminate. Caudal setae lacking, Spinneret poorly developed.

Discussion: The genus *Actinonema* closely resembles the genus *Rhyps* Cobb, 1920, but can be differentiated in having simple or lacking spicules and the genus *Rhyps* presents jointed spicules (Muthumbi & Vincx [5]). Canarian specimen presents more affinities with females of the genus *Actinonema*. However, the studied individual differs from the remaining species of *Actinonema* in having a smaller amphid and larger cephalic setae (0.5 cephalic diameters long).

Ecology: This species was collected in fine sands ($Q_{50} = 0.16$), with a very good selection ($S_0 = 0.59$). The organic matter content was 0.81% and 24.10% of carbonates percentage.

Genus *Hypodontolaimus* De Man, 1886

This genus is characterized by having homogeneous cuticular ornamentation with lateral differentiation formed by two or four longitudinal files of punctations. Buccal cavity with a hollow dorsal tooth "S-shaped" and dorsal apophysis. Oesophageal bulb developed. Precloacal supplements cup-shaped, sometimes absent. Males with one anterior testis and females with two reflexed ovaries.

Hypodontolaimus sp.

(Fig. 2, Tab. 2)

Meristic data and studied material: Abrigos subtidal: May 2000, 1 juvenil (Juvenil 1); Cristianos subtidal: April 2001, 1 male ($\sigma 1$).

Description:

Male: Body slender, tapering towards both ends. Head round and slightly set off. Cuticle ornamented with homogeneous punctations and lateral differentiation formed by two longitudinal files of punctations (1 μm wide at the level of the median part of the pharynx). Amphids not seen. Buccal cavity large and conical with a developed dorsal tooth. 6 inner labial setae lacking. Outer labial setae 4 μm long and 4 cephalic setae 0.5 cephalic diameters long, located at the anterior part of the head. Subcephalic setae absent. Pharynx slender and cylindrical.

The reproductive system is monorchic, with one anterior testis. Spicules 0.6 anal diameters long, paired, arcuated, with a capitulum. Gubernaculum 0.3 anal diameters long, narrow and without apophysis. Precloacal supplements absent. Tail 1.7 anal diameters long, conical and with an acuminate posterior tip. Caudal setae lacking. Spinneret developed. Females not found.

Discussion: The studied material is related to the genera *Chromadorita*, *Megadontolaimus* and *Hypodontolaimus*, belonging to the latter due to the presence of lateral differentiation and homogeneous cuticle (Pastor de Ward [6]). *Hypodontolaimus* sp. is characterized by having a short tail, lacking somatic setae and precloacal supplements. This species was determined to genus level due to the poor conditions and low number of collected individuals.

Ecology: In the subtidal of Los Abrigos this species was recorded in medium sands ($Q_{50} = 0.34$), with a very good selection ($S_0 = 0.83$). The organic matter content was 0.50% and 5.47% of carbonates percentage was. In the subtidal of Los Cristianos was collected in fine sands ($Q_{50} = 0.16$), with a very good selection ($S_0 = 0.56$). The organic matter percentage was 0.53% and 22.56% of carbonates content.

Genus *Ptycholaimellus* Cobb, 1920

This genus is characterized by having a hollow dorsal tooth “S-shaped”. Double oesophageal bulb. Precloacal supplements absent. Males with one outstretched and anterior testis. Females with two opposed and reflexed ovaries.

16 species of this genus have been so far described: *P. adocius* Daschenko & Belogurov, 1984, *P. boucheri* Jensen & Nehring, 1992, *P. carinatus* Cobb, 1920, *P. inaequibulbus* (Aminova & Galtsova, 1978), *P. jacobi* Jensen & Nehring, 1992, *P. jenseni* (Gerlach, 1951), *P. hibernus* Eskin & Hopper, 1985, *P. lizardiensis* Decraemer & Coomans, 1978, *P. macrodentatus* Timm, 1961, *P. monodon* (Stekhoven, 1942), *P. pandispiculatus* (Hopper, 1961), *P. penninae* Muthumbi & Vincx, 1998, *P. ponticus* (Filipjev, 1922), *P. slacksmithi* (Inglis, 1969), *P. setosus* Pastor de Ward, 1984 and *P. vincxae* Jensen & Nehring, 1992.

Ptycholaimellus ponticus (Filipjev, 1922)

(Fig. 3, Tab. 3)

Hypodontolaimus ponticus Filipjev [1]: 132, fig. 14 a-c.

Ptycholaimellus ponticus.- Gerlach [2]: 109, fig. 3 a-h; Jensen & Nehring [3]: 242, fig. 2 d-f, 3; Muthumbi & Vincx [5]: 138, fig. 10 a-g.

Meristic data and studied material: Cristianos intertidal: November 2000, 2 females (♂1 and ♀2).

Description:

Males not found.

Female: Body slender, tapering towards both ends. Head slightly round, not set off and without cephalic capsule. Cuticle annulated with homogeneous punctations and heterogeneous lateral differentiation. Amphids inconspicuous. Buccal cavity large, with a cuticularized and developed dorsal tooth. Inner labial setae lacking. Outer labial setae difficult to discern. 4 cephalic setae 0.5 cephalic diameters long, located at the anterior half of the head. Subcephalic setae absent. Pharynx slender and cylindrical. Ventral gland and nerve ring not seen.

The reproductive system is diorchic with two reflexed ovaries. Vulva located at 48.5-54.3% of the total body length. Tail 3.1 anal diameters long, cylindrical and filiform in its posterior part, with a round tail tip. Caudal setae absent. Spinneret poorly developed.

Discussion: Canarian specimens agree well with the description of Jensen & Nehring [3]. This species is characterized by having a narrow body, cephalic setae shorter than one head diameter, subventral teeth poorly developed, oesophageal bulb double and cuticle pattern heterogeneous. British specimens present a non filiform tail and slightly larger (3.5-4.4 anal diameters long) (Platt & Warwick [7]) compared to the Canarian specimens.

Ecology: This species was collected in fine sands ($Q_{50} = 0.17$), with a very good selection ($S_0 = 0.68$). The organic matter content was 0.81% and carbonates percentage was 19.49%.

Distribution: Cosmopolitan (Jensen & Nehring [3]). This species is first recorded in the Canary Islands.

ACKNOWLEDGEMENTS

The first author (R.R.) thanks P.J. Somerfield (Plymouth Marine Laboratory, UK) for taxonomical advice during the beginning of his research on free-living marine nematodes. Authors also acknowledge Dr. Catalina Pastor de Ward (Centro Nacional Patagónico, Argentina) for constructive comments and suggestions.

REFERENCES

- [1] FILIPJEV, I. 1922. Encore sur les Nématodes libres de la Mar Noire. *Trudy Stavropol. Sel. Khoz. Inst.*, 1: 83-184.
- [2] GERLACH, S. 1951. Revision der Metachromadoracea, einer Gruppe freilebender mariner Nematoden. *Kieler. Meeresforsch.*, 8: 59-75.
- [3] JENSEN, P. & S. NEHRING. 1992. Review of *Ptycholaimellus* Cobb (Nematoda, Chromadoridae), with descriptions of three species. *Zool. Scri.*, 21(3): 239-245.

- [4] LORENZEN, S. 1994. *The phylogenetic systematics of freeliving nematodes*. The Ray Society (ed.), London, 383 pp.
- [5] MUTHUMBI, A. & M. VINCX. 1998. Chromadoridae (Chromadorida: Nematoda) from the Indian Ocean: Difficulties in morphological identification of *Actinonema* Cobb, 1920 and *Rhips* Cobb, 1920. *Hydrobiologia*, 155-167.
- [6] PASTOR DE WARD, C. 1984. *Ptycholaimellus setosus* sp. nov. Nueva especie de nematodo marino de vida libre (Chromadoridae, Hypodontolaiminae) de Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina. *Neotropica*, 30(83): 11-18.
- [7] PLATT, H.M. & R.M. WARWICK. 1988. *Free-living marine nematodes. Part II. British Chromadorids*. Kermarck, D.M. & R.S. Barnes (eds.). Cambridge University Press. London, 501 pp.

FIGURES AND TABLES

	Juvenil 1
Total body length	1185.7
a	30.2
b	15.1
c	6
Cephalic diameter	11.4
Inner labial setae	–
Outer labial setae	–
Cephalic setae	5
Subcephalic setae	–
Buccal cavity diameter	8.6
Amphid diameter	8.6
Amphid height	4.3
Amphid from anterior	10
Pharynx length	78.6
Pharynx cbd	28.6
Maximum body diameter	39.3
Vulva from anterior	
% V	
Spicule length	
Gubernaculum length	
s'	
Tail length	196.4
Anal body diameter	25
c'	7.9
Spicule length/Tail length	

Table 1.-
Measurements of *Actinonema* sp in μm .

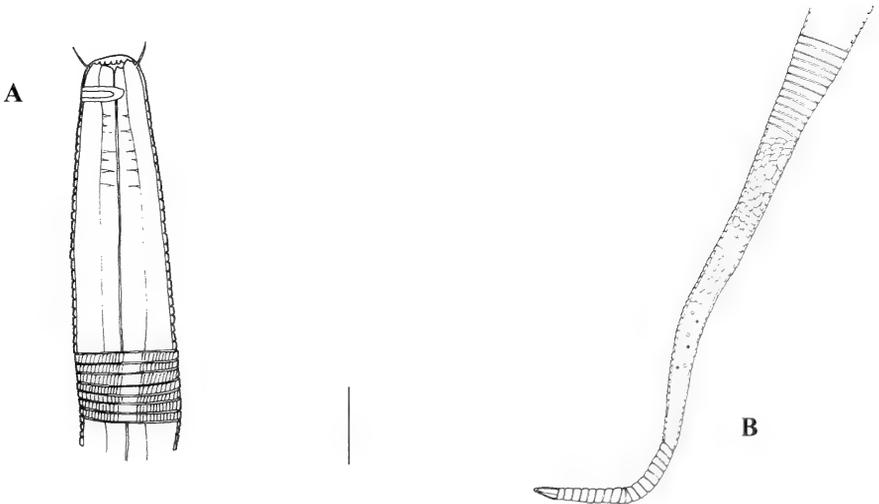


Figure 1.- *Actinonema* sp. Juvenil. **A.** Anterior end. **B.** Posterior end. Scale A = 15 μm , B = 20 μm .

	♂ 1	Juvenil 1
Total body length	971.4	1157.1
a	19.4	20.3
b	3.8	4.1
c	19.8	13.5
Cephalic diameter	31	21.4
Inner labial setae	-	-
Outer labial setae	4	-
Cephalic setae	15.6	-
Subcephalic setae	-	7.1
Buccal cavity diameter	14.3	17.1
Amphid diameter	11	17.1
Amphid height	11.4	-
Amphid from anterior	8.6	-
Pharynx length	257.1	285.7
Pharynx cbd	39.3	25
Maximum body diameter	50	-
Vulva from anterior		
% V		
Spicule length	16	-
Gubernaculum length	11.4	-
s'	0.6	-
Tail length	49	85.7
Anal body diameter	29	46.4
c'	1.7	1.8
Spicule length/Tail length	0.3	-

Table 2.-
Measurements of
Hypodontolaimus sp in μm .

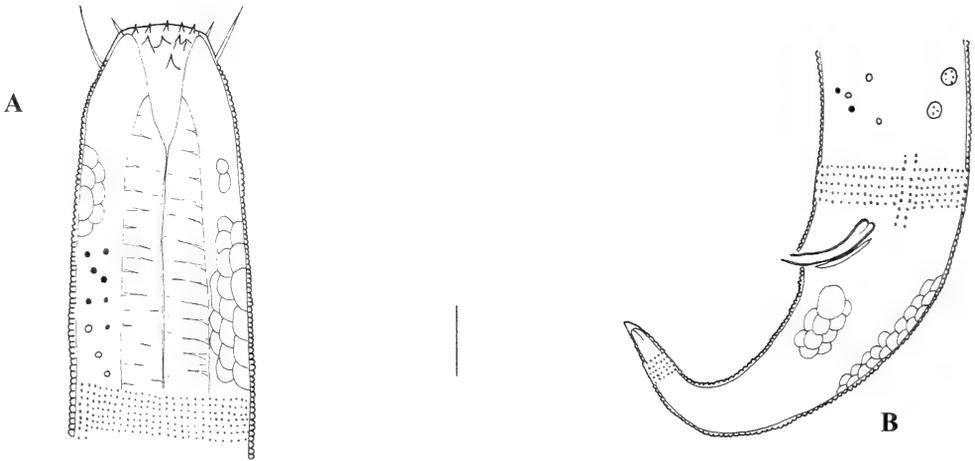


Figure 2.- *Hypodontolaimus* sp. Male. **A.** Anterior end. **B.** Posterior end. Scale A = 20 μm , B = 15 μm .

	♂ 1	♀ 2
Total body length	1185.7	1028.6
a	18.5	16.9
b	6.9	5.5
c	7.1	7.8
Cephalic diameter	25.7	22.9
Inner labial setae	-	-
Outer labial setae	-	-
Cephalic setae	14	15
Subcephalic setae	-	-
Buccal cavity diameter	11.4	10
Amphid diameter	-	-
Amphid height	-	-
Amphid from anterior	-	-
Pharynx length	171.4	185.7
Pharynx cbd	50	53.6
Maximum body diameter	64	60.7
Vulva from anterior	644.1	500
% V	54.3	48.6
Spicule length		
Gubernaculum length		
s'		
Tail length	167.9	132.1
Anal body diameter	53.6	42.9
c'	3.1	3.1
Spicule length/Tail length		

Table 3.-
Measurements of
Ptycholaimellus ponticus in μm .

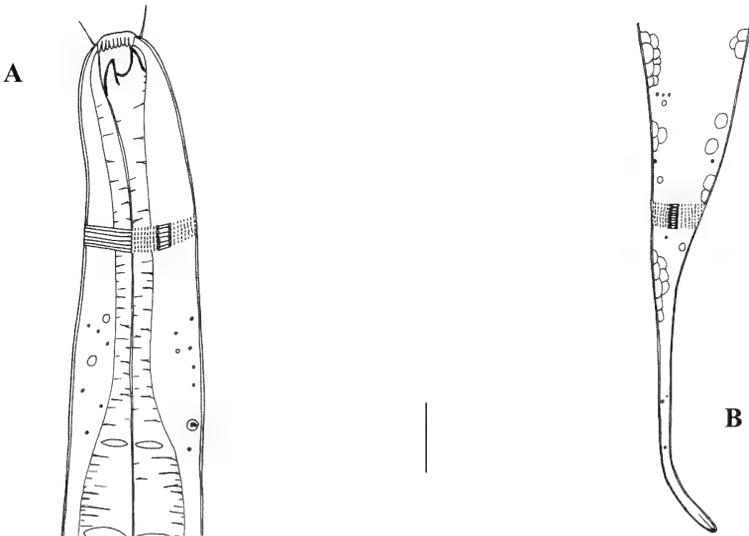


Figure 3.- *Ptycholaimellus ponticus*. **A.** Anterior end. **B.** Posterior end. Scale = 22 μm .

NUEVOS DATOS Y NUEVAS ESPECIES DE LA FAMILIA MARGINELLIDAE FLEMING, 1828 (MOLLUSCA: NEOGASTROPODA) EN EL ARCHIPIÉLAGO CUBANO

Espinosa, J.¹, J. Ortea^{1,2} & L. Moro³

¹ Instituto de Oceanología, Ave. 1^ª e 184/186, Playa, La Habana, Cuba

² Departamento BOS, Universidad de Oviedo, España

³ Servicio de Biodiversidad, Dirección General del Medio Natural. Edf. Arcoiris, José Zárate y Penichet, 5
38001 Santa Cruz de Tenerife. Email: lmoraba@gmail.com

RESUMEN

Descripción de un género y 10 especies nuevas de la familia Marginellidae, 8 del género *Volvarina* Hinds, 1844 y dos del género *Prunum* Herrmannsen, 1852, recolectadas en distintas localidades del archipiélago cubano, aportando nuevos datos de la anatomía interna de nueve especies descritas previamente por los autores.

Palabras clave: Mollusca, Marginellidae, nuevos taxones, anatomía, Cuba.

ABSTRACT

Description of a genus and 10 new species of the family Marginellidae, 8 of *Volvarina* Hinds, 1844, and two of *Prunum* Herrmannsen, 1852, collected in different localities from Cuban archipelago, contributing with new data about internal anatomy of nine species previously described by the authors.

Key words: Mollusca, Marginellidae, new taxa, anatomy, Cuba.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que conlleva el estudio de la familia Marginellidae es la baja densidad poblacional que presentan la mayor parte de sus especies, hecho que limita la recolección de conchas muertas en los concheros y que hace aún más compleja la colecta de ejemplares vivos para completar las descripciones de las conchas y aportar detalles de la coloración del animal y de la rádula, caracteres que refuerzan la identidad taxonómica de estos taxones muy complejos de separar si sólo se dispone de la concha y se carece de una colección de referencia, indispensable a la hora de realizar estudios comparativos.

De esta familia, desde 1995 hasta la fecha, nuestro equipo de trabajo ha propuesto un total de 54 nuevos taxones cubanos: un género y su especie tipo, *Osvaldoginella gomezi* Espinosa & Ortea, 1997; 34 especies del género *Volvarina* Hinds, 1844, 12 de *Prunum*

Herrmannsen, 1852, 3 de *Hyalina* Fleming, 1828 y 2 de *Dentimargo*, Coosmann, 1899, publicadas en: ESPINOSA & ORTEA [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15] y [16]; Espinosa, ORTEA, FERNÁNDEZ-GARCÉS & MORO [18], ORTEA & ESPINOSA [23], ESPINOSA, ORTEA & MORO, [19], [20] y [21] y ESPINOSA, ORTEA & FERNÁNDEZ-GARCÉS [17]. Además, considerando las 8 especies descritas anteriormente en las costas cubanas por otros autores, una especie de *Dentimargo* (BAVAY [1]), 5 de *Prunum* (Dall [4], SARASÚA & ESPINOSA [26], SARASÚA [24], [25]) y dos de *Volvarina* (D'ORBIGNY [22] y BORRO [2]), Cuba constituye la localidad tipo de 60 especies antillanas de Marginellidae, una riqueza de especies elevada, para el segmento antillano de Marginellidae, que parece estar favorecida por la larga y compleja historia evolutiva del archipiélago cubano, su notable extensión geográfica actual en las Antillas y la multitud de hábitats o micro hábitats representados.

Sin embargo, al iniciar nuestras descripciones más allá de especies aisladas (ESPINOSA & ORTEA [8], [9], [10] y [11]), éramos conscientes de las dificultades que entraña el estudio de esta familia y la abordamos con una proyección de futuro, con el objetivo de ir completando en el tiempo los datos que no se podían incluir en la descripción original de muchas de ellas, por la escasez de material y la ausencia de ejemplares recolectados vivos, y este es el primer propósito del presente trabajo, aportar datos anatómicos nuevos sobre especies ya descritas, que llevan incluso a plantear un nuevo género. Un segundo objetivo es la descripción nuevas especies a partir del material disponible, con una proyección de futuro similar a la que nos planteamos con los taxones anteriores.

2. SISTEMÁTICA

Familia MARGINELLIDAE Fleming, 1828

Nuevos datos anatómicos de especies ya descritas.

Género *Volvarina* Hinds, 1844

Volvarina criolla Espinosa & Ortea, 2003

(Figura 1-A)

Material examinado: Una pareja, un juvenil y un adulto de 12 mm con el labro no engrosado del que se obtuvo la rádula, recolectados (23/11/2004) en la localidad tipo, Ensenada de Bolondrón, Guanahacabibes, entre 1 y 1,5 m de profundidad.

El ejemplar joven mantenía el mismo diseño de manchas que el adulto, con una tonalidad rojo vivo en las de la trompa, que se vuelven granate violáceo en los de mayor tamaño. El borde del manto que recubre parcialmente a la concha es rosa violáceo, con manchas más oscuras en esa misma tonalidad. En el borde anterior del pie, las solapas laterales son simples y de color rosa-violáceo uniforme, al lado de cada una hay una mancha rojiza, muy nítida, sobre el tono blanquecino del pie. La cola no sobresale por detrás de la concha y tiene manchitas rojas en su zona dorsal.

En un ejemplar de 12 mm la rádula presentó 48 placas de unas 300 μm de ancho, cada placa con 28 cúspides, 8 primarias y 20 secundarias. El órgano de Leiblein es elipsooidal y el conducto de Leiblein es delgado y discurre por el lado derecho del cuerpo con pequeños pliegues.

Volvarina ginae Espinosa & Ortea, 2003
(Figura 1-B)

Material examinado: Un adulto de 12 mm con el labro no engrosado del que se obtuvo la rádula, recolectado (23/11/2004) en la localidad tipo, Ensenada de Bolondrón, Guanahacabibes, entre 1 y 1,5 m de profundidad.

La coloración del animal vivo seguía el patrón del holotipo, pero con un tono naranja menos intenso y un menor número de manchas naranjas sobre el pie, que no sobresalía por detrás de la concha cuando se desplazaba. La rádula presentó 44 placas de 170 μm de ancho con 26 cúspides de tres alturas diferentes en cada una. El centro de la placa se sitúa en la cúspide media de un trío de cúspides secundarias.

Volvarina baenai Espinosa & Ortea, 2003
(Figura 1-C)

Material examinado: Un ejemplar adulto de 7 mm de largo del que se obtuvo la rádula, recolectado (25/11/2004) en la localidad tipo, Ensenada de Bolondrón, Guanahacabibes, entre 1 y 1,5 m de profundidad.

El animal tenía el diseño de color de la descripción original, una trompa roja con el extremo blanco y unas estrías rojas anterior y posterior a cada ojo. Las solapas laterales del borde anterior del pie eran también rojas y estaban hendidas. El borde del manto no recubre parcialmente la concha. El pie es blanco uniforme y la cola sobresale ligeramente por detrás de la concha.

La rádula presentó 42 placas de unas 100 μm de ancho, cada una con 17-18 cúspides, de las cuales la del medio es la más grande y se sitúa justo en el centro de la placa cuando tiene 17 cúspides y algo a la izquierda cuando hay 18; cúspides que tienen distintas alturas.

Volvarina mores Espinosa & Ortea, 2005
(Figura 1-D)

Material examinado: Un ejemplar de 17 mm de largo, recolectado vivo a 2 m de profundidad en la localidad tipo, Punta Plumajes, costa norte de la península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba.

La coloración del animal vivo y la forma y color de la concha coinciden con la descripción original de la especie. De su anatomía interna destacan un órgano de Leiblein en forma de saco, el doble de grueso que el conducto de Leiblein que midió 25 mm de largo. La rádula presentó 55 placas de 400 μm de ancho con 32 cúspides en cada placa, 11 prima-

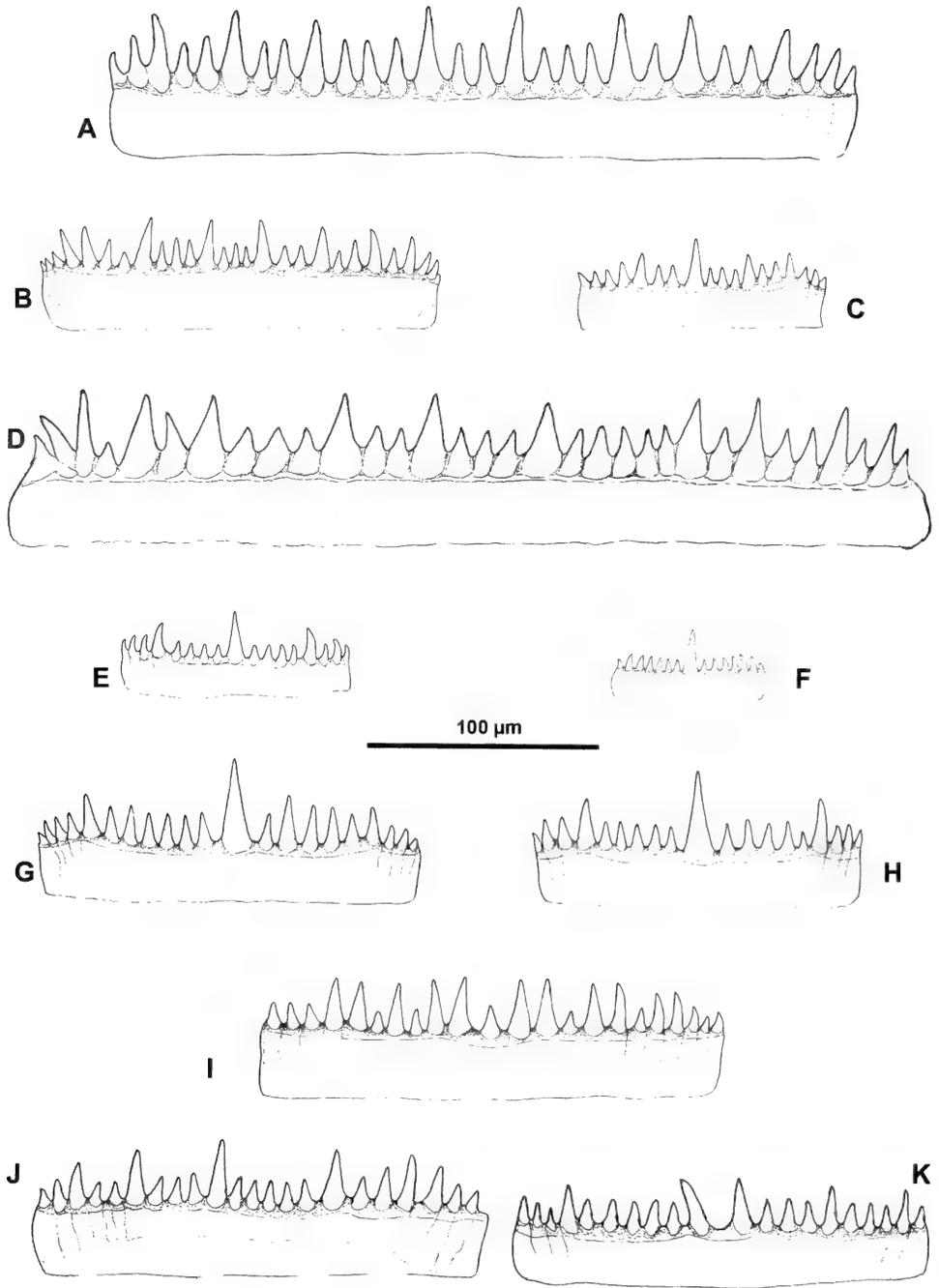


Figura 1.- Placas de la rádula de: **A.** *Volvarina criolla* Espinosa & Ortea, 2003; **B.** *Volvarina ginae* Espinosa & Ortea, 2003; **C.** *Volvarina baenai* Espinosa & Ortea, 2003; **D.** *Volvarina mores* Espinosa & Ortea, 2005; **E.** *Volvarina triplicatilla* Espinosa & Ortea, 2005; **F.** *Volvarina jaguanensis* Espinosa & Ortea, 1998; **G.** *Prunum niciezai* Espinosa & Ortea, 1998 (localidad tipo); **H.** *Prunum niciezai* ? (Villa Clara); **I.** *Prunum gijon* Espinosa & Ortea, 2005; **J.** *Prunum quintero* Espinosa & Ortea, 1999; **K.** *Prunum flori*, especie nueva.

rias y 21 secundarias. En la mitad anterior de la suela del pie se abre una glándula semiesférica de unos 2,5 mm de diámetro, en la que se distinguen tres lóbulos, dos latero-ventrales y uno medio-dorsal, glándula que hasta el momento no habíamos observado en otras especies de la familia.

Volvarina triplicatilla Espinosa & Ortea, 2005
(Figura 1-E)

Material examinado: Un ejemplar de 3,5mm del que se obtuvo la rádula, recolectado (noviembre/2007) en la localidad tipo, María La Gorda, Guanahacabibes, entre 25 y 30 m de profundidad.

La coloración del animal vivo y la forma y color de la concha coinciden con la descripción original. El órgano de Leiblein es un saco alargado y con el ápice engrosado como un capuchón; el conducto de Leiblein es delgado en toda su longitud. La rádula presentó 32 placas de 95 μm de ancho con una distribución simétrica de las cúspides en relación a la cúspide central, más desarrollada que el resto; en total cada placa radular tiene una cúspide primaria, 2 secundarias y 14 terciarias.

Volvarina jaguanensis Espinosa & Ortea, 1998
(Figura 1-F y Figura 2)

Material examinado: Veinte conchas recolectadas (diciembre/2008) en Punta Perdiz, Ciénaga de Zapata, Matanzas, Cuba, en el talud del arrecife coralino profundo, entre 30 y 40 m de profundidad.

Las conchas de los ejemplares de este nuevo registro, cercano su localidad tipo, Playa Rancho Luna, Cienfuegos, miden unos 4,0 mm de largo y 2,0 mm de ancho, son translúcidas, lisas y brillantes y tienen un aspecto muy frágil. Sobre el fondo blanco translúcido de la concha, las tres líneas espirales pardo amarillentas son muy finas y pálidas. Las vueltas de espira son algo más redondeadas que en las conchas de la localidad tipo y los pliegues columelares son iguales. En ESPINOSA & ORTEA [11] se describió la rádula ampliando la descripción original, rádula que aquí se revisa y figura de nuevo.

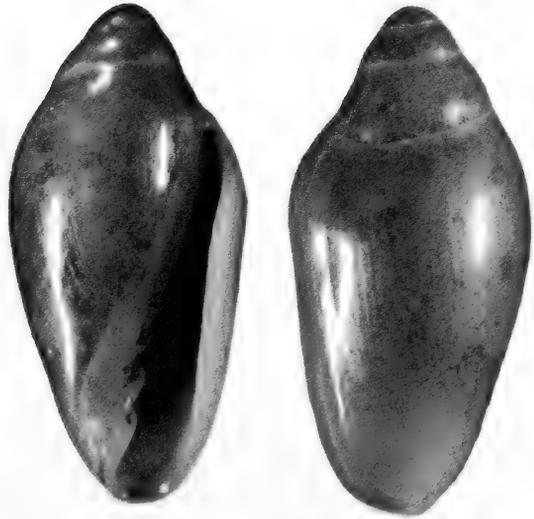


Figura 2.- *Volvarina jaguanensis* Espinosa & Ortea, 1998.

Prunum niciezai Espinosa & Ortea, 1998
(Figura 1-G-H, Lámina 3-I)

Material examinado: Un ejemplar vivo de 6 mm de largo, recolectado (2/4/2010) en su localidad tipo, Reparto Flores, La Habana, Cuba en un fondo de arena y piedras a 35 m.

El animal no se observó fuera de la concha, pero se apreciaron manchas amarillo azufre y rojo carmín en el manto. El sifón era también amarillo azufre con algún punto carmín. La rádula de ese ejemplar presentó 38 placas de unas 170 μm de ancho y 31 cúspides, de las cuales la central está más desarrollada que el resto, donde hay hasta tres tamaños. Las seis primeras placas tenían un tinte ambarino.

En ESPINOSA & ORTEA [11] se describió por primera vez la rádula de esta especie ampliando la descripción original, pero se hizo a partir de un ejemplar de 6 mm recolectado en un fondo de arena a - 30 m en Cayo Pajonal, Villa Clara, en cuya concha no se apreciaron diferencias significativas con relación a las conchas de la localidad tipo, salvo las propias del aspecto de un ejemplar fresco, frente a las de animales muertos y algo rodadas, del material tipo. Estudiada de nuevo esa rádula y comparada con la que hemos obtenido del animal vivo de 6 mm recolectado en la localidad tipo (costa norte de La Habana), se observan algunas diferencias que abren la posibilidad de que se trate de especies distintas y no de un caso de variabilidad radular, ya que a la misma talla de la concha, 6mm, las placas de las dos rádulas son de anchura diferente, con distinto número de placas en las cintas radulares y con cúspides diferentes, aunque siguen un patrón común.

Prunum gijon Espinosa & Ortea, 2005
(Figura 1-I)

Material examinado: rádula del holotipo de 15,2 mm de largo, recolectado a 18 m de profundidad en el reparto Alamar, ciudad de la Habana.

La cinta radular del holotipo, único ejemplar adulto recolectado hasta el momento, presentó 56 placas de 215 μm de ancho con 22 cúspides de dos tamaños en cada una de ellas, situándose el centro de la placa en una de las cúspides pequeñas. *Prunum holandae* Espinosa & Ortea, 1999, del mar Caribe de Costa Rica, es otra especie del grupo de *P. roosevelti* (Bartsch & Rheder, 1939) cuya rádula es conocida y sigue el mismo patrón estructural de *P. gijon*; las placas de *P. holandae* tienen un anchura similar (200 μm) pero sólo hay 14 cúspides en cada placa, 7 y 6 a cada lado de la cúspide central, frente a las 22 de *P. gijon*, con 10 y 11 a cada lado del centro.

Prunum quintero Espinosa & Ortea, 1999
(Figura 1-J)

Material examinado: Un ejemplar vivo de 10 mm de largo y 6,4 mm de ancho, recolectado a 12 m de profundidad en el lado este del cañón de entrada de la Bahía de Cienfuegos, inmediato a su localidad tipo, Playa Rancho Luna.

Aunque el animal no pudo ser examinado fuera de la concha, se estudió su anatomía interna para establecer las diferencias con una especie parecida, que se describe más adelante, que vive en la orilla oeste del canal de la misma bahía, separadas por un brazo de mar. La rádula presentó 42 placas de 190 μm de ancho, con 22 cúspides de distintas alturas dispuestas de manera asimétrica con relación al centro de la placa, el cual se sitúa en la cúspide media de una serie de 5 con altura similar. El órgano de Lefblein tiene forma de pera y su sección es un casquete esférico. En el aparato reproductor masculino, el conducto deferente no se aprecia por transparencia.

2. Descripción de nuevos taxones

Género *Marigordiella* Espinosa & Ortea, género nuevo
(Lámina 1)

Especie tipo: *Volvarina parviginella* Espinosa & Ortea, 2005 (*Avicennia*, 18: 48, figura 328).

Descripción: Concha de tamaño pequeño, de unos 2 mm de largo, de forma bicónica ancha, con la espira más bien corta y extendida. La concha es completamente lisa, de aspecto frágil, poco engrosada, de color ambarino translúcido, adornada por bandas de color pardo claro. La abertura es estrecha y alargada, con el canal posterior bien definido y el anterior débilmente esbozado. Labio externo ligeramente varicoso y poco engrosado, sin denticulos internos. Columela con cuatro pliegues desiguales marcados. Vueltas internas de la concha no modificadas.

Animal margineliforme, tipo 2 de COOVERT & COOVERT [3]. El pie del animal vivo es más estrecho que la concha y la cola tiene los lados paralelos hasta cerca de su extremo, donde se estrecha suavemente para formar un borde posterior redondeado; el borde anterior es bilabiado, algo convexo por delante y con los laterales suavemente angulosos o redondeados. La trompa es ancha y corta, más pequeña que los tentáculos. El borde del manto recubre ligeramente la concha y tiene jorobas poco desarrolladas (Lámina 1-A).

El aparato digestivo carece de rádula y presenta un ciego esofágico similar al del género *Hyalina* Schumacher, 1817, con el interior del saco cuticularizado. El órgano de Leiblein y su conducto excretor están bien desarrollados (Lámina 1-C); su estructura es similar a la de otros géneros de la familia donde se conoce. La branquia es mas ancha que el osfradio.

Género femenino.

Etimología: *Marigordi* de María la Gorda, localidad donde fue encontrada su especie tipo, y el prefijo diminutivo latino *ella*, en alusión al pequeño tamaño de la concha de este nuevo género.

Discusión: La creación del género *Marigordiella*, género nuevo, se hace necesaria para agrupar especies muy pequeñas de marginelas, con conchas aparentemente relacionadas con los géneros *Volvarina* Hinds, 1844 y *Dentimargo* Cossmann, 1899, pero con características singulares, tanto en la morfología de la concha como en la anatomía del animal, que lo diferencian fácilmente de estos géneros y de otros conocidos de la familia. La abertura alargada y estrecha, sin denticulos marcados en el interior del labio externo, la presencia del canal

posterior bien definido, el tamaño y la delicadeza de la concha, diferencian a este nuevo género, de *Dentimargo*, mientras que la ausencia de rádula lo distingue inmediatamente de *Volvarina*, como sucede por ejemplo con *V. jaguanensis* Espinosa & Ortea, 1998, con una concha de forma relativamente similar, cuya rádula fue descrita y figurada por ESPINOSA & ORTEA [11] y estudiada de nuevo en este trabajo.

Hasta el presente incluimos solamente en este nuevo género a su especie tipo, *Marigordiella parviginella* (Espinosa & Ortea, 2005), **nueva combinación**, en espera de conocer si otras especies con conchas semejantes, ubicadas provisionalmente en el género *Volvarina*, como la que se describe a continuación, tienen o no rádula.

Género *Volvarina* Hinds, 1844

Volvarina miniginella especie nueva
(Lámina 2-A)

Material examinado: Siete conchas recolectadas (diciembre de 2008) en Punta Perdiz (localidad tipo), Ciénaga de Zapata, Matanzas, Cuba, en el talud del arrecife coralino profundo, entre 30 y 40 m de profundidad. Holotipo (1,8 mm de largo y 1,0 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba. Paratipo: (1,8 mm de largo y 1,0 mm de ancho), depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, islas Canarias, España.

Descripción: Concha lisa y brillante, de tamaño muy pequeño y forma bicónica relativamente ancha, con ambos lados convexos y la espira relativamente corta y roma, formada por dos vueltas de las cuales la primera grande y redondeada, con un núcleo marcado es de protoconcha; la tercera y última vuelta ocupa el 68,1 % del largo total de la concha. Abertura de ancho casi uniforme, sólo algo más ensanchada en su porción anterior; labio externo poco engrosado y sin dentículos internos. Columela con cuatro pliegues marcados, el primero anterior es alargado y se funde en el extremo anterior de la concha, mientras que el cuarto posterior, más débil, es casi perpendicular al eje columelar. Color blanco translúcido, con tres líneas espirales de color pardo, una subsutural, una media y la otra hacia la porción anterior de la concha, las cuales producen manchas notables sobre el labio externo.

Discusión: Por su tamaño, muy pequeño, la forma bicónica ancha y la disposición y desarrollo de los pliegues columelares, *Volvarina miniginella*, especie nueva, no guarda relación directa con ninguna especie conocida de este género, aunque consideramos que su posición genérica actual es tentativa y puede ser provisional, hasta que la morfología del animal y su anatomía interna aporten nuevos elementos al respecto. La posibilidad de que sea una segunda especie del género *Marigordiella*, descrito en este trabajo debe de ser considerada.

Volvarina cienaguera especie nueva
(Lámina 2-B)

Material examinado: Una concha completa y dos fragmentos recolectados en Punta Perdiz (localidad tipo), Ciénaga de Zapata, Matanzas, Cuba, en el talud del arrecife coralino profundo, a 33 m de profundidad. Holotipo (14,02 mm de largo y 6,14 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

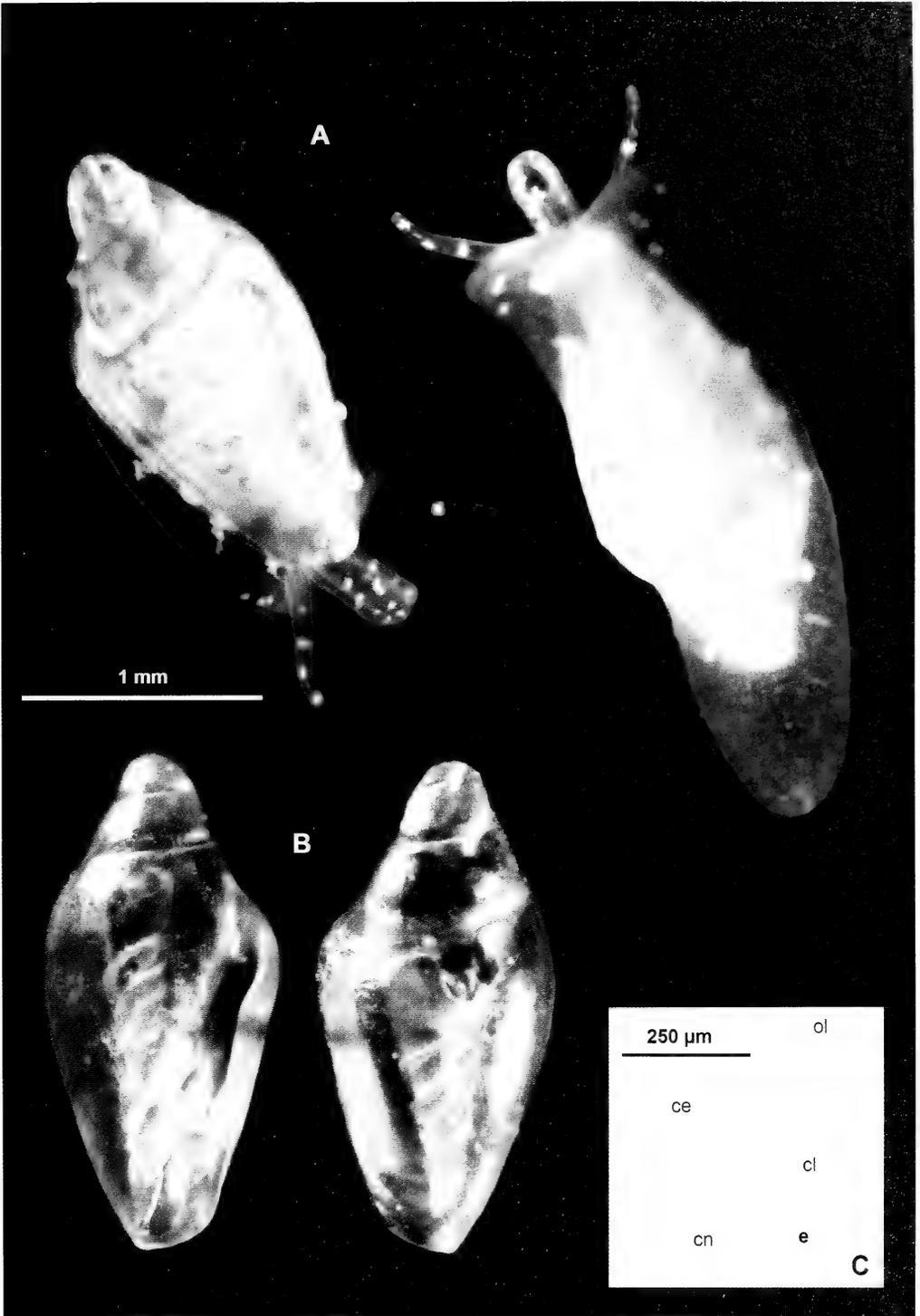


Lámina 1.- *Marigordiella parviginella* (Espinosa & Ortea, 2005), nueva combinación. A. Aspecto del animal vivo; B. Concha; C. Aparato digestivo: ciego esofágico (ce), Conducto de Leiblein (cl), Órgano de Leiblein (ol), esófago (e) y collar nerviosos (cn).

Descripción: Concha de tamaño mediano a grande comparada con otras especies antillanas del género, lisa y brillante, de forma subcilíndrica algo alargada, con el lado izquierdo convexo y el derecho casi recto (en vista oral), con la superficie lisa y pulida, solamente marcada por algunas líneas axiales de crecimiento muy finas. La espira es corta, ancha y saliente, de unas dos vueltas, la primera de protoconcha es redondeada, algo saliente, sombreada de pardo amarillento claro y con un núcleo señalado; la tercera y última vuelta es muy grande de aproximadamente el 86,3 % del largo total de la concha. Abertura alargada, estrecha en su porción posterior y más ensanchada en la anterior; el *labrum* es casi recto, algo ancho y engrosado, y se inserta en la espira justo sobre la sutura de la vuelta precedente. Columela con cuatro pliegues bien señalados, los dos anteriores más desarrollados, sobre todo el anterior que es el mayor y el más grueso de todos, y se funde en el canal anterior para reforzar la concha. Color casi uniforme, pardo amarillento muy claro, como tostado, con el borde libre del *labrum* y los pliegues columelares blancos.

Etimología: *cienuaguera*, gentilicio usado para designar a los habitantes de la Ciénaga de Zapata, donde se encuentra ubicada la localidad tipo de esta nueva especie.

Discusión: Por su tamaño, forma general y patrón de color *Volvarina cienuaguera*, especie nueva, puede ser comparada con *Volvarina alcoladoi* Espinosa & Ortea, 1998, especie endémica de los pastos marinos someros del Golfo de Batabanó, Cuba, de la cual difiere por ser de tamaño mayor, de forma subcilíndrica alargada, relativamente más estrecha y de espira más corta, y por tener sus pliegues columelares diferentes, tanto en forma como en desarrollo, entre otros caracteres.

***Volvarina varaderoensis* especie nueva**
(Lámina 2-C)

Material examinado: Ocho ejemplares vivos y algunas conchas recolectadas (septiembre de 2002) frente a la Playa de Varadero (localidad tipo), Península de Hicacos, Matanzas, Cuba, en fondos rocosos con macro-vegetación bentónica, entre 10 y 11 m de profundidad. Holotipo (6,98 mm de largo y 3,54 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba. Paratipo: (6,9 mm de largo y 3,47 mm de ancho), depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, islas Canarias, España.

Descripción: Concha de tamaño pequeño a mediano, comparada con otras especies antillanas del género, lisa y brillante, subfusiforme, con el lado izquierdo convexo y el derecho sinuoso (en vista oral). La espira es corta, ancha y saliente, formada por unas dos vueltas de las cuales, la primera media vuelta, que esta bien diferenciada del resto y provista de un núcleo notable, es de protoconcha; la tercera y última vuelta ocupa el 82,5% del largo total de la concha. La apertura es casi tan larga como la última vuelta, estrecha en su porción posterior y más ensanchada en la anterior; el labio externo es ancho y relativamente poco engrosado, insertado en la espira por encima de la sutura de la vuelta precedente. Columela con cuatro pliegues bien señalados, casi iguales, aunque los dos anteriores están más desarrollados que los posteriores, sobre todo el segundo que es el mayor. Color casi uniforme, blanco a crema amarillento, con tres bandas espirales amarillo parduzco claro en la última vuelta

que no producen manchas sobre el labio externo, una subsutural, otra media y la última hacia el extremo anterior de la concha.

Etimología: Gentilicio alusivo a la Playa de Varadero, localidad tipo de esta nueva especie.

Discusión: Por su tamaño y forma general, *Volvarina varaderoensis*, especie nueva puede ser comparada con *Volvarina floresensis* Espinosa & Ortea, 1999, descrita del reparto Flores, Playa, Ciudad de la Habana, recolectada entre 15 y 25 m de profundidad, la cual es de tamaño ligeramente mayor (8,4 X 4,2 mm), tiene la espira proporcionalmente algo menos extendida, es de color más claro, con el labio externo insertado por justo sobre la sutura de la vuelta precedente, y sus pliegues columelares son menos señalados y más desiguales entre sí.

***Volvarina tetamariae* especie nueva**
(Lámina 2-D)

Material examinado: Dos ejemplares recolectados vivos (noviembre 2007) en el punto de buceo El Encanto (localidad tipo), María la Gorda, Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba, en arrecifes coralinos entre 15 y 20 m de profundidad. Holotipo (7,1 mm de largo y 3,05 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: Concha de tamaño pequeño a mediano comparada con otras especies antillanas del género, lisa y brillante, subcilíndrica alargada y algo estrecha, con el lado izquierdo moderadamente convexo y el derecho casi recto (en vista oral). La espira es corta y saliente, formada por unas dos vueltas de las cuales la primera media vuelta es de protoconcha y está bien diferenciada del resto y provista de un núcleo muy notable; la tercera y última vuelta ocupa el 83,4 % del largo total de la concha. La abertura es casi tan larga como la última vuelta, estrecha en su porción posterior y más ensanchada en la anterior; el labio externo es moderadamente ancho y poco engrosado, insertado en la espira justo por encima de la sutura de la vuelta precedente. Columela con cuatro pliegues desiguales, los dos anteriores más desarrollados (sobre todo el segundo) y casi paralelos entre sí. Color de fondo pardo amarillento claro, algo translúcido, sombreado de pardo rojizo más oscuro, como tostado, sobre las suturas de las vueltas de la espira y en las porciones anterior y posterior de la última vuelta, color que se marca incluso en el interior del labio externo; el resto del *labrum* y los pliegues columelares son blancos.

El animal es de color blanco leche, algo translúcido hacia los bordes del manto y los tentáculos, con una manchita rojiza hacia el centro de los repliegues anteriores del manto y tres o cuatro del mismo color, a veces mal definidas, sobre el sifón. A través de la concha se observan dos grandes manchas negras.

Etimología: Nombrada por el accidente geográfico conocido como las Tetas de María la Gorda, referencia notable del paisaje costero de la península de Guanahacabibes, situado en la línea de costa frente a la localidad tipo de esta nueva especie.

Discusión: Por su tamaño y forma general, *Volvarina tetamariae*, especie nueva, parece estar relacionada con *V. cachoi* Espinosa & Ortea 1997 (7,6 X 3,5 mm), de playa Rancho Luna,

Cienfuegos, Cuba, la cual es proporcionalmente más fusiforme alargada y estrecha, con la espira más extendida y posee además diferencias en sus pliegues columelares (Figura 3). *V. dulcemariae* Espinosa & Ortea 1997 (6,7 X 3,0 mm), del Reparto Flores, Playa, Ciudad de la Habana, también de forma y tamaño relativamente similar, es de espira más corta, tiene diferentes pliegues columelares y el animal presenta puntitos rojos muy marcados sobre el sifón, que son casi imperceptibles en el animal de esta nueva especie.

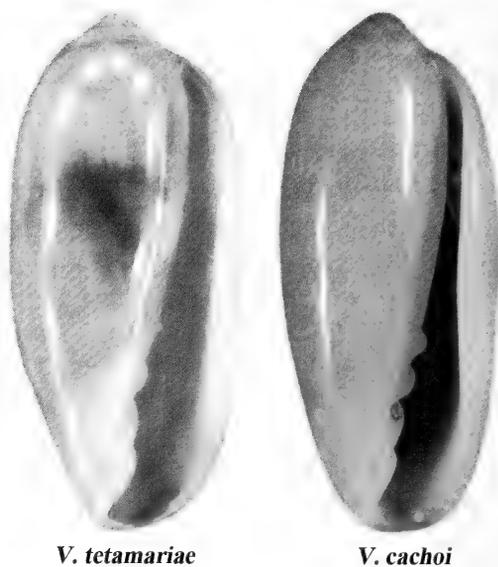


Figura 3.-

***Volvarina martini* especie nueva**
(Lámina 2-E)

Material examinado: Dos conchas recolectadas frente a Los Cayos del Pajonal (localidad tipo), archipiélago Sabana Camagüey, en la provincia de Villa Clara, Cuba, en arrecifes coralinos entre 15 y 20 m de profundidad. Holotipo (10,25 mm de largo y 4,5 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: Concha de tamaño pequeño a mediano comparada con otras especies antillanas del género, lisa y brillante, subcilíndrica alargada y estrecha, con el lado izquierdo moderadamente convexo y el derecho casi recto (en vista oral). La espira es muy corta y saliente, formada por dos vueltas, de las cuales la primera media vuelta, grande y con un núcleo muy notable, es de protoconcha; la tercera y última vuelta ocupa el 89 % del largo total de la concha. La abertura es casi tan larga como la última vuelta, estrecha en su porción posterior y mucho más ensanchada en la anterior; el labio externo es relativamente estrecho y poco engrosado, insertado en la espira sobre la sutura de la vuelta precedente y con el callo post labral llegando casi hasta el ápice. Columela con cuatro pliegues desiguales, los dos anteriores más desarrollados y unidos entre sí que los dos posteriores, sobre todo en relación al cuarto que es el más pequeño y separado del resto. Color casi uniforme, blanco crema muy pálido, algo iridiscente en algunas partes; el labio externo y los pliegues columelares son de color blanco leche.

Etimología: Nombrada en honor de D. Alejandro Martín Crespo, Jefe del Servicio de Personal de la Universidad de Oviedo, gran amigo de Cuba y fervoroso admirador de toda la belleza que contiene su naturaleza.

Discusión: Por su forma subcilíndrica alargada y estrecha, con la espira corta y saliente, *Volvarina martini*, especie nueva, recuerda a la especie anteriormente descrita, *V. tetamariae*, de la cual difiere por su tamaño netamente mayor y por tener el labio externo insertado en la espira sobre la sutura de la vuelta precedente, con el callo postlabral extendido casi hasta el ápice. Otras especies de forma similar, como *V. cacho* Espinosa & Ortea 1997 y *V. dulcemariae* Espinosa & Ortea 1997, son también más pequeñas.

***Volvarina caonabae* especie nueva**
(Lámina 2-F)

Material examinado: Un ejemplar adulto recolectado (22/03/2002) en la zona trasera de la meseta arrecifal de la playa Santa Lucía (localidad tipo), frente al Hotel Mayanabo, Camagüey, Cuba, entre 0,8 y 1,0 m de profundidad. Holotipo (8,75 mm de largo y 4,15 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: Concha de tamaño pequeño a mediano comparada con otras especies antillanas del género, lisa y brillante, subcilíndrica más bien ancha, con ambos lados moderadamente convexos (en vista oral). La espira, corta y saliente, esta formada por dos vueltas, de las cuales la primera grande, redondeada y saliente, con un núcleo muy notable, es de protoconcha; la tercera y última vuelta ocupa aproximadamente el 87,7 % del largo total de la concha. La abertura es casi tan larga como la última vuelta, estrecha en su porción posterior y ensanchada en la anterior; el labio externo es relativamente ancho y poco engrosado, insertado en la espira justo sobre la sutura de la vuelta precedente, con el callo post labral cubriendo gran parte del área adyacente de la espira. Columela con cuatro pliegues desiguales y casi paralelos entre sí, los dos anteriores más desarrollados que los dos posteriores. Color casi uniforme, blanco algo translúcido, con un ligero tinte crema pálido hacia el extremo anterior de la concha; el labio externo y los pliegues columelares son blancos.

El animal es de color blanco lechoso, manchado de rosa naranja en la parte anterior del pie, el sifón y los tentáculos, y con una estrecha y alargada manchita de este color en la parte media posterior del pie. Por transparencia a través de la concha se observa un área de color verde grisáceo, como formada por una nube de puntos dispersos.

Etimología: Nombrada en honor de Caonaba, esposa del cacique aborigen cubano Mayanabo, quien tenía sus dominios en toda la zona de la actual bahía de Nuevitas, y cuyo nombre lleva el hotel frente al cual fue recolectada esta nueva especie.

Discusión: La forma y el tamaño de la concha de *Volvarina caonabae*, especie nueva, la relacionan con otras especies antillanas del género, como *Volvarina alcoladoi* Espinosa & Ortea, 1998 y *Volvarina cienaguera*, especie nueva (en este mismo artículo), la coloración del animal vivo es un carácter muy distintivo que permite separarla de otras especies.

***Volvarina sabinalensis* especie nueva**
(Lámina 2-G)

Material examinado: Un ejemplar adulto recolectado (23/03/2002) en la zona trasera de la meseta arrecifal del extremo este de Cayo Sabinal (localidad tipo), Camagüey, Cuba, entre 0,8 y 1,0 m de pro-

fundidad. Holotipo (9,1 mm de largo y 4,04 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: Concha de tamaño pequeño a mediano comparada con otras especies antillanas del género, lisa y brillante, subcilíndrica relativamente estrecha, con el lado izquierdo moderadamente convexo y el derecho casi recto (en vista oral). La espira es corta y extendida, formada por dos vueltas, de las cuales la primera, grande y redondeada, es de protoconcha; la tercera y última vuelta ocupa aproximadamente el 84,8 % del largo total de la concha. La abertura es alargada, estrecha en su porción posterior y ensanchada en la anterior; el labio externo es relativamente estrecho y poco engrosado, insertado en la espira ligeramente por debajo de la sutura de la vuelta precedente. Columela con cuatro pliegues desiguales y casi paralelos entre sí, los dos anteriores más desarrollados que los dos posteriores. Color casi uniforme, blanco leche algo translúcido, con un ligero tinte pardo crema muy pálido por la porción dorsal anterior de la última vuelta; el labio externo y los pliegues columelares son blancos.

El animal es de color blanco, algo hialino, y por transparencia de la concha se observa una gran mancha oscura gris oscuro con dos pequeñas manchitas verdosas y en las dos primeras vueltas de la espira el color interno adquiere un tono gris plata algo brillante.

Etimología: Gentilicio alusivo a Cayo Sabinal, localidad tipo de esta nueva especie.

Discusión: Por su forma, tamaño y color, *Volvarina sabinalensis*, especie nueva, puede ser comparada con *V. caonabae*, descrita anteriormente en este artículo, de la cual difiere por ser de forma más estrecha, con la espira más extendida, tener el labio externo menos ancho y engrosado, e insertado en la espira por debajo de la sutura de la vuelta precedente, y por ser sus pliegues columelares más subiguales y menos marcados; además, las coloraciones de los animales son diferentes.

Las áreas de distribución geográfica de estas dos especies nuevas se encuentran separadas por el cañón de entrada de la Bahía de Nuevitas, que aunque es relativamente estrecho, se caracteriza por una notable profundidad desde la boca y por la fuerte corriente de sus aguas durante el cambio de marea, hecho que aparentemente constituye una barrera geográfica capaz de mantener aisladas a estas dos especies someras, de hábitos criptobentónicos y desarrollo larvario directo.

***Volvarina confitesensis* especie nueva**
(Lámina 2-H)

Material examinado: Un ejemplar adulto recolectado (22/03/2002) en la porción oeste de Cayo Confites (localidad tipo), Camagüey, Cuba, en un fondo de rocas y arena con piedras, entre 2 y 3 m de profundidad. Holotipo (6,73 mm de largo y 2,55 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: Concha de tamaño pequeño comparada con otras especies antillanas del género, lisa y brillante, subfusiforme alargada y estrecha, con el lado izquierdo moderadamente convexo y el derecho casi recto (en vista oral). La espira es extendida, formada por dos vueltas, de las cuales la primera grande, redondeada y saliente es de protoconcha; la tercera y última vuelta ocupa aproximadamente el 81,4 % del largo total de la concha. La abertura es alar-

gada y estrecha, ligeramente más ensanchada en su porción anterior, a partir de la altura de los pliegues columelares; el labio externo es ancho y poco engrosado, insertado en la espira bien por debajo de la sutura de la vuelta precedente. Columela con cuatro pliegues desiguales, relativamente pequeños y estrechos, los dos anteriores más desarrollados que los dos posteriores, sobre todo del cuarto que es el más débil. Color blanco, algo translúcido, con tres anchas bandas espirales de color pardo crema muy claro, una subsutural, una media y la otra hacia la porción anterior de la concha; el labio externo y los pliegues columelares son blancos.

El animal es de color blanco leche uniforme.

Etimología: Gentilicio alusivo a Cayo Confites, localidad tipo de esta nueva especie.

Discusión: Por la forma general de la concha y su patrón de coloración, *Volvarina confite-sensis*, especie nueva, puede ser comparada con *V. juanjoi* Espinosa & Ortea, 1998 (7,1 X 3,2 mm) y *V. alexandroi* Espinosa, Ortea & Moro, 2008 (9,42 X 3,56 mm), de las cuales difiere por ser de tamaño menor y proporcionalmente más estrecha y por tener pliegues columelares diferentes y menos marcados.

Género *Prunum* Herrmannsen, 1852

Prunum flori especie nueva
(Figura 1-K, Lámina 2-J)

Material examinado: Dos ejemplares recolectados vivos frente a la playa Rancho Club (localidad tipo), margen oeste del cañón de entrada de la Bahía de Cienfuegos. Cuba, en un fondo arenoso con algunas piedras sueltas, entre 10 y 12 m de profundidad. Holotipo (8,5 mm de largo y 5,4 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: Concha lisa y brillante, de tamaño pequeño comparada con otras especies antillanas del género, de forma bicónica, con el lado izquierdo convexo y el derecho recto en casi toda su extensión (en vista oral). Espira corta y saliente, formada por unas dos vueltas, de las cuales la primera, grande, redondeada, saliente y de color caramelo claro, es de protoconcha; la tercera y última vuelta ocupa aproximadamente el 85 % del largo total de la concha. La abertura es alargada y estrecha, sólo ligeramente más ensanchada en su porción anterior a partir de los pliegues columelares; el *labrum* es marcadamente ancho y está algo engrosado, con débiles denticulos irregulares en su borde interno libre. Tanto el callo post-labral como el parieto-columelar están bien señalados. Columela con cuatro pliegues desiguales, los tres anteriores más desarrollados que el cuarto posterior. Color de fondo pardo claro, algo grisáceo, con dos anchas bandas espirales más oscuras, una media y la otra anterior; en toda la superficie dorsal de la última vuelta hay pequeñas manchitas blancas algo irregulares en forma y disposición. Los pliegues columelares y el *labrum* son blancos, y en el borde libre dorsal de este último hay dos pequeñas manchitas pardas oscuras, en correspondencia con las bandas espirales oscuras.

La rádula presentó 40 placas de 175 μm de ancho, con cúspides de distintas alturas dispuestas de manera asimétrica con relación al centro de la placa, el cual se sitúa en el espacio entre las dos mayores cúspides; hasta 20 cúspides de 3 alturas diferentes se pueden con-

tar en la placa, 10 en cada mitad. El órgano de Leiblein es globoso y su sección es circular. En el aparato reproductor masculino se ve por transparencia el conducto deferente.

Etimología: Nombrada en honor de nuestro amigo y colega Dr. Germán Flor, profesor de la Universidad de Oviedo y destacado investigador en el campo de la geología marina y de la dinámica de los sedimentos en la zona costera.

Discusión: Por su forma y color, *Prunum flori*, especie nueva, parece una miniatura de *Prunum quintero* Espinosa & Ortea, 1999 (9,9 x 5,4 mm) (Figura 4), que habita en el lado este del cañón de entrada de la Bahía de Cienfuegos hasta la playa Rancho Luna (su localidad tipo), especie que es de forma más alargada y comparativamente estrecha ($A/L= 0,54$ en *P. quintero* y $A/L= 0,63$ en *P. flori*, especie nueva), y tiene los pliegues columelares más marcados y gruesos. La rádula es muy diferente en las dos especies, al igual que el órgano de Leiblein y el aparato reproductor masculino. La anatomía interna de *P. quintero* se describe en este mismo trabajo (Figura 5).

Las áreas de distribución de *P. quintero* y *Prunum flori*, especie nueva, se encuentran separadas por el cañón de entrada de la Bahía de Cienfuegos, que aunque es estrecho, tiene una notable profundidad desde la boca y una fuerte corriente de sus aguas durante el cambio de marea, hecho que aparentemente constituye una barrera geográfica capaz de mantener aisladas a estas dos especies de desarrollo larvario directo.

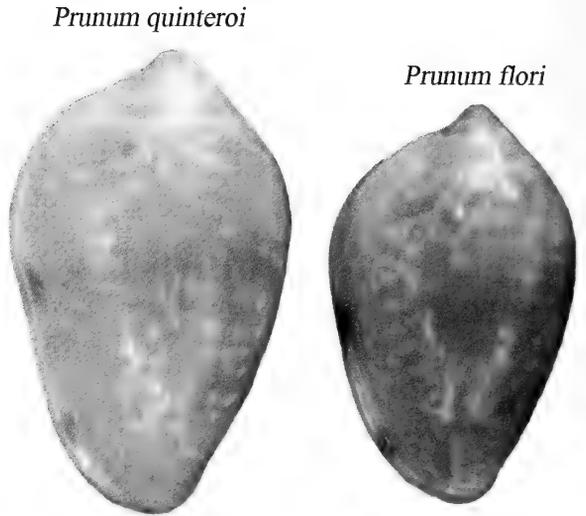


Figura 4.-

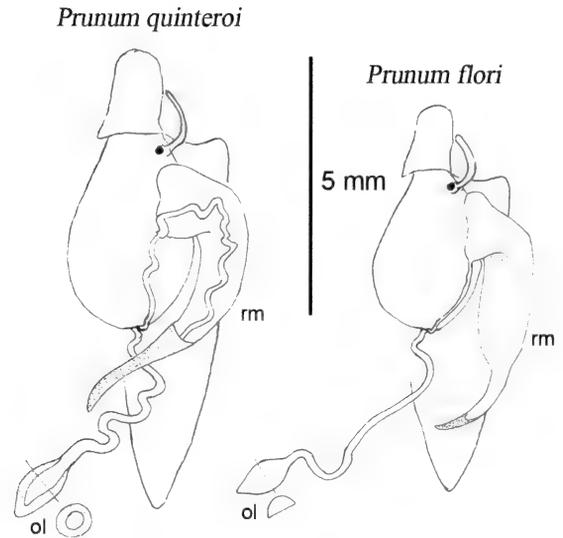


Figura 5.- Órgano de Leiblein (ol) y aparato reproductor masculino (rm) de *Prunum quintero* Espinosa & Ortea, 1999 y *P. flori*, especie nueva.

Prunum conchibellus especie nueva
(Lámina 2-K)

Material examinado: Tres conchas encontradas (20/08/2006) en la playa Loma del Puerto (localidad tipo), Área Protegida Centro-Oeste Cayo Coco, Camagüey, Cuba, en un fondo de rocas y arena con piedras, entre 0,8 y 1,5 m de profundidad. Holotipo (19,33 mm de largo y 11,44 mm de ancho) depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: Concha lisa y brillante, de tamaño mediano a grande comparado con otras especies antillanas del género, de forma casi bicónica, con el extremo anterior aguzado y el posterior más ancho y redondeado, casi globoso; el lado izquierdo de la concha es moderadamente convexo y el derecho casi recto en la mayor parte de su extensión. La espira es muy corta y poco saliente, parcialmente cubierta por la extensión del marcado callo postlabral. La última vuelta ocupa aproximadamente el 91,4% del largo total de la concha. La abertura es casi tan larga como el largo de la concha y estrecha en casi toda su extensión, excepto desde el nivel de los pliegues columelares donde se ensancha ligeramente. El *labrum* es ancho y grueso, extendido hasta la penúltima vuelta, sin denticulos en su interior. El callo parietal está muy desarrollado por toda la pared parieto columelar y cubre parcialmente toda la espira hasta la protoconcha. Columela con cuatro pliegues, el primero anterior está muy desarrollado y refuerza el extremo anterior de la concha. Color de fondo crema naranja, cruzado por tres anchas bandas espirales de color pardo naranja tostado más oscuras; toda la porción ventral de la concha es más clara, casi blanca, al igual que los pliegues columelares y el *labrum*, este último con dos manchitas pardas, una media y la otra anterior, en su borde dorsal libre.

Etimología: De la unión de *conchi*, del griego *konché* (concha), y del latín *bellus* (bonito, bello), para resaltar la belleza de la concha de esta nueva especie.

Discusión: Por su tamaño, forma general y patrón de color, particularmente por la ausencia de manchitas blancas en el dorso y la presencia de manchitas pardas en el *labrum*, *Prunum conchibellus*, especie nueva guarda alguna relación con *P. magnificentum* Sarasúa, 1989 (18,25 x 9,9 mm), de La Habana, Cuba, especie que se distingue por presentar una concha de forma muy distintiva (Figura 6). Otra especie del género endémica de Cayo Coco *P. enriquevidali* Espinosa & Ortea, 1995 (16,8 X 11 mm) tiene la forma de la concha y su patrón de color muy diferentes.



Figura 6.- *P. magnificentum* Sarasúa, 1989

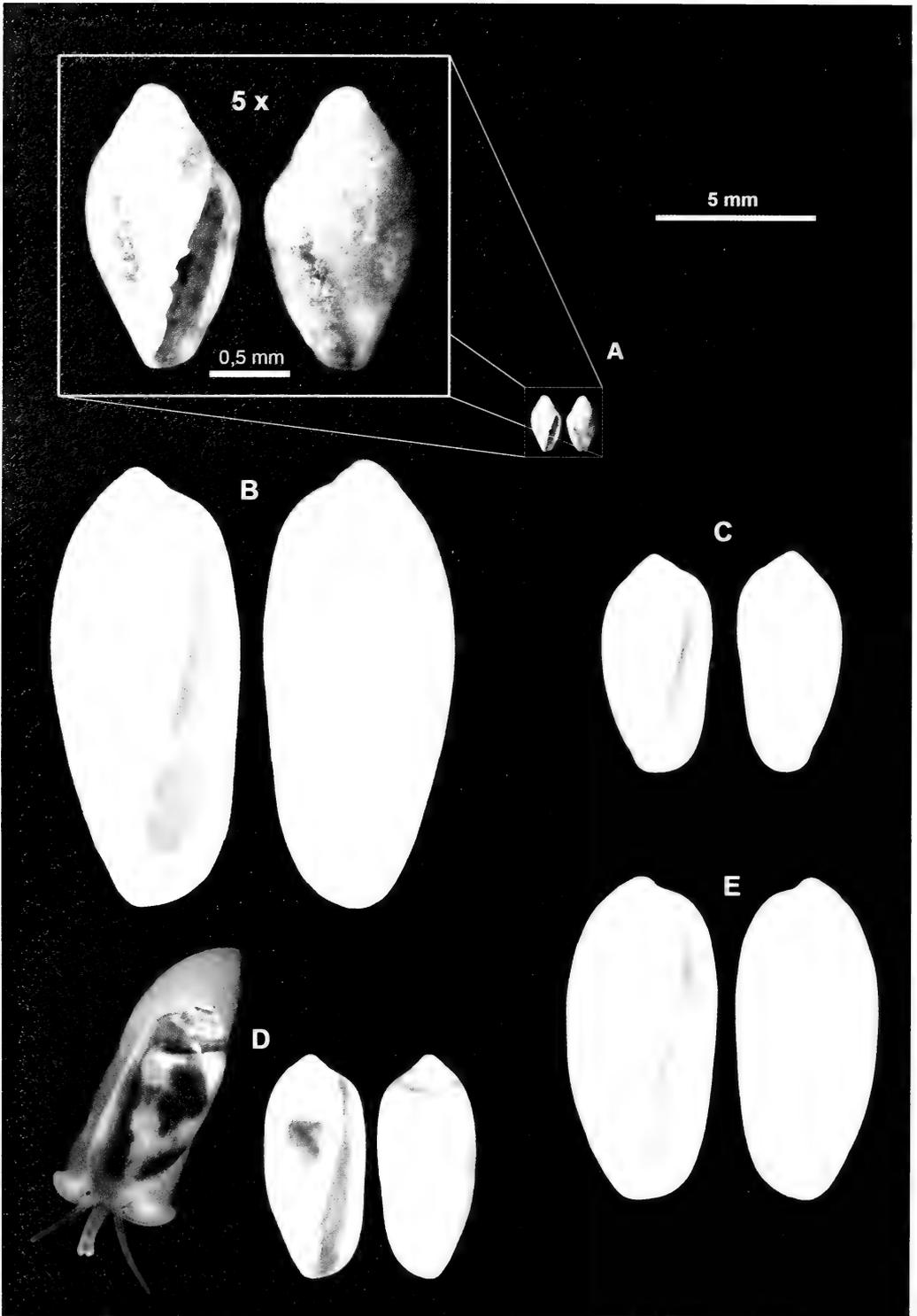


Lámina 2.- A. *Volvarina miniginella* especie nueva; B. *Volvarina cienaguera* especie nueva; C. *Volvarina varaderoensis* especie nueva; D. *Volvarina tetamariae* especie nueva; E. *Volvarina martini* especie nueva.

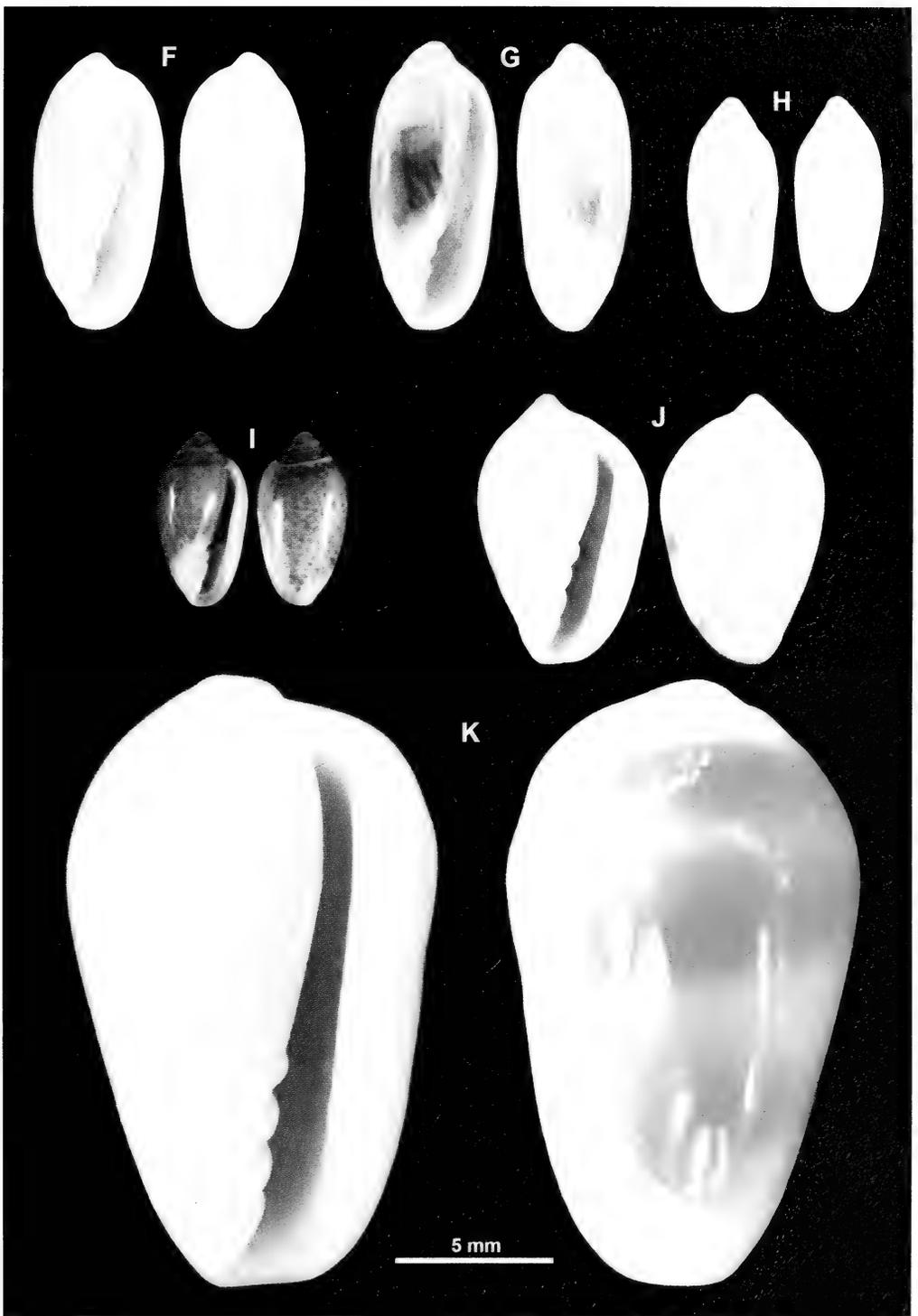


Lámina 3.- F. *Volvarina caonabae* especie nueva; G. *Volvarina sabinalensis* especie nueva; H. *Volvarina confite-sensis* especie nueva; I. *Prunum niciezai* Espinosa & Ortea, 1998; J. *Prunum flori* especie nueva; K. *Prunum conchibellus* especie nueva.

3. AGRADECIMIENTOS

Parte de los resultados de este trabajo fueron obtenidos al amparo del Proyecto PNUD/GEF “Protección de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del ecosistema del Archipiélago Sabana-Camagüey”, de 1990 – 2005 y otra parte en el Marco del proyecto “Fortalecimiento de la Gestión del Desarrollo Integral y Sostenible de la Península de Guanahacabibes. Reserva de la Biosfera”, ejecutado por el DIG con el apoyo de ACIDI Canadá, a través del MINVEC.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BAVAY, A. 1922. Sables littoraux de la Mer des Antilles provenant des abords de Colon et de Cuba. *Bull. Mus. Nation. Hist. Nat. Paris*, 28(6): 423-428.
- [2] BORRO, P. 1946. Una especie nueva de *Marginella* de Cuba. *Rev. Soc. Malac. “Carlos de la Torre”*, 4: 41-42.
- [3] COOVER, G. A. & H. K. COOVER. 1995. Revision of the Supraespecific Classification of Marginelliform Gastropods. *The Nautilus*, 109 (2 y 3): 110 pp.
- [4] DALL, W. H. 1881. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea, 1877 – 79, by the United States Coast Survey Steamer “Blake”, Lieutenant-Commander C. D. Sigsbee, U. S. N., and Commander J. R. Bartlett, U. S. N Commanding. Preliminary Report on the mollusca. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 9(2): 33-318.
- [5] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 1995. Nueva especie del género *Prunum* (Mollusca: Neogastropoda) de la Cayería Norte de Cuba. *Avicennia*, 3: 1-4.
- [6] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 1997. Tres nuevas especies del género *Volvarina* Hinds, 1844 (Mollusca: Neogastropoda: Marginellidae) de las costas de Cuba. *Avicennia*, 6/7: 111-116.
- [7] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 1997. *Osvaldoginella gomezi* (Mollusca: Neogastropoda: Marginellidae) nuevo género y nueva especie del Atlántico Occidental tropical. *Avicennia*, 6/7: 141-145.
- [8] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 1998. Nuevas especies de la familia Marginellidae (Mollusca: Neogastropoda) de Cuba y los Cayos de la Florida. *Avicennia*, 8/9: 117-134.
- [9] Espinosa, J., & J. Ortea. 1999. Descripción de nuevas marginelas (Mollusca: Neogastropoda: Marginellidae) de Cuba y del Caribe de Costa Rica y Panamá. *Avicennia*, 10/11: 165-176.
- [10] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 1999. Dos nuevas especies del género *Hyalina* Schumacher, 1817 (Mollusca: Neogastropoda) del Caribe de Costa Rica y de Cuba. *Avicennia*, 10/11: 177-183.
- [11] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 1999. Nuevos datos anatómicos y posición sistemática de marginelas cubanas (Mollusca: Gastropoda: Marginellidae). *Avicennia*, 10/11: 187-188.
- [12] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 2002. Nuevas especies de margineliformes de Cuba, Bahamas y el Mar Caribe de Costa Rica. *Avicennia*, 15: 101-128.
- [13] ESPINOSA, J., & J. ORTEA. 2003. Nuevas especies de moluscos gasterópodos marinos (Mollusca: Gastropoda) de las Bahamas, Cuba y el Mar Caribe de Costa Rica. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 15 (3 - 4): 207-216.

- [14] ESPINOSA, J, & J. ORTEA. 2003. Nuevas especies de moluscos marinos (Mollusca: Gastropoda) del Parque Nacional Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba. *Avicennia*, 16: 143-156.
- [15] ESPINOSA, J, & J. ORTEA. 2004. Una nueva especie del género *Dentimargo* Coosmann, 1899 (Mollusca: Neogastropoda) del Parque Nacional Caguanes, Sancti Spiritus, Cuba. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 16 (4): 121-129.
- [16] ESPINOSA, J, & J. ORTEA. 2005. Tres nuevas especies del género *Volvarina* Hinds, 1844. *Avicennia*, 18: 45-51.
- [17] ESPINOSA, J, ORTEA, J. & R. FERNÁNDEZ-GARCÉS. 2007. Nuevos prosobranquios (Mollusca: Gastropoda) marinos del Golfo de Batabanó, plataforma suroccidental de Cuba. *Avicennia*, 19: 89 - 98.
- [18] ESPINOSA, J, ORTEA, J., FERNÁNDEZ GARCÉS, R. & L. MORO. 2007. Adiciones a la fauna de moluscos marinos de la península de Guanahacabibes (I), con la descripción de nuevas especies. *Avicennia*, 19: 63-88.
- [19] ESPINOSA, J., ORTEA, J. & L. MORO. 2007. Dos nuevos prosobranquios (Mollusca: Gastropoda) marinos de la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes", Cuba. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 19 (IV): 43 – 48. (publicado en septiembre 2008).
- [20] Espinosa, J., Ortea, J. y Moro, L. 2008. Nueva especie de marginela del género *Prunum* Herrmannsen, 1852 (Mollusca: Neogastropoda: Marginellidae), del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, sector Baracoa, Cuba. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 20 (IV): 19 – 22 (publicado en septiembre 2009).
- [21] ESPINOSA, J., ORTEA, J. & L. MORO. 2008. Tres nuevas especies de marginelas del género *Volvarina* Hinds, 1844 (Mollusca: Neogastropoda: Marginellidae) de la región occidental de Cuba. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 20 (IV): 23 – 27 (publicado en septiembre 2009).
- [22] ORBIGNY, A. de. 1842. Moluscos. En: *Historia física, política y natural de la Isla de Cuba* (R. de la Sagra, ed.). Tomo 5, 376 pp.
- [23] ORTEA, J. & J. ESPINOSA. 1998. Dos nuevas especies de moluscos marinos (Mollusca: Gastropoda) recolectadas en los subarchipiélagos Jardines del Rey y Jardines de la Reina, descritas en honor de los Reyes de España por su primera visita a Cuba. *Avicennia*, 8/9: 1-6.
- [24] SARASÚA, H. 1989. Nueva especie antillana de *Marginella* (Prosobranchia: Neogastropoda). *Publ. Ocas. Soc. Port. Malac.*, 16: 37 – 38.
- [25] SARASÚA, H. 1992. *Marginella (Prunum) antillana* especie nueva de aguas cubanas (Prosobranchia: Marginellidae). *Apex*, 7(1): 1 -2.
- [26] SARASÚA, H., & J. ESPINOSA. 1977. Dos especies nuevas del género *Prunum* (Mollusca: Marginellidae). *Poeyana*, 173: 1 - 5.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL GÉNERO *Doto* OKEN, 1815 (MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA) EN CEUTA (ESPAÑA) CON LA DESCRIPCIÓN DE NUEVAS ESPECIES

Ortea, J.¹, Moro, L.², Ocaña, O.³ & J. J. Bacallado⁴

¹ Departamento BOS, Universidad de Oviedo, España

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

³ Departamento de Oceanografía Biológica y Biodiversidad, Fundación Museo del Mar
Muelle Cañonero Dato s.n, 51001 Ceuta, North Africa, España. lebruni@telefonica.net

⁴ Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, Calle Fuente Morales, s/n. Apdo. 853
Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias

RESUMEN

Se estudian cinco especies del género *Doto* Oken, 1815, recolectadas en el litoral de Ceuta, entre 2 y 35 m de profundidad, dos de ellas ya eran conocidas en dicha localidad *D. floridicola* y *D. furva*, una tercera, *D. koenneckery*, se cita por vez primera en Ceuta y las dos restantes se describen como nuevas para la ciencia: *D. alidrisi*, con grandes tubérculos en los ceratas que se insertan perpendiculares al eje del cerata formando una cruz y *D. caballa*, con un cuerpo robusto que se estrecha de manera brusca sobre la cola y unos ceratas muy globosos, con pigmentación característica. De todas las especies se aportan ilustraciones en color de los animales vivos.

Palabras Clave: Mollusca, Nudibranchia, *Doto*, nuevas especies, Ceuta.

ABSTRACT

We have studied five species of the *Doto* Oken, 1815 genus, collected in Ceuta litoral (2 to 35 m depth). Two species, *D. floridicola* and *D. furva*, were known for the coast of Ceuta. *Doto koenneckery* is first time recorded in Ceuta, and the other two are new species: *D. alidrisi*, which presents big tubercles in the cerata forming a cross in their arrangement with the cerata, and *D. caballa*, with a robust body narrowing sharply towards the end, balloon shape cerata with a characteristic colour. We include colour images and drawings of all the species described in this paper.

Key Words: Mollusca, Nudibranchia, *Doto*, new species, Ceuta.

1. INTRODUCCIÓN

El inventario de las especies del género *Doto* Oken, 1815, en las costas de Europa es aun imperfecto, a pesar de los avances experimentados en el mismo a partir de 1976 con el nuevo estilo en las descripciones de los animales vivos que introdujeron LEMCHE [6], ORTEA & URGORRI [16] y ORTEA [8 y 9], que incrementaron de manera notable el número de especies conocidas hasta aquel momento en el Viejo Continente, además de la revisión de JUST & EDMUNDS [4]; número que continuó creciendo con los trabajos de PICTON & BROWN [18], MORROW, THORPE & PICTON [7] en las islas Británicas; GARCÍA-GÓMEZ & ORTEA [4] y ORTEA & RODRÍGUEZ [16] en el sur de España; y SCHMEKEL & KRESS [19] y ORTEA & BOUCHET [10] en el Mediterráneo central. Trabajos recientes en el área mediterránea como el de THOMPSON, CATTANEO & WONG [19] recuperan alguna especie descrita en dicho mar, como *Doto pontica* Swennen, 1961, pero no introducen nuevos taxones. Adicionalmente, las especies de los archipiélagos macaronésicos han sido revisadas o descritas en ORTEA & PÉREZ [15]; ORTEA, MORO & ESPINOSA [13]; ORTEA & MORO [12] y ORTEA, CABALLER & MORO [11].

Las dificultades inherentes a su estudio, entre las que destacan la variabilidad intraespecífica, según el grado de madurez del animal, la estacionalidad de la mayoría de las especies, las modificaciones de los caracteres anatómicos externos debido al proceso de fijación y la poca validez de la anatomía interna, especialmente de la rádula, desaniman a los investigadores que se inician en la sistemática del género, desde el mismo momento en el que comienzan a encontrarse con grupos de especies crípticas en torno a uno o más nombres, con distribuciones geográficas inexplicables o justificables por simples errores de determinación, como es el caso de la más citada de las especies del género *Doto coronata* Gmelin, 1791; ensayos para separar las especies crípticas con *D. coronata* por electroforesis y divergencia genética como el de MORROW, THORPE & PICTON [7] no han tenido continuidad.

En el caso particular de la ciudad autónoma de Ceuta, un enclave privilegiado entre dos mares y dos continentes, los primeros datos sobre las especies del género se obtuvieron en el curso de una campaña de colecta organizada por el Museo Nacional de Historia Natural de Paris, "Ceuta-86", en la que participó el primero de los autores y cuyos resultados fueron publicados por GARCÍA-GÓMEZ, CERVERA, GARCÍA & LÓPEZ [3] que citan 6 especies del género sin ilustración ni datos que apoyen las determinaciones.

En abril de 2010, con la finalidad de iniciar en el litoral de Ceuta un inventario preliminar de babosas marinas por sustratos, hemos recolectado cuatro especies del género *Doto*, dos de las cuales son nuevas para la ciencia, la primera, críptica con *Doto coronata* (Gmelin, 1791) y la segunda con el par: *Doto pinnatifida* (Montagu, 1804)/*Doto millbayana* Lemche, 1976, nombres bajo los que es posible que hayan sido citadas previamente en Ceuta por GARCÍA-GÓMEZ *et al.* [3]. Del estudio de estas cuatro especies nos ocupamos en este trabajo, completando la información sobre las mismas con los datos del primero de los autores que participó en 1986 en una campaña organizada por el MNHN de Paris en la que se colectó una quinta especie que se incluye en este trabajo, además de los datos adicionales de la segunda de las nuevas especies tomados de ejemplares colectados por los autores en el litoral de Sagres (Portugal) en marzo de 2008.

2. SISTEMÁTICA

Subclase OPISTHOBRANCHIA

Orden NUDIBRANCHIA

Familia DOTIDAE Gray, 1853

Género *Doto* Oken, 1815

Doto floridicola Simrot, 1888

(Lámina 1-A)

Archiv fur Naturgest. 54 (1): 219, Lámina 15.

Localidad tipo: Rostro de Cão Azores.

Material examinado: Punta Almina, 25.5.1986; un ejemplar de 3 mm fijado recolectado a -12 m. Varios ejemplares observados entre 8 y 35m en El Píneo, Cala o Playa del Sarchal y Punta Almina, siempre sobre *Aglaophenia kirchenpaueri*.

Descripción: La coloración más frecuente del cuerpo fue blanco hueso con algún punto rojizo y unas bandas rojizas fragmentadas en el dorso y flancos. Los ceratas tienen el mismo tono del cuerpo con los tubérculos rojizos y los espacios entre ellos blanquecinos; no presentan pseudobranquia. Los mayores ejemplares tienen 6 pares de ceratas, de los cuales el segundo par es el más grande, con un máximo de 4 series de tubérculos y 4 tubérculos en cada serie, excepcionalmente 6. Los rinóforos son translúcidos, con una fina línea anterior de puntos blancos y otra posterior. La papila anal es cilíndrica, hialina y con el interior blanco nieve. La puesta, depositada sobre las "ramas" de *Aglaophenia*, es una cinta ondulada, con tres o más bucles, con huevos blancos de unas 120 micras de diámetro.

Su área de distribución va desde las islas Canarias hasta las Azores, sur de Inglaterra, norte de España y el Mediterráneo.

Doto koenneckeri Lemche, 1976

(Lámina 1-B)

Journal Marine Biology Ass. UK 56: 601-706, Plate IIIA.

Localidad tipo: Bahía de Kilkieran, isla de Maan, Irlanda .

Material examinado: Punta Almina, 25.5.1986; un ejemplar de 5 mm fijado y 7 pares de ceratas, recolectado a -12 m.

Descripción: En los animales vivos, el carácter más distintivo son las manchas alargadas, como pequeñas "comas", que presentan los tubérculos de los ceratas. El cuerpo está manchado de castaño, algo denso o difuminado según el ejemplar, y con los espacios entre cada dos ceratas sucesivos sin colorear. Por debajo, en la suela del pie, hay dos bandas longitudinales de color pardo, aunque no en todos los ejemplares. Los mayores animales tienen 8 pares de ceratas, con un máximo de 3 series de tubérculos; desarrollando

la serie distal 5 tubérculos que forman un pentágono alrededor del tubérculo central. La pseudobranquia, cuando existe, está poco desarrollada y se limita a una simple quilla, ramificada o no.

Suele encontrarse desde el límite de las bajamares vivas hasta 30 m de profundidad y siempre sobre su presa, el hidrozoo *Lytocarpia myriophyllum* (Linnaeus, 1758) en el que deposita la puesta, una cinta en forma de doble bucle, pegada al eje principal del hidroideo; hasta 7-8 hileras de huevos blancos o algo rosados se pueden contar en el alto de la cinta.

Su área de distribución abarca desde Noruega y las islas Británicas hasta las islas Azores (CALADO [2]), la región de Estrecho de Gibraltar y las costas de Tarragona en el Mediterráneo (BALLESTEROS [1]). Ésta es la primera cita en el litoral ceutí.

***Doto furva* García-Gómez & Ortea, 1983**

(Lámina 1-C)

Bolletino Malacologico XIX (9-12): 207-212, figuras 1-2, Lámina 1A.

Localidad tipo: Tarifa, Cádiz.

Material examinado: Benzú, 25.5.1986, 1 ejemplar de 8 mm de longitud vivo (4 mm fijado) sobre el hidrario *Sertularella* spp. entre 25 y 35 m. Observados más de 10 ejemplares de 6-8 mm.

Uno de sus principales caracteres diferenciales son los tubérculos del cuerpo manchados de negro, dispuestos en pequeños grupos o alineados contorneando el cuerpo entre los pares de ceratas; en los flancos y sobre la cabeza existen manchas negras sobre el color blanco del cuerpo; las quillas anteriores a los rinóforos y sus vainas rinofóricas suelen estar manchadas de negro. Los rinóforos son translúcidos en su mitad inferior y están pigmentados de blanco nieve en la superior. Los mayores ejemplares presentaron 6 pares de ceratas, con 5-6 series de hasta 8 tubérculos en cada una; carecían de pseudobranquia y la ramificación digestiva dentro de ellos era de color crema.

Descrito originalmente en la localidad de Tarifa, ha sido citado en las islas Azores por CALADO [2], y por WIRTZ & DEBELIUS [21] bajo el nombre *Doto fluctifraga* Ortea & Pérez, 1982, que vive también en Azores. En Canarias ha sido citado por ORTEA, MORO & MARTÍN ([14], en prensa).

***Doto alidrisi* Ortea, Moro & Ocaña, especie nueva**

(Lámina 2)

Material examinado: Ceuta (Punta Almina, Pared de La Ballenera, Llano de las Gorgonias y Los Ciclones), 24 al 28 de abril de 2010, una docena de ejemplares de entre 5 y 11 mm de longitud in vivo, colectados a 12-35 m de profundidad. Holotipo de 11 mm de Punta Almina (Ceuta) depositado en las colecciones del Museo del Mar de Ceuta, paratipo de 10 mm in vivo del Llano de las Gorgonias (Ceuta), depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

Descripción: Todos los ejemplares recolectados presentaron 5 pares de ceratas, siendo los mayores los del tercer par, salvo que presentaron amputaciones. El pigmento rojo del cuerpo era más intenso en los animales menores de 5 mm de largo y más pálido en los que supe-

raron esa talla, aumentando la palidez y la densidad de puntitos rojos con el tamaño, llenando los espacios entre cada dos ceratas sucesivos hasta poner en contacto el dorso con los flancos. El primer par de ceratas se inserta a una distancia de las vainas rinofóricas menor que el espacio entre el primer y segundo par; en este último espacio y en el lado derecho, a una distancia equidistante de los dos ceratas se sitúa la papila anal, globosa y con el ano manchado de blanco nieve. El último par abatido supera el extremo de la cola; ésta es triangular, translúcida, con algún punto blanco y sin puntos rojos.

Las aberturas de las vainas rinofóricas tienen el mismo diámetro que sus bases, pero no son cilíndricas y se estrangulan en su zona media, como un diábolo; son hialinas, con puntos blanco nieve orlando la abertura y puntos rojos en su base interna. La longitud de los rinóforos es mayor que el doble de la altura de las vainas y su aspecto es hialino, con puntos blanco nieve a lo largo de todo el tallo. El velo de la cabeza es algo convexo y de tono hialino, con una serie de puntos blancos y algunos rojos, y los lóbulos laterales son alargados y más digitiformes a medida que aumenta el tamaño de los animales. No hay una quilla delante de los rinóforos, aunque si puede haber un tubérculo manchado de blanco. Las ootestis son de color crema amarillento, apreciándose por transparencia del cuerpo, entre el primer y el cuarto par de ceratas, en animales de mas de 3-4 mm de largo.

Lo más característico en esta especie es la forma y coloración de sus ceratas, en los animales menores de 5 mm su cara interna esta coloreada de rojo en la base, al igual que sucede en *D. coronata*, especie con la que puede confundirse. El eje central del cerata es estrecho, tubular, mas o menos ensanchado y prolongado distalmente en un tubérculo largo, cilíndrico y dilatado en el extremo como un bulbo; dicho tubérculo ocupa, al menos, la tercera parte de la longitud total del cerata y en su base hay una serie de 4 tubérculos largos (a veces 5) que se insertan perpendiculares al eje central del cerata, formando una cruz entre ellos, tubérculos que tienen también su extremidad distal dilatada como un bombillo; todos los tubérculos tienen gránulos blancos en su interior, bien separados del lóbulo digestivo que rellena el cuerpo central del cerata, de color ocre y están manchados con una línea roja en su cara interna. En la zona media del cerata se forma otra serie de tubérculos perpendiculares al eje, bien desarrollados cuando no hay una falsa branquia interna y con 2-3 tubérculos internos reducidos cuando existe esta estructura que puede ser una quilla simple o bifurcada en lo alto, recorriendo la cara interna basal del cerata. Una tercera serie de tubérculos más pequeños, se forma en el tercio basal de los ceratas, visibles sólo en la cara externa cuando hay pseudobranquia.

En el dorso y en los flancos, el pigmento rojo llega hasta el último par de ceratas, luego el cuerpo se estrecha y forma una cola triangular hialina, con puntos blancos en el extremo.

El poro genital se abre en el lado derecho del cuerpo, por delante del primer cerata y por detrás de la vaina.

La puesta es una cinta ondulada, depositada sobre los hidrarios donde vive, cuyos bucles se vuelven sobre si mismos y se apelotonan; contiene huevos de color blanco o algo rosado que se disponen en ella formando 7-8 hileras en el alto de la cinta.

Derivatio nominis: En honor del ilustre cartógrafo, geógrafo y viajero hispanomusulmán, Al Idrisi, nacido en Ceuta (1100-1165) en el seno de una familia noble de origen español. Autor de lo que él mismo denominó "El libro de Roger", una Geografía en la que presenta el mundo dividido en siete regiones climáticas, destacando un gran mapamundi inverso o *Tabula Rogeriana*.

Discusión: Por el color general del cuerpo y por la mancha roja en la cara interna de los ceratas, *Doto alidrisi*, especie nueva, entra dentro del grupo de especies crípticas con *Doto coronata* (Gmelin, 1791), de las que se separa por caracteres muy distintivos como la forma de los ceratas, con un tubérculo apical muy largo y con los tubérculos de la serie inmediata a él orientados en cruz y perpendiculares al eje del cerata, la estría rojiza que colorea a los tubérculos por dentro, las vainas rinofóricas en forma de diávolo y los lóbulos orales, alargados y destacados del velo.

Es posible que la cita de *Doto coronata* (Gmelin, 1791) en la localidad ceutí de El Píneo (GARCIA-GÓMEZ *et al.* [3]), se deba en realidad a esta especie, ya que es la más abundante en todas las localidades muestreadas y la única del grupo “coronata” que hemos colectado hasta el momento, en la misma época del año.

Doto caballa Ortea, Moro & Bacallado, especie nueva
(Lámina 3)

Material examinado de Ceuta: 25.4.2010 (*Doto* sp.1) un ejemplar de 3 mm de cuerpo y 1 mm de cola fijado, recolectado en Punta Almina a - 35 m, Holotipo depositado en las colecciones del Museo del Mar de Ceuta.

Material complementario: Estragado, Albufeira, Algarbe (Portugal) 1 ejemplar a 20 metros, 8 de junio de 2006.

Descripción: El cuerpo de este animal es robusto y alto en los dos tercios anteriores del cuerpo, los que contienen los 4 primeros pares de ceratas, disminuyendo de volumen y estrechándose en el tercio posterior hasta formar una cola delgada y afilada a partir del 6º par de ceratas, muy poco desarrollado. La ovotestis en el interior del cuerpo sigue la complexión del mismo, ancha y voluminosa en el espacio de los 4 primeros pares de ceratas y poco desarrollada en el de los dos últimos pares, para no penetrar en la cola.

La coloración del cuerpo es muy similar a la de *Doto milbayana* Lemche, 1976, ya que presenta un cuerpo hialino, semitransparente, con puntos y manchitas de color negro en su totalidad, incluidos los espacios entre los ceratas consecutivos; ambas especies pueden ser confundidas ya que las dos se encuentran en el vecino litoral de Sagres, límite sur del área de distribución de la especie de Lemche; sin embargo, se diferencian fácilmente, incluso en los animales fijados, porque *D. milbayana* tiene puntos negros en los tubérculos de los ceratas, por debajo del punto oscuro principal, que faltan en este animal. Las vainas rinofóricas presentan una abertura muy amplia y cuadrangular, con el borde desvuelto y punteado de blanco; sus paredes tienen puntos negros y su altura es, aproximadamente, la mitad de los rinóforos, que son hialinos, algo amarillentos y punteados de blanco nieve a lo largo de su eje. Los ceratas son grandes, voluminosos, con aspecto de piña y muy caedizos; hay hasta seis pares, de los cuales los cuatro primeros son muy grandes en relación a los dos últimos, sobre todo el segundo par, aunque este carácter podría variar a medida que se colecten nuevos ejemplares. Los ceratas pueden tener hasta 5-6 series transversales de tubérculos, con un número máximo de 12 tubérculos hacia la mitad de la altura del cerata; tubérculos que son globosos, algo estrangulados en la base y con una esfera interna de color negro azulado. El lóbulo digestivo interno es de aspecto granular y de color naranja. En la cara interna de los ceratas más grandes puede haber una pseudobranquia ramificada. La cabeza es algo conve-

xa y los lóbulos orales son anchos, siguen la curvatura de la misma y están algo estrangulados por dentro. La papila anal es blanca y está situada entre el primer y el segundo cerata del lado derecho.

Derivatio nominis: En referencia al gentilicio popular de los ceutíes, **caballa**, nombre que viene a evidenciar el apego de los habitantes a su tierra, tradiciones e idiosincrasia; una ciudad autónoma muy singular y bella, crisol de culturas que acunan dos mares y dos continentes.

Discusión: El punteado negro del cuerpo y su distribución uniendo el dorso con los flancos a través del espacio entre los ceratas sucesivos, recuerda a *Doto milbayana* por lo que es probable que la cita de esta especie en la localidad ceutí de Punta Almina (GARCÍA-GÓMEZ *et al.* [3]), se deba atribuir en realidad a *Doto caballa*, especie nueva, que describimos aquí, ya que fue recolectado en la misma localidad, casi en la misma época y a idéntica profundidad. Los animales vivos de ambas especies tienen ceratas muy diferentes; en el caso particular de *D. milbayana* los tubérculos de los ceratas además de tener una mancha oscura en el centro, tienen puntos y manchitas por debajo de ella que faltan en *D. caballa*. Además, el estrechamiento brusco del cuerpo en su región posterior, el borde cuadrangular de las vainas rinofóricas y la coloración de la glándula digestiva en los ceratas de *D. caballa* son caracteres que no se encuentran en *D. milbayana* ni en ninguna otra especie Atlántica del género.

3. AGRADECIMIENTOS

A Juan Carlos Rivas le agradecemos que pusiera a nuestra disposición las instalaciones de su club de buceo y de la Federación ceutí de actividades subacuáticas. Los autores agradecen a Manuel Arévalo su importante ayuda en las horas de buceo por el litoral ceutí. La compañía Iberia colaboró con nuestro proyecto a través de una exención de tasas de equipaje. Al Director Provincial del Instituto Social de la Marina en Ceuta Mario Sánchez Moreno le agradecemos su colaboración con nuestro proyecto. El director del Parador-Hotel La Muralla Pedro Fernández Olmedo nos ayudó significativamente en relación al alojamiento. La Autoridad Portuaria de Ceuta ha puesto a nuestra disposición las instalaciones necesarias para realizar nuestro trabajo de investigación.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BALLESTEROS, M. 1984. Adiciones a la fauna de Opisthobranchios de Cubellas (Tarragona). *Miscelanea Zoologica*, 8: 41-49.
- [2] CALADO, G. 2002. New records for the Azorean opisthobranch fauna (Mollusca: Gastropoda). *Arquipélago* (Life and Marine Sciences), 19A: 105-108.
- [3] GARCÍA-GÓMEZ, J. C., CERVERA, J. L., GARCÍA, F. J. & C. M. LÓPEZ DE LA CUADRA. 1989. Resultados de la campaña internacional de biología marina "Ceuta-86": Moluscos Opisthobranchios. *Bolletino Malacologico*, XXV (5-8): 223-232.
- [4] GARCÍA-GÓMEZ, J. C. & J. ORTEA. 1984. Una nueva especie de *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchiata) del estrecho de Gibraltar. *Bolletino Malacologico*, XIX (9-12): 207-212.

- [5] JUST, H. & M. EDMUNDS. 1985. North Atlantic nudibranchs (Mollusca) seen by Henning Lemche. With additional species from the Mediterranean and the North East Pacific. *Ophelia*, Supplement 2: 1-170.
- [6] LEMCHE, H. 1976. New British species of *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Opisthobranchia). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 56: 691-706.
- [7] MORROW, C. C., THORPE, J. P. & B. E. PICTON. 1992. Genetic divergence and cryptic speciation in two morphs of the common subtidal nudibranch *Doto coronata* (Opisthobranchia: Dendronotoacea: Dotoidae) from the northern Irish Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 84: 53-61.
- [8] ORTEA, J. 1978. Una nueva especie de *Doto* el norte de España. *Revista de la Facultad de Ciencias, Oviedo*, 17-19: 389-392.
- [9] ORTEA, J. 1979. Recommendation for unifying the descriptions of *Doto* Oken. 1815. *Opisthobranch Newsletter*, XI (4-6): 10-12.
- [10] ORTEA, J. & P. BOUCHET. 1989. Description de deux nouveaux *Doto* de Méditerranée occidentale (Mollusca: Nudibranchia). *Bolletino Malacologico*, 24: 261-268.
- [11] ORTEA, J., CABALLER, M & L. MORO. 2003. Cita de *Doto floridicola* Simrot, 1888 (Mollusca: Nudibranchia), en las islas Canarias con datos sobre la especie en distintos puntos del área de distribución. *Revista Academia Canaria de Ciencias*, XIV: 181-187.
- [12] ORTEA, J. & L. MORO. 1998. Descripción de tres Moluscos Opistobranquios nuevos de las islas de Cabo Verde. *Avicennia*, 8-9: 149-154.
- [13] ORTEA, J., MORO, L. & J. ESPINOSA. 1997. El género *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia), en las islas Canarias y de Cabo Verde. *Avicennia*, 6/7: 125-136.
- [14] ORTEA, J., MORO, L. & J. MARTÍN. (En prensa). Nota sobre tres moluscos recolectados en aguas profundas del archipiélago canario. *Vieraea*, 38:
- [15] ORTEA, J. & J. PÉREZ. 1982. Una nueva especie de *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Opisthobranchia: Dendronotoacea) de las islas Canarias. *Iberus*, 2: 79-83.
- [16] ORTEA, J. & G. RODRÍGUEZ. 1989. Descripción de una nueva especie de *Doto* Oken, 1815 de las costas de Málaga, Sur de España. *Graellsia*, 45: 113-116.
- [17] ORTEA, J. & V. URGORRI. 1978. El género *Doto* Oken, 1815 en el norte y nordeste de España. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 7: 73-92.
- [18] PICTON, B. & G. BROWN. 1981 Four nudibranchs gastropods new to the fauna of the Great Britain and Ireland, including a description of a new species of *Doto* Oken, 1815. *Iris Naturaliste Journal*, 20: 261-268.
- [19] SCHMEKEL, L. & A. KRESS. 1977. Die Gattung *Doto* (Gastropoda: Nudibranchia) in the Mittelmeer und Armeelcanel, mit Beschreibung von *Doto acuta* n. sp. *Malacologia*, 16; 467-499.
- [20] THOMPSON, T. E., CATTANEO, R. & Y. M. WONG. 1990. Eastern Mediterranean Opisthobranchia: Dotidae (Dendronotoidea), Arminidae and Madrellidae (Arminoidea). *Journal of Mollusca Studies*, 56: 393-413.
- [21] WIRTZ, P. & H. DEBELIUS. 2003. *Mediterranean and Atlantic Invertebrate Guide*. ConchBooks Inc. Hackenheim, Germany, 305pp.

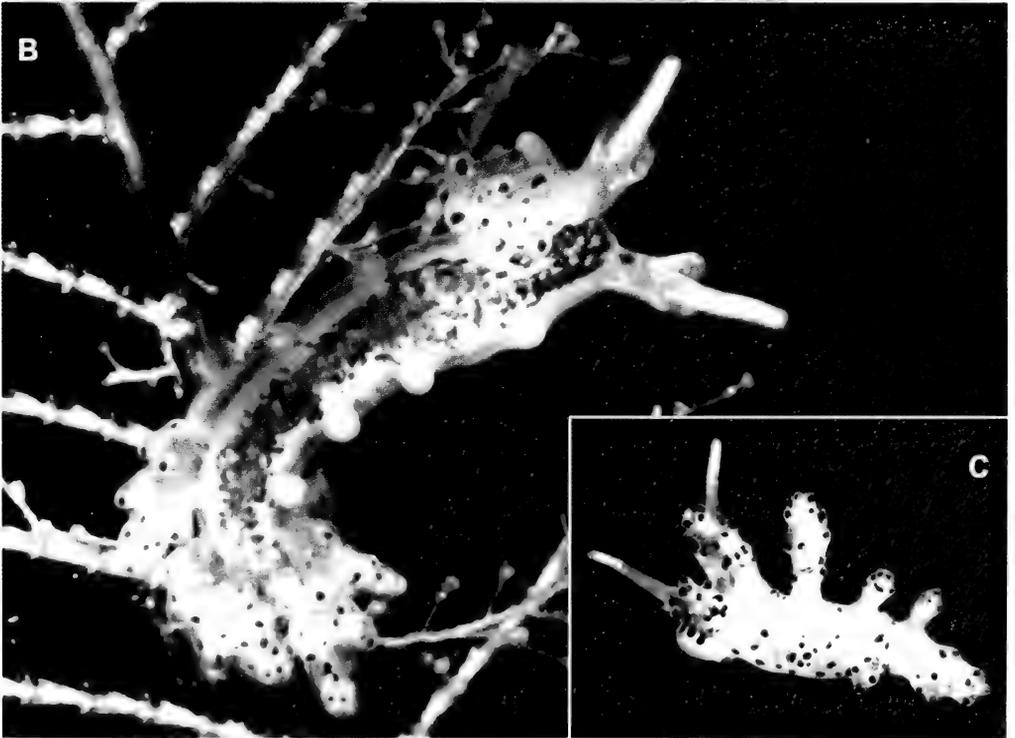
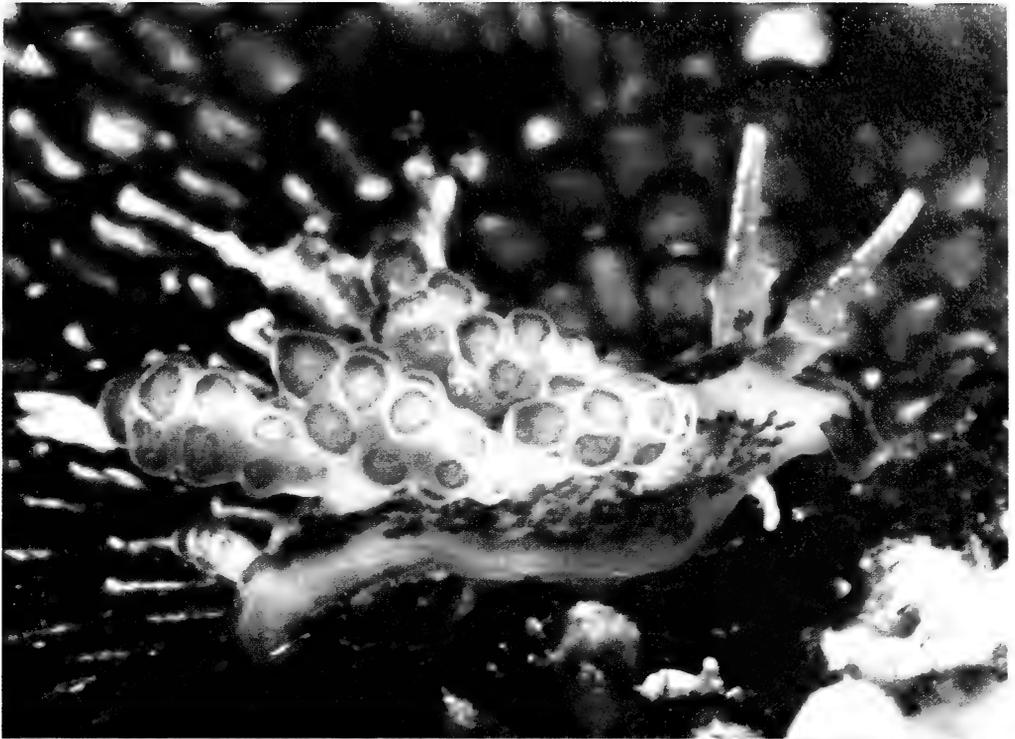


Lámina 1.- A. *Doto floridicola* Simrot, 1888; B. *Doto koenaeckeri* Lemche, 1976; C. *Doto furva* García-Gómez & Ortea 1983.

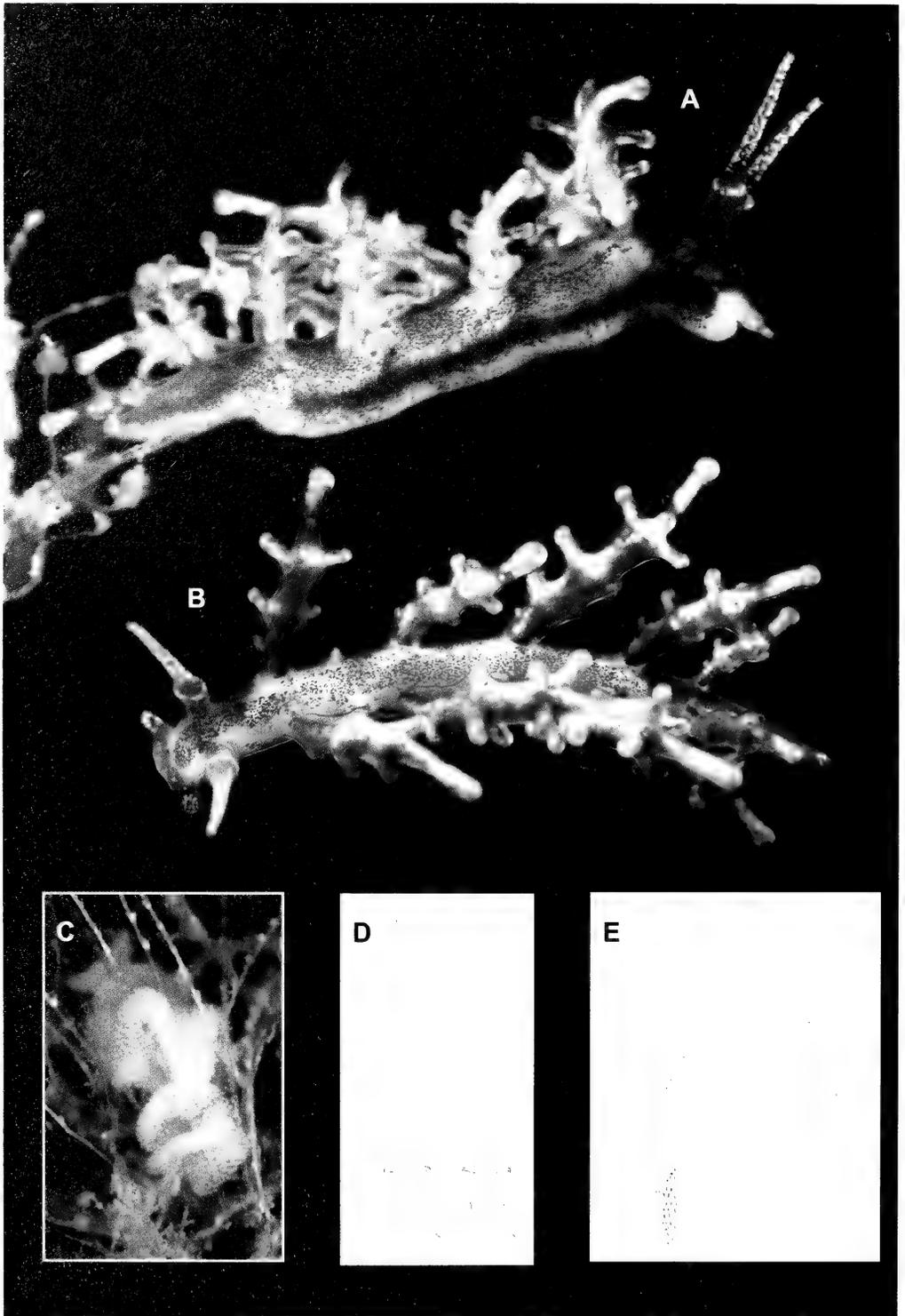


Lámina 2.- *Doto alidrisi* Ortea, Moro & Ocaña, especie nueva: A. Vista lateral; B. Vista superior; C. Puesta; D. Esquema del rinóforo; E. Vista interna y externa de un cerata.

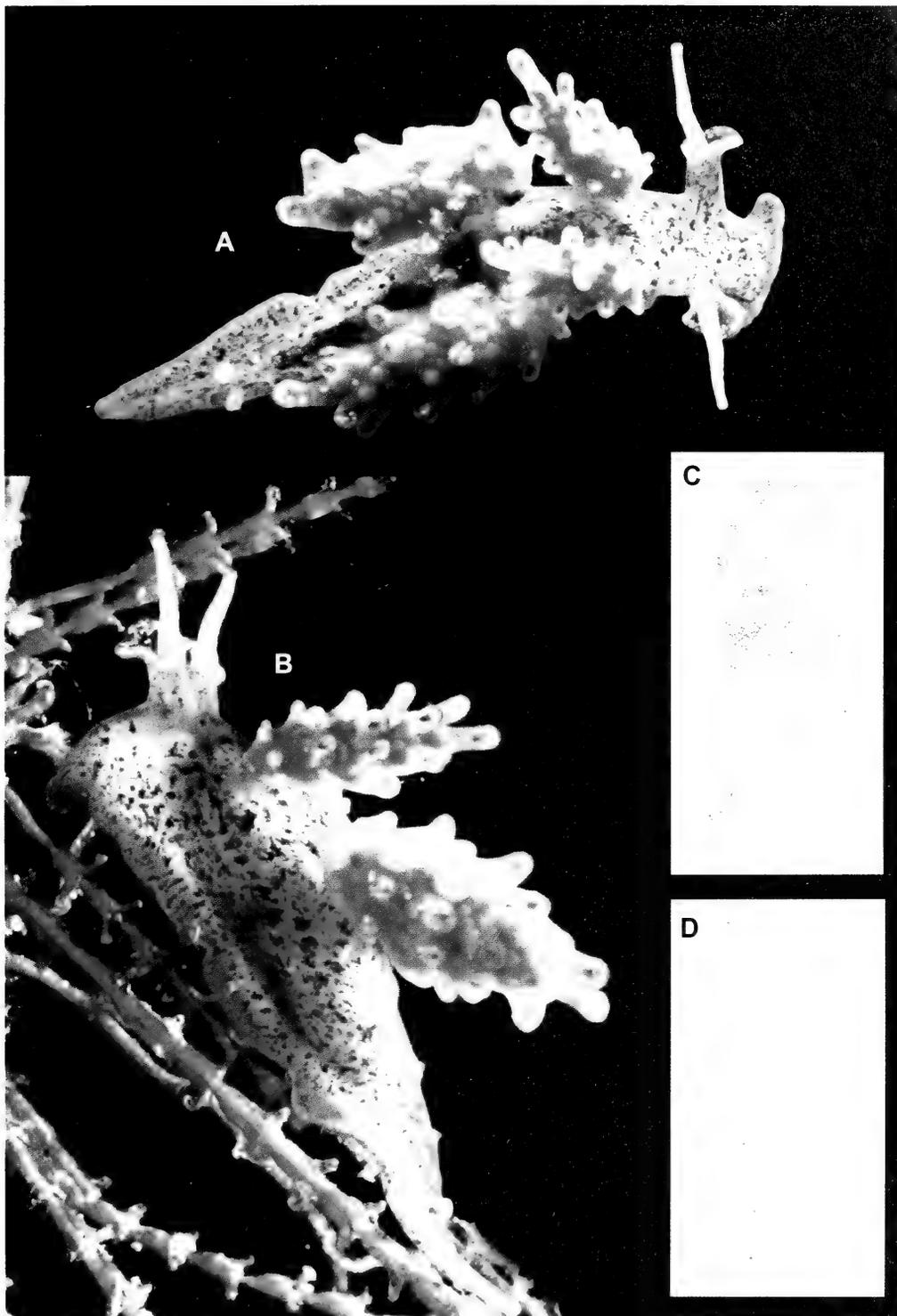


Lámina 3.- *Doto caballa* Ortea, Moro & Bacallado, especie nueva: A. Vista superior; B. Vista lateral; C. Esquema de un Cerata; D. Esquema del rinóforo.

NUEVA FAMILIA, GÉNERO Y ESPECIE DE MOLUSCO GASTERÓPODO (MOLLUSCA: GASTROPODA) DE LAS CUEVAS SUBMARINAS DE CUBA

Espinosa, J.¹ & J. Ortea¹⁻²

¹ Instituto de Oceanología, Ave. 1^{ra} e 184/186, Playa, La Habana, Cuba

² Departamento BOS, Universidad de Oviedo, España

RESUMEN

Un extraño caracol marino, *Globocornus darwini*, nueva especie, recolectado en una cueva submarina de Cuba, se describe a partir de una concha completa y varios fragmentos, proponiendo para él una nueva familia y un nuevo género.

Palabras clave: Moluscos, Gastropoda, Globocornidae, *Globocornus*, nueva especie, Cuba.

ABSTRACT

A bizarre gastropod species, *Globocornus darwini*, new species, is described from a shallow-water submarine cave in Cuba as a new family, genus and species, based on a empty shell and additional fragmented shells.

Key words: Mollusca, Gastropoda, Globocornidae, *Globocornus*, new species, Cuba.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la fauna malacológica de las cuevas submarinas de Cuba, localizadas entre 10 y 40 m de profundidad, nos ha permitido describir en los últimos años algunas especies de moluscos gasterópodos muy singulares y de familias muy dispares como *Pterynotus emiliae* Espinosa, Ortea & Fernández-Garcés, 2007, Muricidae, cuyos congéneres caribeños suelen habitar en aguas más profundas, *Eulimostraca dalmata* Espinosa & Ortea, 2007, Eulimidae, con la concha coloreada de motas rojizas; *Cubalaskaya machoi* Espinosa, Ortea & Moro, 2007, Cerithiopsidae, la segunda especie conocida del género, *Gibberula cavernicola* Espinosa & Ortea, 2007, Cyscistidae, *Ampullosansonnia atlantica* Espinosa, Ortea & Fernández-Garcés, 2007, Pickwortidae, o *Steironepion delicatus* Espinosa, Ortea & Fernández-Garcés, 2007, Columbelloidae, entre otras, que son un fiel reflejo de la diversidad malacológica que existe en estos ambientes de difícil acceso y limitada capacidad de muestreo (ESPINOSA & ORTEA, [2]; ESPINOSA, ORTEA & MORO [5]; ESPINOSA, ORTEA,

FERNÁNDEZ-GARCÉS [4]; ESPINOSA, ORTEA, FERNÁNDEZ-GARCÉS & MORO [6] y ORTEA, ESPINOSA & FERNÁNDEZ-GARCÉS [9]).

Todas estas modificaciones de la geografía en los últimos 25.000 años tuvieron consecuencias para la biota marina. Ante todo se puede decir que los ecosistemas marinos actuales de la plataforma insular de Cuba deben haberse conformado en los últimos 20.000 años. Se puede afirmar también que la posición actual de los principales arrecifes de corales cubanos debe tener menos de 8.000 años, y que la configuración de las costas y humedales costeros se alcanzó en este período y sigue cambiando. Por eso, en el Cuaternario y particularmente durante el Holoceno (últimos 8.000 años), se puede concluir que se formaron los hábitat marinos de la Cuba actual (ITURRALDE-VINENT [8]).

Estas cuevas submarinas, aparentemente formadas por el sobrecrecimiento coralino del camellón de umbral del sistema arrecifal profundo, que une la parte superior de los camellones, dejando en su interior el espacio de los cangilones, presentan abundantes esclerosponjas y pequeños braquiópodos en sus paredes y carecen por lo general de especies conspicuas en sus zonas más oscuras, donde sólo la presencia de algún ejemplar aislado de la langosta de pinzas (*Justitia longimanus*) rompe la monotonía del entorno a los buceadores. Sin embargo, dichas cuevas son ricas en micromoluscos, gasterópodos y bivalvos, cuyas conchas vacías se han acumulado en los sedimentos a lo largo de los años, sobre todo en aquellas cuevas con débiles corrientes de agua, de difícil acceso y que no son visitadas por los buceadores. Es en estas cuevas, donde hemos recolectado un ejemplar completo y varios fragmentos de un caracol extraño, que no guarda relación con el resto de los gasterópodos marinos del mar Caribe y que parece estar emparentado con el género *Pluviostilla* Kase & Kano, 1999, endémico de las cuevas submarinas de Palau, Micronesia. De la descripción de esta nueva especie, para la que proponemos un nuevo género y una nueva familia, nos ocupamos en este trabajo.

2. SISTEMÁTICA

Familia GLOBOCORNIDAE, familia nueva

Género tipo: *Globocornus*, género nuevo.

Diagnosís del género: Concha de tamaño mediano (unos 12 mm de largo), de forma oval globosa, con las vueltas de la teleoconcha enrolladas planispiralmente, con la amplia cavidad umbilical de la concha interna, rodeada completamente por las vueltas, las cuales están separadas por una sutura poco profunda. La última vuelta es soluta o desprendida en su porción media final. La abertura es redondeada, rodeada por un peristoma amplio y reflejado. Protoconcha formada por una sola vuelta, algo pupiforme globosa, elevada, con un núcleo grande. Escultura reducida a finas líneas axiales de crecimiento, algo más señaladas en la porción final de la concha.

Etimología: *Globocornus*, del latín *globus*, globo y *cornus*, trompeta, tuba, en alusión a la concha globosa en la que la boca sobresale como una trompeta. Género neutro.

Discusión: Por la forma globosa de la mayor parte de la concha, *Globocornus*, género nuevo, guarda relación con *Pluviostilla* Kase & Kano, 1999, cuya única especie conocida *P.*

palauensis, de Palau, Micronesia, es de tamaño mucho más pequeño (4,35 X 3,56 mm), posee una protoconcha muy diferente, y la última vuelta de la teleoconcha no es libre y desprendida en su mitad final, además tiene dos dentículos parietales en el interior de la abertura, los cuales están ausentes en el nuevo género que se propone.

La posición taxonómica de *Globocornus*, género nuevo, es aún incierta, y, hasta que no se conozcan las características anatómicas de los animales, no se podrá establecer con certeza. Sin embargo, es evidente que tanto *Pluviostilla* como *Globocornus*, género nuevo, pertenecen a una misma familia, Globocornidae, que aquí proponemos como nueva para la ciencia, cuyos caracteres diagnósticos están basados, hasta el presente, en la descripción de las conchas de ambos géneros conocidos. Hemos designado a *Globocornus*, género nuevo, como el género tipo de la familia Globocornidae, familia nueva, porque sus conchas están más completas y algunos fragmentos son recientes, sin desgastes en las zonas de rotura por posibles depredadores. Además, como es de tamaño mayor parece más probable la colecta de animales vivos en un futuro inmediato y con ello la ampliación de sus caracteres diagnósticos.

KASE & KANO [8], basados en la microestructura de la concha, hacen un minucioso análisis de las posibles relaciones taxonómicas de *Pluviostilla* y señalan como más probable su inclusión dentro de Neritopsina, pero esto debe ser corroborado.

La concha de *Globocornus*, género nuevo, recuerda a los pulmonados terrestres de la familia Urocoptidae, principalmente por su última vuelta desprendida y con un marcado peristoma rodeando la abertura; incluso, las conchas inmaduras, que corresponden a las primeras vueltas de la espira, planispiralmente enrolladas, sin peristoma y la zona umbilical no encerrada por las vueltas, semejan las de *Hendersoniella palmeri* Dall, 1905 (Pulmonata: Urocoptidae), que habita en la zona de San Luís de Potosí, México (véase ABBOTT [1]). Sin embargo, después de algo más de tres años de intensa búsqueda, hemos comprobado que *Globocornus*, género nuevo, habita exclusivamente en cavernas submarinas oscuras y relativamente profundas, por lo que el parecido de su concha con los urocóptidos terrestres es una convergencia evolutiva que permite suponer una forma de vida y locomoción similar a la de muchos urocóptidos pétricos, tal y como ilustran ESPINOSA & ORTEA [3].

Globocornus darwini especie nueva
(Lámina 1)

Material examinado: Una concha completa y seis fragmentos recogidos en los sedimentos de la cueva de Yemayá (localidad tipo), entre 17 y 35 metros de profundidad, en María la Gorda, península de Guanahacabibes, Pinar de Río, Cuba. Otros cuatro fragmentos han sido hallados en los sedimentos de grietas submarinas estrechas en Punta Perdiz, Parque Nacional Ciénaga de Zapata, Matanzas, entre 30 y 40 m de profundidad. Holotipo (12,36 mm de alto y 6,57 mm de ancho) depositado en la colección del Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Descripción: A la diagnosis anterior del género solamente habría que agregar la coloración de las conchas, las cuales son de tonalidad blanco lechosa, algo translúcidas hacia el final de la última vuelta y en el peristoma.

Etimología: Dedicada a Sir Charles Darwin, padre de la teoría de la evolución, con motivo del bicentenario de su nacimiento.



Lámina 1.- Holotipo de *Globocornus darwini*, especie nueva.

Discusión: Los caracteres diferenciales que separan a los géneros *Pluviostilla* y *Globocornus*, género nuevo, sirven para diferenciar a sus respectivas especies tipos, *P. palauensis* Kase & Kano, 1999 y *Globocornus darwini*, especie nueva. El ambiente en el que han sido encontradas y en localidades geográficamente tan distantes, parece indicar que las cuevas submarinas son el único refugio para este tipo de moluscos arcaicos y anacrónicos.

3. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido realizado al amparo del proyecto “Fortalecimiento de la Gestión del Desarrollo Integral y Sostenible de la Península de Guanahacabibes, Reserva de la Biosfera, Pinar del Río, Cuba”, ejecutado por la Oficina para el Desarrollo Integral de Guanahacabibes (DIG), con el apoyo económico de la ACIDI, Canadá, a través del MINVEC.

Nuestro agradecimiento a los compañeros Leopoldo Moro y Guillermo Baena, a la tripulación de El Criollo y a los buzos del Centro Internacional de Buceo María La Gorda por el apoyo que prestado en los sucesivos muestreos orientados a la búsqueda de ejemplares de tan singular especie.

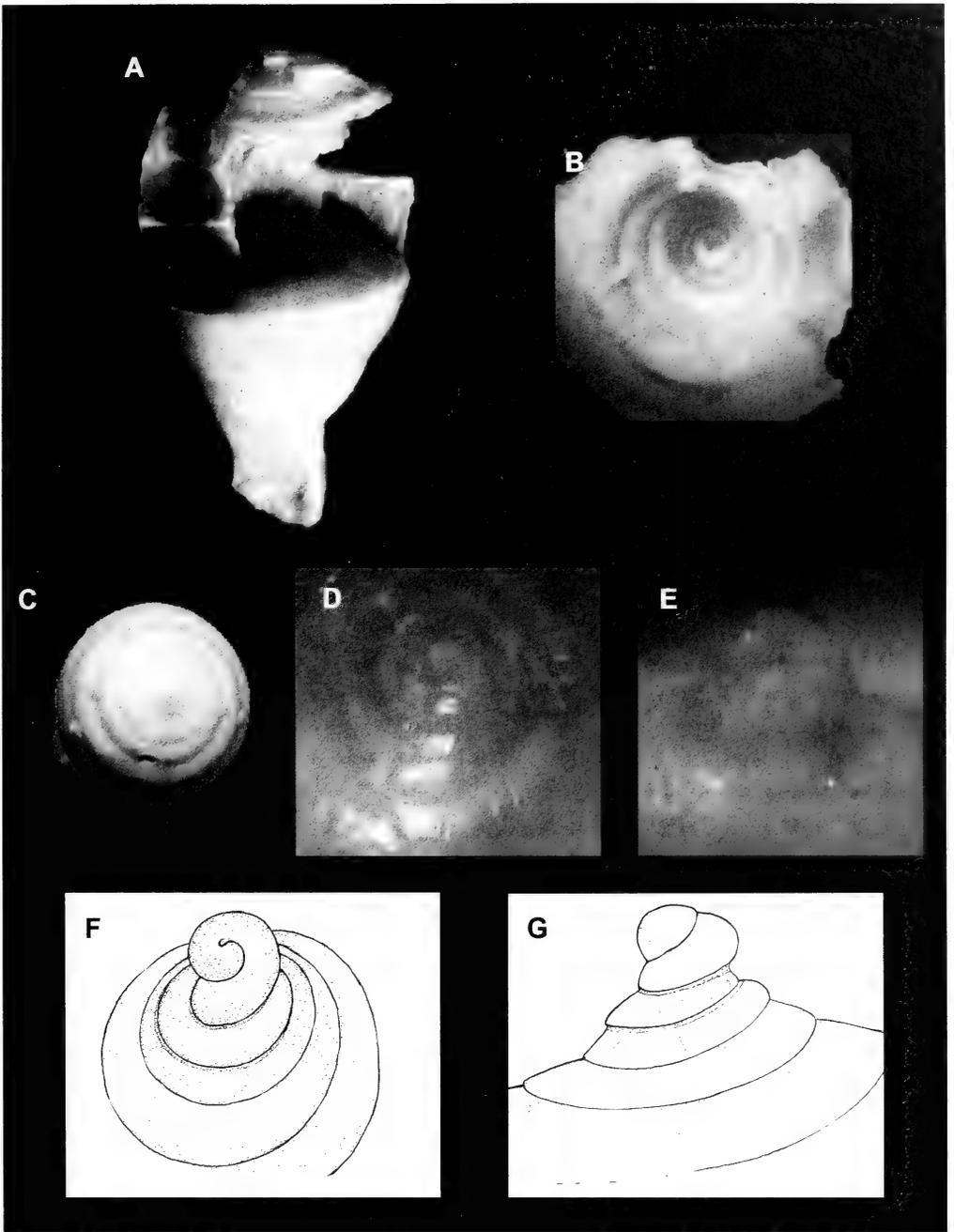


Lámina 2.- *Globocornus darwini*, especie nueva: A-B. Aspecto interior de la concha; C-E. Protoconcha vista a diferentes aumentos; F-G. Esquema de la protoconcha.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ABBOTT, R. T. 1989. *Compendium of Landshells. A Color Guide to More than 2,000 of the World's Terrestrial Shells*. Madison Publishing Associates, Inc., New York, 240 pp.
- [2] ESPINOSA, J. & J. ORTEA. 2007. El género *Gibberula* Swainson, 1840 (Mollusca: Neogastropoda: Cystiscidae) en Cuba, con la descripción de nuevas especies. *Avicennia* 19: 99-120.
- [3] ESPINOSA, J. & J. ORTEA. 2009. *Moluscos terrestres de Cuba*. UPC Print, Vaasa, Finlandia, 191 pp.
- [4] ESPINOSA, J., ORTEA, J. & R. FERNÁNDEZ-GARCÉS. 2007 (2008). Dos nuevas especies de la Familia Pickworthiidae (Mollusca: Caenogastropoda) de cuevas y solapas submarinas de Cuba. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XIX (4): 57-61.
- [5] ESPINOSA, J., ORTEA, J. & L. MORO. 2007 (2008). Una nueva especie del género *Cubalaskeya* (Mollusca: Caenogastropoda: Cerithiopsidae) de la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes", Cuba *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XIX (4): 63-66.
- [6] ESPINOSA, J., ORTEA, J., FERNÁNDEZ-GARCÉS, R. & L. MORO. 2007. Adiciones a la fauna de moluscos marinos de Guanahacabibes (I), con la descripción de nuevas especies. *Avicennia* 19:63-88.
- [7] ITURRALDE-VINENT, M. 2003. Ensayo sobre la paleogeografía del Cuaternario de Cuba. Memorias Resúmenes y Trabajos, V Congreso Cubano de Geología y Minería, CD ROM, ISBN 959-7117-II-8., 74 p.
- [8] KASE, T. & Y. KANO. 1999. Bizarre Gastropod *Pluviostilla palauensis* gen. et sp. nov. from a Submarines Cave in Palau (Micronesia), Possibly with Neritopsine affinity. *Venus (Japanese Journal of Malacology)*, 58 (1): 1-8.
- [9] ORTEA, J., ESPINOSA, J. & R. FERNÁNDEZ-GARCÉS. 2007 (2008). Dos nuevos Prosobranquios (Mollusca: Gastropoda) marinos de la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes", Cuba. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XIX (4): 49-55.

PRESENCIA DE *Nebalia strausi* RISSO, 1826 (CRUSTACEA: LEPTOSTRACA) EN LAS ISLAS CANARIAS

Moreira, J.¹, L. Moro², & R. Riera³

¹ Estación de Biología Mariña da Graña. Universidade de Santiago de Compostela
Casa do Hórreo. Rúa da Ribeira, 1. A Graña. Ferrol, E-15590. España
e-mail: juan.moreira@usc.es

² Servicio de Biodiversidad, Dirección General del Medio Natural
Edf. Arcoiris, José Zárate y Penichet, 5, 38001 Santa Cruz de Tenerife

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

RESUMEN

Se confirma la presencia de *Nebalia strausi* Risso, 1826 (Crustacea: Leptostraca) en las costas de las islas Canarias a partir de muestras procedentes de hidrozoos que crecían en la cala de una nasa a 140 metros de profundidad. Los ejemplares son descritos y se aportan datos sobre su distribución y ecología.

Palabras clave: *Nebalia strausi*, Leptostraca, Crustacea, distribución, islas Canarias, Océano Atlántico.

ABSTRACT

The species *Nebalia strausi* Risso, 1826 (Crustacea: Leptostraca) is first recorded in the Canarian archipelago. The study species was recorded between hidrozoans growing in a line of an abandoned fish trap at 140 m depth. The studied specimens are described and autoecological and biogeographical data are reported.

Key words: *Nebalia strausi*, Leptostraca, Crustacea, distribution, Canary Islands, Atlantic Ocean.

1. INTRODUCCIÓN

Los crustáceos filocáridos constituyeron un grupo muy diversificado en eras pasadas, existiendo un abundante registro fósil desde el Cámbrico al Devónico (RODE & LIEBERMAN [13]). No obstante, en la actualidad este grupo está representado únicamente por el orden Leptostraca, con menos de 50 especies conocidas, repartidas en 10 géneros (HANEY & MARTIN [2] y [3]; MOREIRA *et al.* [10] y [9]). Las características distintivas de los leptostráceos son la posesión de un rostro articulado, un caparazón que cubre los segmentos torácicos o parte de los mismos, ocho pares de apéndices torácicos y siete segmen-

tos abdominales (HANEY & MARTIN [3]). En los últimos años, el conocimiento sobre la taxonomía del grupo ha mejorado notablemente, incluyendo la descripción de varias especies nuevas (MOREIRA *et al.* [9]); no obstante, existen todavía extensas áreas geográficas sobre las que se carecen de datos. Además, para la mayoría de las especies descritas, son escasos los estudios destinados al conocimiento de su biología y preferencias ecológicas (MARTIN *et al.* [7]; VETTER [14]).

En el caso de las islas Canarias, DAHL [1] sugiere la presencia de *Nebalia strausi* Risso, 1826, si bien con dudas: “*Off the Canaries. Very badly damaged specimen, but apparently this species*”. Recientemente, MOREIRA *et al.* [12] confirman la presencia del género en las islas Canarias a partir de varios ejemplares, juveniles mayoritariamente, identificados inicialmente como *Nebalia cf. clausi* Dahl, 1985. Estos ejemplares se han revelado como pertenecientes en realidad a *Nebalia kocatasi* Moreira, Koçak & Katagan, 2007, descrita del Mediterráneo oriental (MOREIRA *et al.* [8]).

A partir de una muestra de hidrozoos pertenecientes a la especie *Serturallella gayi* (Lamouroux, 1821), que se encontraban creciendo en la cala de una nasa abandonada se recolectaron varios ejemplares de *Nebalia strausi*, lo que supone, por lo tanto, la confirmación de la presencia de esta especie en las islas Canarias. Los ejemplares encontrados son descritos y se aportan datos sobre su ecología y distribución, ya que la profundidad a la que fueron recolectados estos individuos (140 metros) constituye un dato inusual para esta especie, considerada hasta ahora típica de fondos más someros.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado fue recolectado entre hidrozoos pertenecientes a la especie *Serturallella gayi* (Lamouroux, 1821), que se encontraban creciendo sobre la cala de una nasa abandonada. Los ejemplares fueron separados a simple vista y almacenados a alcohol desnaturalizado a 70° para su conservación definitiva. Las ilustraciones se realizaron con un tubo de dibujo acoplado con un microscopio óptico Olympus BX50. Las sedas y espinas de los apéndices no se han ilustrado salvo en aquellos casos donde su relevancia es mayor desde un punto de vista taxonómico.

Los siguientes caracteres taxonómicos fueron medidos en los ejemplares analizados:

Longitud total (LT), medida desde la articulación del rostro con el caparazón hasta el extremo distal de la furca, sin tener en cuenta las espinas distales.

Longitud dorsal del caparazón (LDC), distancia entre la articulación con el rostro y su extremo dorsal.

Longitud lateral del caparazón (LLC), distancia a lo largo de la superficie lateral entre el margen anterior y el posterior.

Altura del caparazón (AC), considerada como la distancia máxima perpendicular al eje antero-posterior del cuerpo entre la parte dorsal y ventral del caparazón.

Longitud del rostro (LR), a lo largo de su línea media.

3. SISTEMÁTICA

Orden LEPTOSTRACA

Familia NEBALIIDAE Samouelle, 1819

Género *Nebalia* Leach, 1814

Nebalia strausi Risso, 1826

(Lámina 1, Figuras 1-3)

Dahl [1]: 157-160, figs. 80-97. Moreira *et al.* [11]: 84-90, figs. 1-6.

Material estudiado: Islas Canarias, Tenerife, Malpaís de Güímar (coordenadas 367575X/314929Y), 7 de febrero de 2009, profundidad: 140 metros. 1♀ preovígera, 4♂♂ preadultos.

Descripción: Ejemplares de 3,8-5,3 mm LT, 0,7-1,0 mm LR, 1,4-1,9 mm LDC, 1,9-2,8 mm LLC y 1,3-1,7 mm AC. Caparazón ovalado, cubriendo parcialmente la parte lateral de los pleonitos 1-3. Ojo oval, con borde superior convexo e inferior más o menos recto (Fig. 1D); ommatidios y pigmento presentes al menos en los 2/3 distales. Rostro alargado, con bordes paralelos, redondeado distalmente, más de dos veces más largo que ancho (Fig. 1E).

Pedúnculo de la anténula formado por cuatro segmentos. Extremo distal del segmento 4 provisto de 1-2 espinas gruesas en su borde superior (Fig. 1A); escama antenular más de dos veces más larga que ancha. Flagelo bien desarrollado, con 9-10 artejos, cada uno con varias sedas y estetas; artejos más gruesos en los machos. Pedúnculo de la antena constituido por tres segmentos; segmento 2 con diente distal dorsal (Fig. 1C); segmento 3 con dos hileras de espinas a lo largo de su borde superior, 5 espinas distales de tamaño creciente, 3 espinas en el margen lateral externo, la más proximal más corta (Fig. 1B). Flagelo constituido por 10 artejos en la hembra y entre 30-40 en los machos, cada uno provisto de hasta 4 sedas de diferente longitud (Fig. 1F).

Proceso molar de la mandíbula con superficie interna provista de varias hileras de pequeños dientes (Fig. 2B); proceso incisivo más pequeño, borde interno con dientes puntiagudos, extremo distal agudo. Palpo mandibular trisegmentado; segmento 1 más corto que el 2; segmento 2 provisto de dos sedas dorsales. Segmento 3 de longitud similar al 2, con borde distal ligeramente convexo; una hilera de sedas con sétulas lanceoladas que se extiende desde el final del tercio proximal hasta el extremo distal; una hilera más corta de sedas de borde recurvado en el extremo distal. Protopodio de la maxílula constituido por 2 enditos; palpo al menos 5 veces más largo que el protopodio. Endopodio de la maxila bisegmentado (Fig. 2A); segmento distal alrededor de 0,6 veces la longitud del proximal; exopodio aproximadamente de la misma longitud que el segmento proximal del endopodio.

Endopodio de los toracópodos ligeramente más largo que el exopodio (Fig. 2C). Epipodio más o menos bilobulado; epipodio del toracópodo 8 reducido respecto a los toracópodos 1-7 (Fig. 2D).

Pleonito 1 sin denticulos en su margen posterior. Denticulos del margen posterodorsal de los pleonitos 2-5 redondeados o ligeramente apuntados distalmente; margen posterodorsal de los pleonitos 6-7 con denticulos apuntados distalmente (Fig. 2E-F). Margen posterolateral del pleonito 4 con denticulos redondeados (Fig. 3D); ángulo posterodistal de redondeado a ligeramente apuntado.

Endopodio de los pleópodos 1-4 bisegmentado, más largo que el exopodio, segmento basal provisto de *appendix interna*. Borde lateral del exopodio del pleópodo 1 con una hilera de 20-26 espinas cortas serradas (Fig. 3A). Pleópodos 2-4 de aspecto similar; borde lateral del exopodio con 4-5 pares de espinas. Margen posterior del protopodio del pleópodo 4 con 4 pequeños dientes; ángulo posterodistal agudo. Pleópodo 5 con una hilera de 4 espinas a lo largo del borde distolateral y distal, espina distal más larga (Fig. 3C); proceso triangular agudo en la base. Pleópodo 6 con una hilera de 5 espinas a lo largo del borde lateral y distal, espina distal más larga (Fig. 3E); proceso triangular agudo en la base.

Escamas anales apuntadas, margen medial en pendiente, sin meseta dorsal acusada (Fig. 3B). Furca al menos tan larga como el telson y el pleonito 7 combinados (Fig. 3F).

Discusión: Los cinco ejemplares examinados coinciden en gran medida con la diagnosis de *N. strausi* realizada por DAHL [1] así como con los ejemplares descritos por MOREIRA *et al.* [11] de las costas gallegas. En general, esta especie se caracteriza por la siguiente combinación de características: segmento 4 del pedúnculo de la anténula provisto de 1-2 espinas cortas y gruesas distales, escama antenular larga, borde lateral del segmento 3 del pedúnculo de la antena provisto de tres espinas delgadas y largas, siendo la más proximal más corta, segmento proximal del endopodio de la maxila 2 más largo que el distal y de la misma longitud o ligeramente más corto que el exopodio, denticulos del borde posterodorsal de los pleonitos 6-7 distalmente puntiagudos y borde posterior del protopodio del pleópodo 4 con cuatro denticulos. *Nebalia kocatasi*, también citada recientemente de las islas Canarias (MOREIRA *et al.* [12], como *N. cf. clausi*; MOREIRA *et al.* [8]) se distingue principalmente de *N. strausi* por presentar más de dos espinas cortas distales en el segmento 4 de la anténula, la longitud de ambos segmentos del endopodio de la maxila es similar, la escama antenular es relativamente más ancha y los denticulos posterodistales de los pleonitos 6-7 son distalmente redondeados en lugar de puntiagudos.

Ecología: Especie encontrada frecuentemente desde el mesolitoral hasta el sublitoral (0-61 m), en sedimentos fango-arenosos o fangosos colonizados por *Zostera marina* (L.) o *Posidonia oceanica* (L.) Delile (MOREIRA *et al.* [11]; KOÇAK *et al.* [5] y [6]). Los ejemplares estudiados fueron recolectados entre ejemplares de hidrozooos pertenecientes a la especie *Serturalella gayi* (Lemouroux, 1821), que crecían sobre la cala de una nasa abandonada. El fondo de la estación era de naturaleza arenosa, aunque en superficie la cala de la nasa se encontraba limpia de sedimento. Cabe destacar la profundidad a la que fueron encontrados los ejemplares de estudio (140 m), que supone el registro más profundo de esta especie, considerada típica de fondos más someros, hasta 60 m de profundidad.

Distribución: Atlántico oriental, desde el Sur de las islas Británicas hasta el Mediterráneo occidental (DAHL [1]; MOREIRA *et al.* [11]). Mediterráneo oriental (KOÇAK & KATAGAN [4]; KOÇAK *et al.* [5] y [6]). El presente registro supone una confirmación de la presencia de esta especie en las islas Canarias.

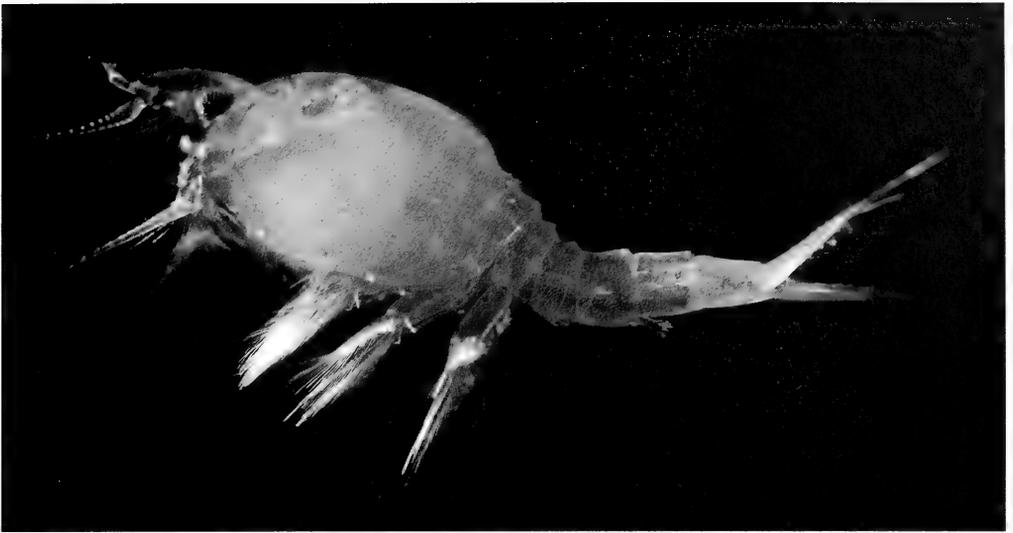


Lámina 1.- *Nebalia strausi*, aspecto general.

4. AGRADECIMIENTOS

Estamos en deuda con D. Javier Martín, malacólogo, y D. Vidal Quesada, patrón de la embarcación “*El Elio*”, por la inestimable colaboración prestada en las prospecciones de fauna marina profunda en la isla de Tenerife. Asimismo, agradecemos al Dr. Oscar Ocaña su ayuda en la determinación del hidrozoo *Serturaella gayi*.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] DAHL, E. 1985. Crustacea Leptostraca, principles of taxonomy and a revision of European shelf species. *Sarsia*, 70: 135-165.
- [2] HANEY, T.A. & J.W. MARTIN. 2004. A new genus and species of leptostracan (Crustacea: Malacostraca: Phyllocarida) from Guana Island, British Virgin Islands, and a review of leptostracan genera. *Journal of Natural History*, 38: 447-469.
- [3] HANEY, T.A. & J.W. MARTIN. 2005. *Nebalia kensleyi*, a new species of leptostracan (Crustacea: Phyllocarida) from Tomales Bay, California. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 118: 3-20.
- [4] KOÇAK, C. & T. KATAGAN. 2006. A new record of *Nebalia straus* Risso, 1827 (Phyllocarida, Leptostraca) from the Eastern Mediterranean. *Crustaceana*, 79: 319-325.
- [5] KOÇAK, C., MOREIRA, J. & T. KATAGAN. 2007. First occurrence of *Nebalia straus* Risso, 1827 (Phyllocarida, Leptostraca) in the Levantine Basin (eastern Mediterranean). *Crustaceana*, 80: 447-453.

- [6] KOÇAK, C., MOREIRA, J. & T. KATAGAN. 2010. New records of Leptostracans (Crustacea, Phyllocarida) from the Eastern Mediterranean. *Turkish Journal of Zoology*, 34: 69-77.
- [7] MARTIN, J.W., VETTER, E.W. & C.E. CASH-CLARK. 1996. Description, external morphology, and natural history observations of *Nebalia hessleri*, new species (Phyllocarida: Leptostraca), from Southern California, with a key to the extant families and genera of the Leptostraca. *Journal of Crustacean Biology*, 16: 347-372.
- [8] MOREIRA, J., CACABELOS, E. & J.S. TRONCOSO. 2009a. Primer registro de *Nebalia kocatasi* Moreira, Koçak & Katagan, 2007 (Crustacea, Phyllocarida, Leptostraca) en la península Ibérica. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 103: 65-72.
- [9] MOREIRA, J., DÍAZ-AGRAS, G., CANDÁS, M., PÉREZ-SEÑARÍS, M. & V.URGORRI. 2009b. Leptostracans (Crustacea: Phyllocarida) from the Ría de Ferrol (Galicia, NW Iberian Peninsula) with description of a new species of *Nebalia* Leach, 1814. *Scientia Marina*, 73: 269-285.
- [10] MOREIRA, J., KOÇAK, C. & T. KATAGAN, 2007. *Nebalia kocatasi* sp. nov., a new species of leptostracan (Crustacea, Phyllocarida) from Izmir Bay (Aegean Sea, eastern Mediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87: 1247-1254.
- [11] MOREIRA, J., QUINTAS, P. & J. S. TRONCOSO. 2004. Sobre la presencia de *Nebalia strausi* Risso, 1826 (Crustacea, Leptostraca) en la península Ibérica. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 99: 83-92.
- [12] MOREIRA, J., RIERA, R., MONTERROSO, O. & J. NÚÑEZ. 2005. Primer registro del género *Nebalia* (Crustacea: Leptostraca) en las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 16: 105-112.
- [13] RODE, A. L. & B. S. LIEBERMAN. 2002. Phylogenetic and biogeographic analysis of Devonian phyllocarid crustaceans. *Journal of Paleontology*, 76: 271-286.
- [14] VETTER, E.W. 1996. Life-history patterns of two Southern California *Nebalia* species (Crustacea: Leptostraca): the failure of form to predict function. *Marine Biology*, 127: 131-141.

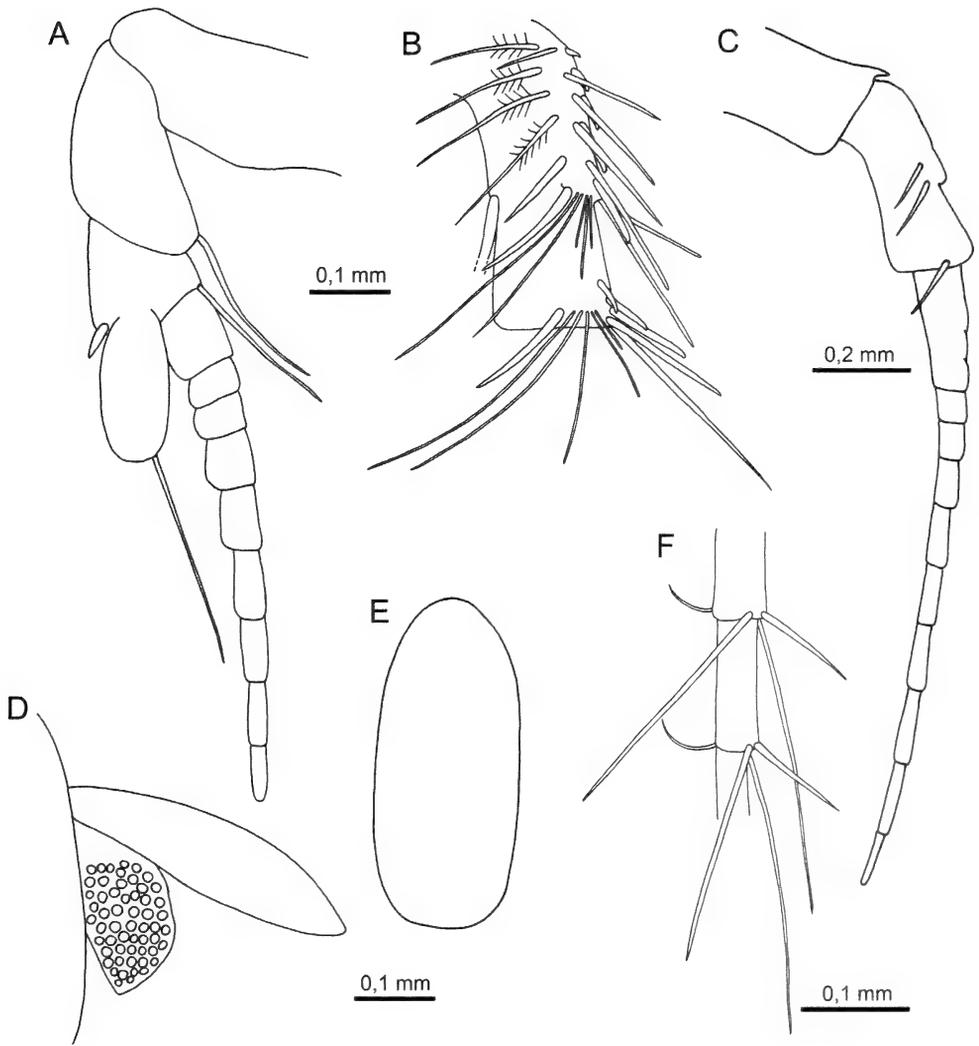


Figura 1.- *Nebalia strausi*. Hembra preovígera: **A.** Anténula, vista lateral; **B.** Segmento 3 de la antena, disposición de las espinas; **C.** Antena, vista lateral; **D.** Ojo compuesto y rostró, vista lateral; **E.** Rostró, vista dorsal; **F.** Flagelo de la antena, detalle de los artejos 6-7; **A-B, D-E,** misma escala.

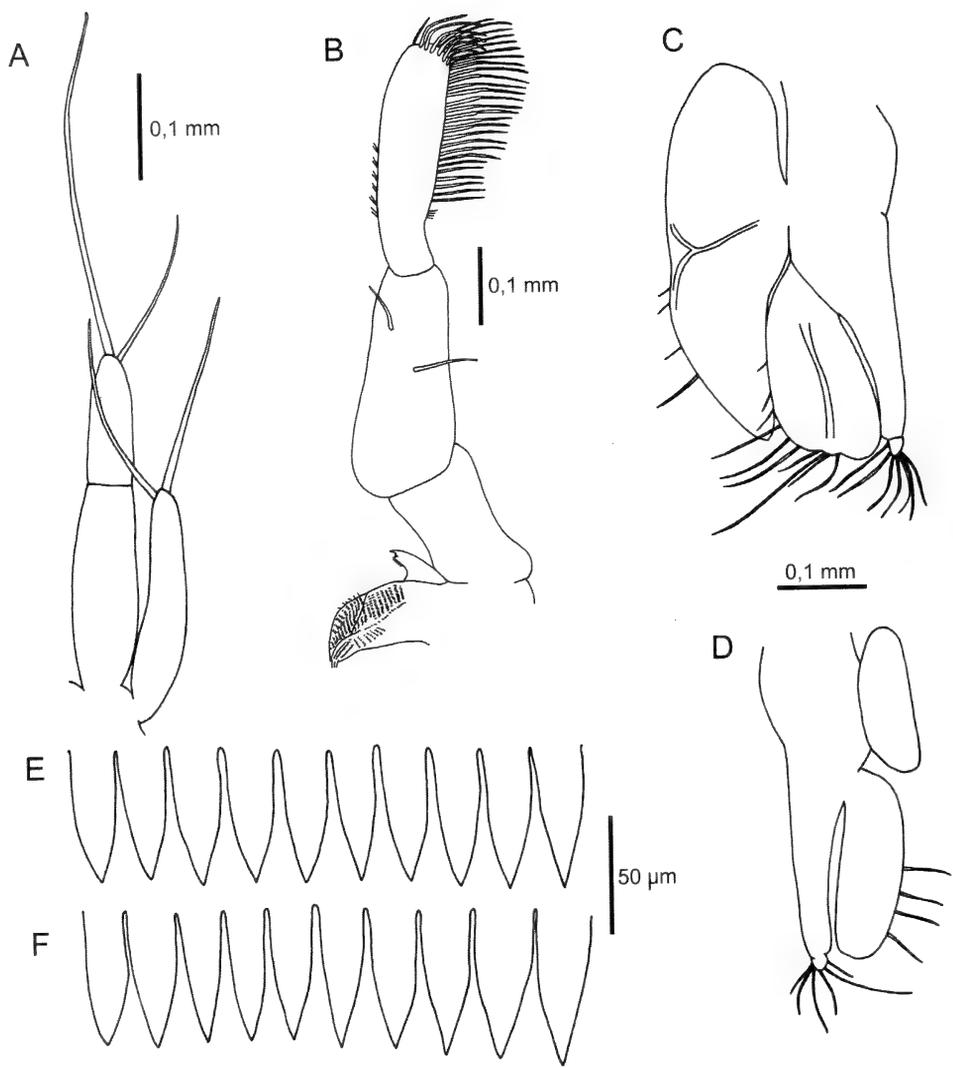


Figura 2.- *Nebalia strausi*. Hembra preovigera: **A.** Maxila; **B.** Palpo mandibular; **C.** Toracópodo 2; **D.** Toracópodo 8. Macho predaulto: **E-F.** Pleonitos 6-7, denticulos del margen posterodorsal. **C-D, E-F,** misma escala.

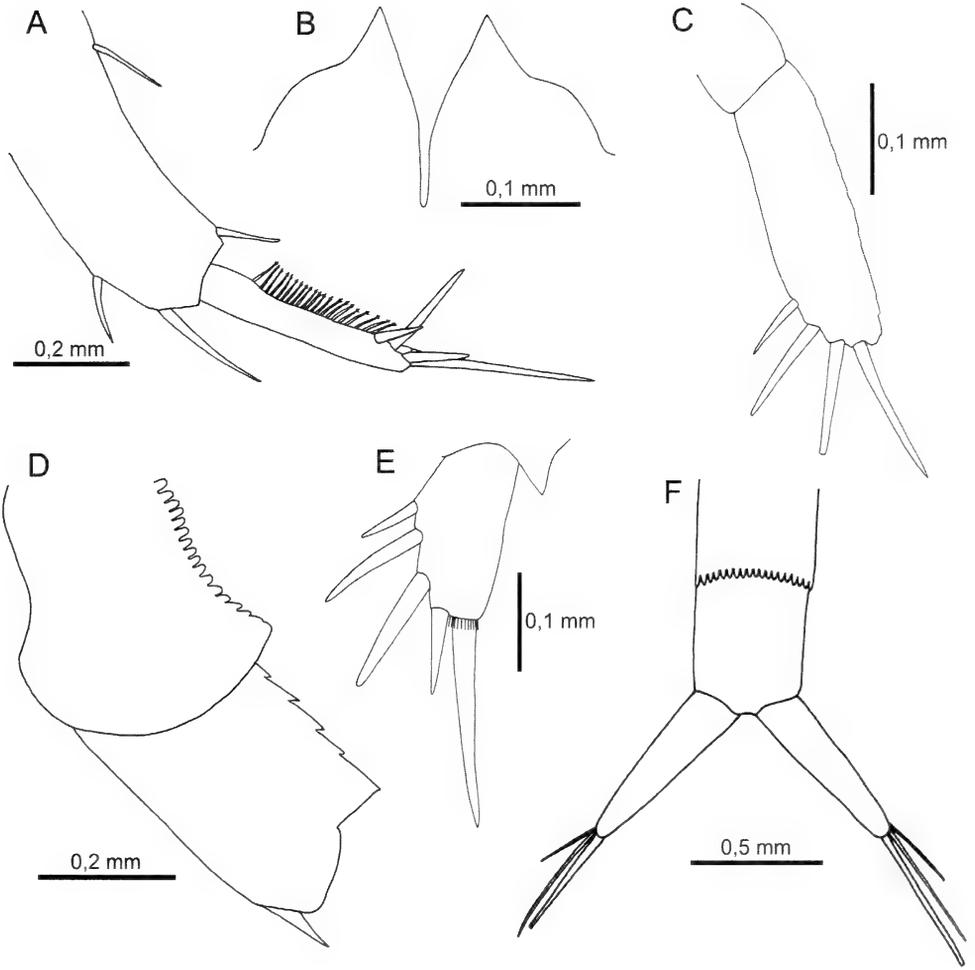


Figura 3.- *Nebalia strausi*. Hembra preovígera: **A.** Pleópodo 1, protopodio y exopodio, vista lateral; **B.** Escamas anales, vista ventral; **C.** Pleópodo 5, vista ventral; **D.** Margen lateral del pleonito 4 y protopodio del pleópodo 4, vista lateral; **E.** Pleópodo 6, vista ventral; **F.** Pleonito 7, telson y furca, vista dorsal.

TRES NUEVAS ESPECIES DE *Doto* OKEN, 1815 (MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA), COLECTADAS EN EL CARIBE DE COSTA RICA Y EN LAS ISLAS GALÁPAGOS

Ortea, J.

Instituto de Oceanología, Ave. 1^{ra} e 184/186, Playa, La Habana, Cuba

RESUMEN

Se describen tres nuevas especies del género *Doto* Oken, 1815, dos recolectadas en las islas Galápagos en el curso de la expedición organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife en abril de 1990 y la tercera hallada en febrero del año 2002 en el mar Caribe de Costa Rica; las tres se caracterizan por presentar caracteres anatómicos singulares dentro de las especies conocidas del género, por lo que se realiza su descripción a partir del escaso material que ha sido posible reunir en 20 años de muestreos, consecuencia de la dificultad de coleccionar en las áreas donde viven.

Palabras Clave: Mollusca, Nudibranchia, *Doto*, nuevas especies, Costa Rica, islas Galápagos.

ABSTRACT

Three new species of the genus *Doto* Oken, 1815, are described. Two of them were collected in Galápagos Islands during the course of a cruise managed by Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, in April of 1990. The third one was discovered in February of 2002 in the Caribbean Sea from Costa Rica. All three are characterized for having unique anatomical characters when are compared with the known species of the genus. Their descriptions are made from the scarce material obtained from the samples collected during last 20 years, due to the difficulty of sampling in the areas where it live.

Key Word: Mollusca, Nudibranchia, *Doto*, new species, Costa Rica, Galapagos Island.

1. INTRODUCCIÓN

El inventario de las especies del género *Doto* Oken, 1815, en el mar Caribe, ha sido revisado y actualizado por ORTEA [4] con la descripción de 9 especies nuevas, a las que hay que añadir *Doto torrelavega* Ortea & Caballer, 2007, de las costas de Cuba, descrito posteriormente (ORTEA & CABALLER [6]. En lo que se refiere a las islas Galápagos, obras clásicas como las de GOSLINER [2] y HICKMAN & FINET [3] no citan ninguna especie de

Doto en el archipiélago y no se encuentran las primeras referencias hasta CAMACHO, GOSLINER & VALDÉS [1] donde aparecen ilustradas como *Doto* sp. 1 (página 93) y *Doto* sp. 3 (página 94) dos de las especies nuevas que describimos en este trabajo, recolectadas en el curso de la expedición a las islas Galápagos promovida por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife en abril de 1990, bajo la dirección y coordinación del Dr. Juan José Bacallado Aránega. La tercera especie fue hallada al amparo de una campaña organizada por el Instituto Nacional de Biodiversidad costarricense (INBio) en el Caribe de Costa Rica.

Todas las ilustraciones son una reproducción fiel de los dibujos de campo, tomados al natural, de los animales vivos.

2. SISTEMÁTICA

Subclase OPISTHOBRANCHIA

Orden NUDIBRANCHIA

Familia DOTIDAE Gray, 1853

Género *Doto* Oken, 1815

Doto cristal, especie nueva
(figura 1)

Material examinado: Punta Mona (Localidad tipo), Manzanillo, Limón, Costa Rica, 19 de febrero de 2002, un ejemplar de 2,5 mm en vivo, recolectado en un raspado de algas a -8 m, designado como Holotipo y depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

Descripción: El único ejemplar recolectado presentó 5 pares de ceratas, todos muy iguales y regulares en tamaño y forma; el primer par es algo mayor que los tres siguientes, muy iguales entre sí y el último par ligeramente menor que ellos. No hay pigmento oscuro en el cuerpo, que es completamente cristalino; sólo existe algún punto blanco nieve en el borde de la abertura rinofórica y en la mitad de los rinóforos. El primer par de ceratas se inserta a una distancia de las vainas rinofóricas menor que el espacio entre el primer par y el segundo; en este último espacio y en el lado derecho, a una distancia casi equidistante de los dos ceratas se sitúa la papila anal, cilíndrica, alargada y con el ano manchado de blanco. El poro genital se abre en el lado derecho del cuerpo, justo por debajo del primer cerata y a la mitad de la altura del flanco. El último par de ceratas abatido supera el extremo de la cola; ésta es triangular y cristalina. Las aberturas de las vainas rinofóricas son muy amplias, prolongadas por delante y algo dobladas hacia arriba, con algún punto blanco cerca del borde. La longitud de los rinóforos es algo mayor que el doble de la altura de las vainas y su aspecto es cristalino, con algún punto blanco en la mitad del tallo. El velo de la cabeza es algo convexo y los lóbulos laterales son redondeados y algo escotados por detrás. No hay una quilla delante de los rinóforos. Las ovotestis son blanquecinas, se sitúan entre el segundo y el cuarto par de ceratas y son las que permiten localizar al animal, cuya transparencia del cuerpo vuelve invisible. Los ceratas cristalinos dejan ver la ramificación digestiva interna, de color blanco nieve, ocupando el eje central del cerata. Hay 3-4 series de tubérculos en cada cerata, con 4-5 tubérculos en cada serie, dispuestos en un mismo plano y distribuidos de manera regular, con un tubérculo apical mayor que el resto. No hay una pseudobranquia diferenciada, pero algunos ceratas carecen de tubérculos en la región donde se forma esa estructura.

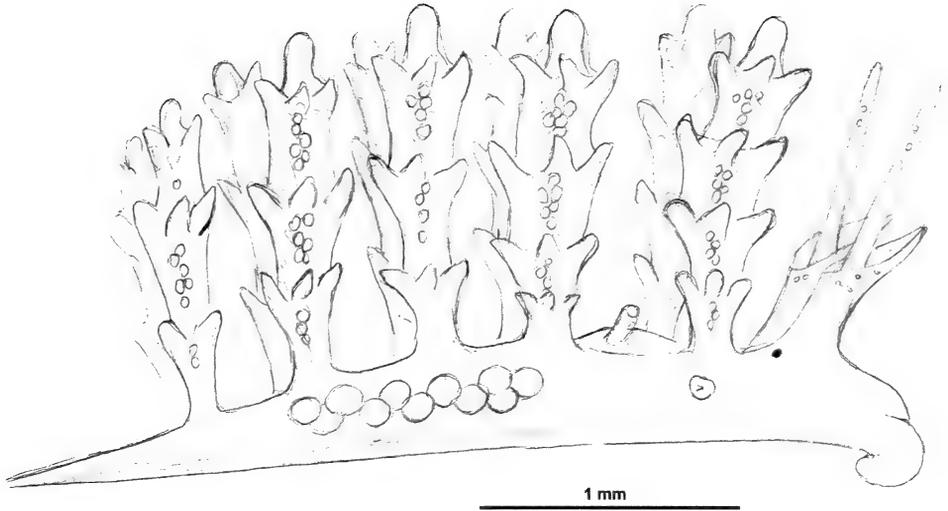


Figura 1.- *Doto cristal*, especie nueva, vista lateral en vivo.

Etimología: *Doto cristal*, por la extraordinaria transparencia de su cuerpo.

Discusión: La ausencia de coloración en el cuerpo, que le vuelve invisible en el medio, es el principal carácter distintivo de *Doto cristal*, especie nueva, frente a sus congéneres. La localización de este animal en el medio marino es prácticamente imposible y su hallazgo en el laboratorio fue fruto de la observación continua y bajo una lupa, de una muestra de algas recolectadas a 8 m de profundidad; la “textura cristalina” del cuerpo hicieron inútiles todos los intentos de fotografiar al animal vivo. La abertura de la vaina rinofórica, prolongada hacia delante en un pico, recuerda a la de *Doto proranao* Ortea, 2001, descrito en la misma localidad tipo, Punta Mona, pero en *D. proranao* el eje interior de los rinóforos tiene manchas oscuras, hay una quilla delante de las vainas y el dorso del cuerpo está coloreado con pigmento castaño, además de presentar unos ceratas muy diferentes.

Con la descripción de esta nueva especie ya son siete las especies de *Doto* que tienen su localidad tipo en Punta Mona (ORTEA [4]), en el Caribe de Costa Rica, el 40% de todas las especies citadas en dicho mar.

***Doto xangada*, especie nueva**
(figura 2)

Material examinado: Caleta James (localidad tipo), Santiago, islas Galápagos, Ecuador, 7 y 8 de abril de 1990, 4 ejemplares de 4 a 7 mm y sus puestas, recolectados sobre hidrarios tecados en el límite de bajamar. Designado como Holotipo un animal de 6 mm que ha sido depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

Descripción: El tamaño de los cuatro ejemplares recolectados varió entre 4 y 7 mm y los pares de ceratas fueron cuatro en los más pequeños y seis en los más grandes; en los de cuatro pares, los mayores ceratas correspondían al tercer par y en los de seis al cuarto. Todos los ceratas son de aspecto muy regular, cuando el animal avanza los dirige hacia atrás y cuando reposa los mantiene erguidos y apretados. La ramificación digestiva en su interior tiene una coloración que varía entre el rosa-violáceo y el castaño rojizo, en contraste con los tubérculos globulares de la superficie del cerata que son de color blanco; estos tubérculos globulares se disponen en un máximo de cuatro series a lo largo del cerata en las que se pueden contar hasta seis tubérculos por serie en los de mayor tamaño y cuando no existe pseudobranquia; si esta estructura está presente el número de tubérculos es menor y se vuelve más irregular la orientación de la serie en el cerata, siempre en relación al desarrollo de la falsa branquia que varía desde una simple quilla a presentar tres o cinco ramas. El cuerpo es completamente blanco y poco translúcido, por lo que apenas se aprecian las ovotestis a través de sus paredes, que se disponen entre el segundo y el cuarto par de ceratas.

El primer par de ceratas se inserta a una distancia de las vainas rinofóricas igual al espacio entre el primer par y el segundo; en este último espacio y en el lado derecho, a una distancia equidistante de los dos ceratas se sitúa la papila anal, cilíndrica y grande. Hay una papila genital en el lado derecho del cuerpo, algo por delante del primer cerata y a la mitad de la altura del flanco. El último par de ceratas abatido no supera el extremo de la cola; ésta es triangular y no muy aguzada.

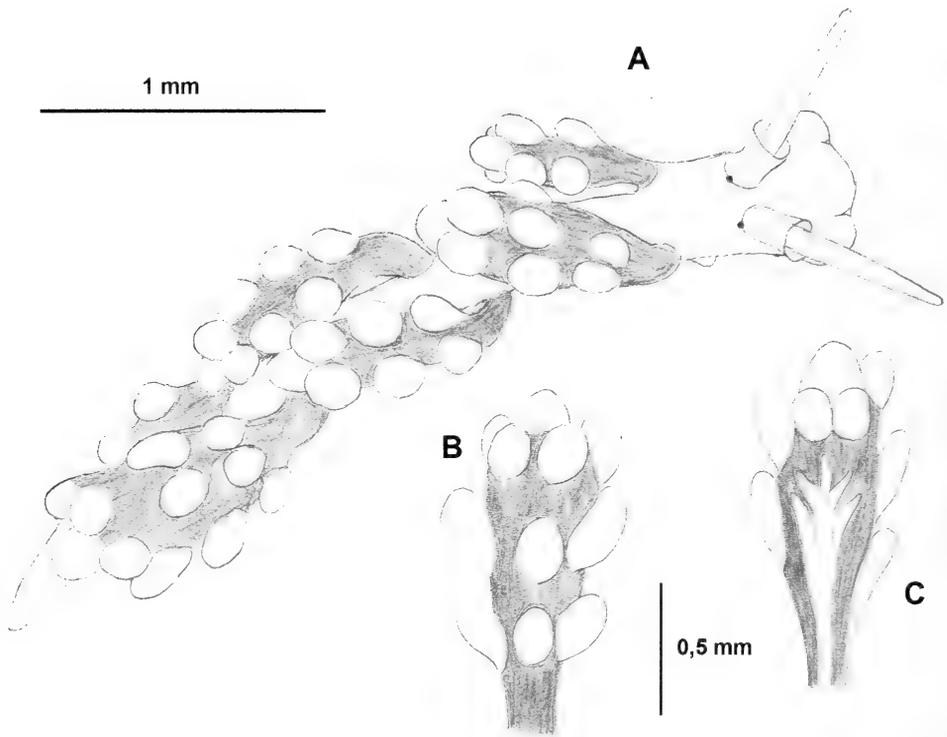


Figura 2.- *Doto xangada*, especie nueva: A. Aspecto general en vivo; B. Cerata; C. Detalle de la pseudobranquia (B-C misma escala).

Las aberturas de las vainas rinofóricas son amplias y se extienden por delante en un lóbulo triangular-redondeado, con algún punto blanco nieve cerca del borde. La longitud de los rinóforos es aproximadamente igual al doble de la altura de las vainas y son blancos, con puntos blanco nieve a lo largo del tallo. El velo de la cabeza es algo convexo y los lóbulos laterales redondeados. No hay una quilla delante de los rinóforos, aunque en uno de los animales se observó un cordón. .

La puesta, depositada en la base de hidroideos tecados, es una cinta ondulada con bucles de igual tamaño que contienen huevos de color blanco de 90 μm de diámetro medio.

Etimología: *Doto xangada*, por el nombre de las grandes almadias aborígenes dotadas de velas cuadradas y mástiles dobles, capaces de transportar hasta 20 hombres, con las que se supone que llegaron a las islas Galápagos sus primeros visitantes.

Discusión: La coloración y el resto de los caracteres anatómicos de *Doto xangada*, especie nueva, vistos en conjunto, separan a esta especie de sus congéneres en el Pacífico americano. *Doto amyra* Marcus, 1961, cuya distribución geográfica va desde Ketchikan en Alaska, hasta la Bahía de Banderas en México, presenta un patrón cromático parecido, pero *D. amyra* es de cuerpo translúcido y tiene los tubérculos de los ceratas menos globulares y manchados superficialmente de blanco, no son blancos en si mismos. En CAMACHO, GOSLINER & VALDÉS ([1], p. 94) aparece ilustrado como *Doto* sp. 3 un animal de esta especie, indicando los autores que puede alcanzar los 10 mm de longitud.

***Doto galapagoensis*, especie nueva**
(figura 3)

Material examinado: Corona del Diablo, Floreana (localidad tipo), islas Galápagos, Ecuador, 20 de abril de 1990, un ejemplar de 3 mm en vivo, recolectado sobre hidroideos tecados a 9 m de profundidad. Designado como Holotipo y depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

Descripción: El único ejemplar recolectado midió 3 mm de largo en vivo y en movimiento, con los lados del cuerpo muy paralelos hasta cerca del extremo posterior, donde se estrechan formando una cola corta y poco aguzada. Presentó cinco pares de ceratas de los cuales sólo los dos primeros estaban bien desarrollados y los tres pares restantes en formación; la ramificación digestiva en su interior es de color blanco o crema, según la iluminación, visible a través de las paredes transparentes del cerata, en las que hay manchitas dispersas e irregulares de color gris ceniza o negro. Los tubérculos de la superficie del cerata forman una serie de cuatro por debajo del tubérculo apical y están menos desarrollados en las series del resto del cerata; además el tubérculo apical siempre presenta una esfera interior de color negro, esfera que puede existir o no en los tubérculos de la serie situada por debajo de él. No hay una pseudobranquia bien desarrollada y en su lugar existe una simple quilla. El cuerpo del animal es translúcido, con manchas y puntos de color negro ceniza en la superficie; en el dorso y a través del tegumento se pueden ver las ramas de la glándula digestiva, con la misma coloración que tiene en el interior de los ceratas y las ovotestis, situadas ente el segundo y el quinto par de ceratas. El primer par de ceratas se inserta a una distancia de las vainas rinofóricas casi igual al espacio entre el primer par y el segundo; en este último espacio y en el

lado derecho, a una distancia casi equidistante de los dos ceratas, se sitúa la papila anal, cilíndrica, grande y de color blanco nieve.

Las vainas rinofóricas están manchadas de negro ceniza en su base interna y sus aberturas son amplias y se prolongan por delante en un lóbulo triangular, como un pico, en el que hay algún punto blanco nieve anterior. La longitud de los rinóforos es menor que el doble de la altura de las vainas y son blancos, con numerosos puntos blanco nieve en la mitad distal del tallo. El velo de la cabeza es algo convexo y los lóbulos laterales apenas destacan del cuerpo central, presentando algún puntito blanco nieve. Hay una quilla delante de los rinóforos.

Etimología: *Doto galapagoensis*, por el nombre de las islas donde se encuentra su localidad tipo, al cumplirse 20 años de la expedición del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife al Archipiélago, durante la cual fue colectada esta nueva especie.

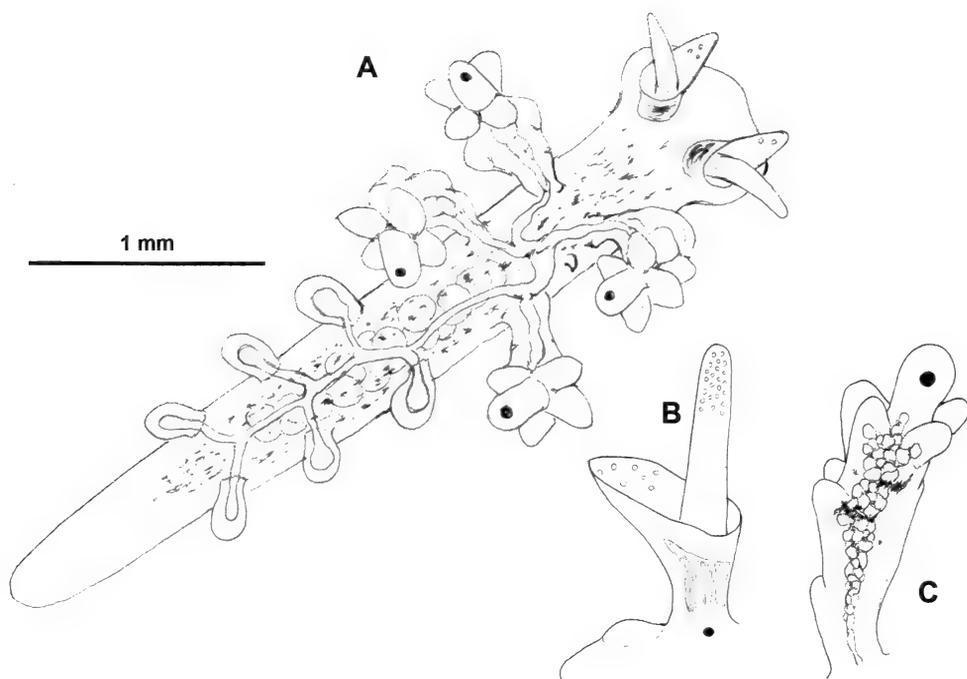


Figura 3.- *Doto galapagoensis*, especie nueva: A. Aspecto general en vivo; B. Rinóforo; C. Cerata.

Discusión: El conjunto de los caracteres anatómicos de *Doto galapagoensis*, la separan de sus congéneres en el Pacífico americano; la forma de las vainas rinofóricas, la estructura de los ceratas y las ramificaciones digestivas en el cuerpo, de color blanco, son sus principales caracteres diferenciales. En CAMACHO, GOSLINER & VALDÉS ([1], p. 93) aparece ilustrado como *Doto* sp1 un animal que podría ser de esta especie, indicando los autores que puede alcanzar los 10 mm de longitud.

Con esta nueva especie y la descrita anteriormente en este trabajo, ya son 7 las babosas marinas nuevas para la Ciencia que han sido nombradas a partir del material recolectado en las Expediciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife a las islas Galápagos dentro del proyecto *Galápagos: Patrimonio de la Humanidad*, publicadas en, ORTEA, BACALLADO & VALDÉS [5], ORTEA & RODRÍGUEZ [8] y ORTEA, CABALLER & BACALLADO [7] lista que damos a continuación indicando su localidad tipo en el Archipiélago:

<i>Berlanguella scopae</i> Ortea Bacallado & Valdés, 1992	(Caleta James, Santiago)
<i>Chromodoris ruzafai</i> Ortea Bacallado & Valdés, 1992	(Caleta Urbina, Isabela)
<i>Thorunna talaverai</i> Ortea Bacallado & Valdés, 1992	(Caleta James, Santiago)
<i>Runcinella thomsoni</i> Ortea & Rodríguez, 1993	(Isla Genovesa)
<i>Eubranchus eibesfeldti</i> Ortea, Caballer & Bacallado, 2003	(Caleta James, Santiago)
<i>Doto xangada</i> Ortea, especie nueva	(Caleta James, Santiago)
<i>Doto galapagoensis</i> Ortea, especie nueva	(Corona del Diablo, Floreana)

3. BIBLIOGRAFÍA

- [1] CAMACHO, Y., GOSLINER, T. & A. VALDES. 2005. *Guía de Campo de las Babosas Marinas del Pacífico Este Tropical*. Academia de Ciencias de California, Allen Press, 129 pp.
- [2] GOSLINER, T. 1991. *The Opisthobranch Gastropod Fauna of the Galápagos Islands en Galápagos Marine Invertebrates*. Topics in Geobiology. Plenum cap. 13, pp. 281-305.
- [3] HICKMAN, C. P & Y. FINET,. 1999. *Guía de campo de los Moluscos Marinos de Galápagos*. Sugar Spring Press, Virginia 150 pp.
- [4] ORTEA, J. 2001. El género *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia) en el mar Caribe: Historia Natural y descripción de nuevas especies. *Avicennia*, suplemento 1, 46 pp.
- [5] ORTEA, J., BACALLADO, J. J. & A. VALDÉS. 1992. *Chromodorididae*. En: Resultados Científicos del Proyecto Galápagos: Patrimonio de la Humanidad. *TFMC* nº1: 31-70, 2 láminas.
- [6] ORTEA, J. & M. CABALLER. 2007. Nueva especie de *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Cladobranchia), nombrada en honor de Torrelavega, ciudad hermanada con La Habana. *Avicennia*, 19: 121-126
- [7] ORTEA, J., CABALLER, M. & J. J. BACALLADO. 2003. Una nueva especie de *Eubranchus* Forbes, 1838 (Mollusca: Nudibranchia) de las islas Galápagos. *Avicennia*, 16: 103-106.
- [8] ORTEA, J. & G. RODRÍGUEZ. 1993. A second species of the genus *Runcinella* Odhner, 1924 (Cephalaspidea: Runcinidae) from the Galapagos Islands, described in memory of Dr. T. E. Thompson. *Journal of Molluscan Studies*, 59 (3): 347-350.

DISTRIBUCIÓN Y AMENAZAS DE *ACROSTIRA EUPHORBIAE* (PAMPHAGIDAE, ORTHOPTERA)

Morales, E.¹, López, H.^{1,2}, & Oromí, P.¹

¹ Dpto. de Biología Animal (Zoología), Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, islas Canarias
emorales523@hotmail.com, poromi@ull.es

² Grupo de Ecología y Evolución en Islas, IPNA-CSIC, La Laguna, Tenerife, islas Canarias
herilope@ipna.csic.es

RESUMEN

Se aporta un listado de coordenadas UTM de los lugares precisos donde se han localizado ejemplares de *Acrostira euphorbiae* a lo largo de más de diez años de estudio, con el fin de dar a conocer su distribución actualizada y real. Se detallan las amenazas pasadas y presentes que afectan a sus poblaciones, y que motivan que este saltamontes se considere “en peligro de extinción”, tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el nuevo Catálogo Canario de Especies Protegidas.

Palabras clave: La Palma, Orthoptera, Pamphagidae, especie amenazada, conservación.

ABSTRACT

A list of the precise UTM coordinates of ten years studying the grasshopper *Acrostira euphorbiae* is provided, with the aim to show its actual and real distribution. Past and present threats concerning this species are detailed, since they have impelled the consideration of this grasshopper as endangered in both the National and the Regional official lists of threatened species.

Key words: La Palma, Orthoptera, Pamphagidae, threatened species, conservation.

1. INTRODUCCIÓN

Acrostira euphorbiae es un saltamontes áptero de gran tamaño descubierto por casualidad en 1991 [8], durante un muestreo rutinario de fauna entomológica en un tabaibal acotado por coladas, invernaderos y acantilados. Tras la búsqueda infructuosa de nuevas poblaciones en otros tabaibales de la isla y constatar un declive en la población conocida, se concluyó que este saltamontes presentaba graves problemas de conservación. Por estos motivos *Acrostira euphorbiae* fue incluida como “en peligro de extinción” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas [5] y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias [4]. A partir de 2001, el Cabildo de La Palma y el Gobierno de Canarias recomendaron la realiza-

ción de varios estudios para conocer mejor esta especie y su estado real de conservación. Estos estudios y varios posteriores han sido realizados por miembros del grupo de investigación *Sistemática, Biogeografía y Evolución de Artrópodos de Canarias*, del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna, al cual pertenecen los autores del presente artículo.

Desde entonces, este grupo de investigación ha desarrollado diferentes estudios sobre identidad taxonómica, genética, ecología, etología y estado de conservación de *Acrostira euphorbiae*. Éstos han desembocado en una prolífica producción científica, incluyendo una tesis doctoral presentada y otra en curso, diferentes proyectos de investigación, publicaciones científicas (varias de ellas en revistas internacionales de impacto), comunicaciones en congresos nacionales e internacionales, así como la realización de diversos informes técnicos encargados por la Administración, generalmente sobre su distribución y conservación [2, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23].

Los resultados obtenidos a lo largo de estos años han permitido conocer mejor esta especie, entender su relación con el medio y mejorar el conocimiento de su área de distribución. Sin embargo, en el transcurso de los estudios se han ido detectando nuevas amenazas, y las ya conocidas se han ido agravando. Posiblemente *Acrostira euphorbiae* es el invertebrado canario del que se han realizado estudios más diversos y del que se dispone de más información, de modo que cualquier evaluación de su estado de conservación cuenta con todos los datos necesarios para que ésta sea objetiva. Sin embargo, la dispersión de toda esta información en múltiples publicaciones, informes y datos inéditos parece haber ocasionado un problema en sus últimas evaluaciones, de modo que en el presente trabajo se pretende compendiarla y actualizarla para que se tenga en cuenta en las decisiones de las diferentes administraciones sobre esta especie.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Aunque fue descubierta en 1991 y posteriormente fue objeto de frecuentes observaciones de seguimiento por R. García y F. Medina en la pequeña parcela de El Remo, no fue hasta 2001 que se descubrió su presencia fuera de esta localidad, ampliándose así el conocimiento de su área de distribución, en cualquier caso muy limitada. Los muestreos más sistematizados se llevaron a cabo entre los años 2001 y 2010, y corresponden a diferentes estudios con objetivos distintos, por lo que las metodologías empleadas no siempre han sido las mismas. Sin embargo, en todos ellos se han buscado ejemplares de *Acrostira* y se han registrado las amenazas que en esos momentos incidían sobre la especie.

Para delimitar el área de distribución de *Acrostira euphorbiae* se han recopilado todas las coordenadas UTM obtenidas mediante GPS durante estos años, de los diferentes informes técnicos depositados o no, y de las libretas de campo de los investigadores implicados en los estudios. En la mayoría de las ocasiones cada coordenada UTM da el punto medio donde se encontraron varios ejemplares, con un radiopunto de unos 5 metros.

Para valorar el efecto de las amenazas reales y potenciales en el área de distribución conocida de *Acrostira euphorbiae*, se han descargado diversas capas cartográficas de uso público desde las páginas web del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de Grafcan [9] y del Cabildo de La Palma [7].

3. DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y ECOLÓGICAS DE *ACROSTIRA EUPHORBIAE*

Uno de los objetivos más importantes en los estudios realizados durante estos años ha sido conocer la distribución real de *Acrostira euphorbiae*, no sólo muestreando las zonas alejadas a la localidad tipo de El Remo, sino también más de 60 emplazamientos por toda la isla con tabaibales similares. A pesar de que la mayoría de estas localidades presentaban unas condiciones aparentemente adecuadas para albergar la especie, sólo se han encontrado ejemplares dentro de una franja de unos 7 km² (según la definición del área de ocupación en la Ley 4/2010 sobre el Catálogo Canario de Especies Protegidas). Esta franja se encuentra en el suroeste de La Palma, dentro de la Zona de Especial Conservación de Tamanca (ES 7020022) de la Red Natura 2000, y en los Paisajes Protegidos de Tamanca y El Remo de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Canarias. El área limita al norte con el talud próximo a Puerto Naos; al sur con los tabaibales situados al oeste del pinar de La Aldea del Charco; al oeste con el talud que une la isla baja con Tamanca a excepción de la parcela ubicada en El Remo; y al este, el límite se encuentra en una línea imaginaria que atraviesa Tamanca de norte a sur, sin llegar a la carretera general, relacionada con la presencia de tabaibales con unas características precisas [13, 15] (Fig. 1).

Los límites periféricos del área de distribución de este saltamontes han sido bien establecidos [2, 12, 13, 21, 22]. Las razones de que *Acrostira euphorbiae* no se encuentre más allá de estos límites son inciertas, pudiéndose barajar varias posibilidades combinadas o no: una colonización reciente de esta especie y que no ha tenido tiempo de expandirse; su extinción en el resto de tabaibales quedando relegada al área conocida actualmente; condiciones climáticas y florísticas del extrarradio sutilmente distintas pero suficientes para que esta especie las evite; y/o factores que escapan a nuestro entendimiento. En cualquier caso, la ocupación del territorio por *Acrostira euphorbiae* dentro de esa franja de 7 km² sólo ha podido ser constatada en buena parte de la misma. Esta área es demasiado extensa para estudiar toda su superficie teniendo en cuenta el enorme esfuerzo de muestreo necesario para localizar ejemplares de este insecto (en tiempo y número de observadores). El listado de coordenadas UTM que aquí se incluye hace referencia a los puntos donde se han observado ejemplares dentro de esta franja de terreno (anexo I). Sin embargo, hay que considerar la probabilidad de que *Acrostira euphorbiae* se encuentre en las zonas no muestreadas dentro de su área de ocupación: a pesar de su reducida capacidad de desplazamiento [15, 21], como todo animal, las posibilidades de moverse y ocupar zonas intermedias entre las ya conocidas según estas UTM son más que probables.

Acrostira euphorbiae tiene una gran dependencia de *Euphorbia lamarckii*, planta sobre la que vive y de la que se alimenta exclusivamente, de ahí la gran importancia de la conservación de los tabaibales amargos en su área de distribución potencial [15]. Las mejores poblaciones de la especie se han encontrado en los tabaibales de Tamanca, donde su presencia está supeditada a un tipo de tabaibal ralo, con gran dominancia de tabaibas sobre otras plantas arbustivas, y con bastante suelo libre de vegetación. Se ha constatado, además, que su ocupación en el tabaibal no es homogénea, sino a modo de metapoblaciones [12]. En un área extensa de tabaibal que reúne buenas condiciones para el establecimiento de *Acrostira euphorbiae*, el núcleo de la metapoblación (mayor concentración de ejemplares) puede localizarse en un sector determinado e ir diluyéndose a medida que nos desplazamos a la periferia de ese sector. Asimismo, este núcleo puede ir desplazándose por el tabaibal en una escala temporal amplia, por lo que el sector de tabaibal que en un momento determinado contie-

ne pocos ejemplares, en otro podría albergar el núcleo de la metapoblación. De ahí la importancia de considerar todo el hábitat potencial de esta especie en las políticas de conservación, y que fue establecido durante la realización de un seguimiento de la especie [12] (Fig. 1).

4. EVOLUCIÓN DE SU ESTATUS DE PROTECCIÓN

Desde el descubrimiento de este saltamontes en 1991, se han realizado muestreos para encontrar nuevas poblaciones en otros tabaibales de la isla sin éxito alguno. Por otro lado, la población conocida de El Remo entró en declive debido al deterioro de su hábitat provocado por sucesivas talas de la vegetación. La pérdida de hábitat estaba provocando que el tamaño de la población descendiera de forma preocupante (3 ejemplares en 3 horas de muestreo y dos observadores; F. Medina, com. pers.). Estos hechos motivaron que *Acrostira euphorbiae* fuera incluida en 1998 en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como especie “en peligro de extinción” [5], y en 2001 en la misma categoría en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias [4]. En los informes técnicos de los estudios realizados entre 2001 y 2003 [2, 21, 22] y en el trabajo de López y colaboradores [13], ya se aportan datos sobre un aumento del conocimiento de su área de distribución, así como de sus amenazas, preferencias de hábitat, capacidad de distribución, fenología y reproducción. Es importante constatar que no se trató de una ampliación del área de distribución por expansión de *Acrostira euphorbiae*, sino del aumento de nuestro conocimiento sobre la misma.

A pesar de todas estas fuentes de información, en la evaluación de especies amenazadas llevada a cabo por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias en 2004 [20] sólo se usó el informe de 2001. En tal evaluación se hizo un uso erróneo de los datos de densidades de las diferentes poblaciones halladas, ya que se extrapoló el valor máximo de densidad (caso excepcional) al total del área de distribución de la especie. La frase del informe de 2001 “*Por ejemplo, en el sector G se realizó un muestreo (dos personas) de 3 horas y media, en una parcela de 100 m² de tabaibal y se contabilizaron 57 individuos*”, en la evaluación de 2004 pasó a ser “*Tamaño de la población: 6a. Tamaño actual estimado absoluto o relativo. 57 ind./100 m²*h (Báez et al., 2001)*”. Ni se encontró una media de 57 ejemplares en toda la población, ni los 57 ejemplares del sector G fueron encontrados en una hora, ni por una sola persona. Para ser justos, en tal localidad la densidad relativa sería en todo caso de 8,14 ind./100m²/hora/observador, lo cual es un valor considerablemente menor. Este error, sumado al incremento del área de distribución conocida de la especie, propició que en 2004 *Acrostira euphorbiae* se considerara como “no amenazada”.

En 2006 la Viceconsejería realizó una propuesta para la modificación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas basándose en su evaluación de 2004. A pesar de tener la posibilidad de incluir los documentos no usados en 2004 para reevaluar la especie, en la propuesta de 2006 *Acrostira euphorbiae* seguía considerándose como no amenazada.

En 2010 el partido político Coalición Canaria presentó en el Parlamento de Canarias la propuesta del Catálogo Canario de Especies Protegidas [6] donde *Acrostira euphorbiae* era catalogada como especie de “interés para los ecosistemas canarios”. Desde el informe de 2001 y publicaciones posteriores hasta el año 2004, sobre esta especie se ha publicado o presentado formalmente: a) un artículo científico en una revista de impacto sobre sus estrictos requerimientos ecológicos y su gran dependencia de su planta huésped [15]; b) un artículo científico en una revista de impacto en el que se pone de manifiesto su delicada situación a

nivel genético [14]; c) un SEGA (Seguimiento de Especies Amenazadas de Canarias) en el que se muestra un descenso drástico de su densidad poblacional en toda su área de ocupación, y una importante reducción de su hábitat por talas descontroladas de amplias zonas de tabaibales de Tamanca, por la creación de nuevas infraestructuras o por la ampliación de otras ya existentes [12]; d) un capítulo de libro sobre las 100 especies amenazadas prioritarias de gestión en la Macaronesia, considerándose *Acrostira euphorbiae* una de ellas [11]; y e) un informe técnico sobre la afección del incendio de 2009 en La Palma, que afectó a la cuarta parte de su área de distribución eliminando prácticamente todos los tabaibales y ejemplares de este saltamontes [23]. En la propuesta del nuevo catálogo de 2010 se usó la evaluación de 2004 de *Acrostira euphorbiae*, lo cual indica que toda la información que hemos aportado después del informe de 2001 había sido totalmente obviada. Afortunadamente, en el último momento fue detectado este desliz, y usando los criterios de evaluación e información citada anteriormente, *Acrostira euphorbiae* ha sido convenientemente catalogada como “en peligro de extinción” en la Ley 4/2010 sobre el Catálogo Canario de Especies Protegidas [3].

Otras instituciones y organismos también han creado listas de especies amenazadas en las que se ha incluido *Acrostira euphorbiae*. Así, esta especie está considerada “en peligro de extinción” en el Libro Rojo de los Invertebrados de España [16] publicado por el Ministerio de Medio Ambiente. La Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, dentro del proyecto Interreg III-b Azores-Madeira-Canarias, BIONATURA, editó la lista TOP 100 donde se recogen las 100 especies amenazadas prioritarias de gestión en la región Macaronésica, entre las cuales se encuentra *Acrostira euphorbiae* [19]. Recientemente, esta especie ha sido valorada para ser incluida en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

5. AMENAZAS SOBRE *ACROSTIRA EUPHORBIAE*

Según el nuevo Catálogo Canario de Especies Protegidas [3], “*se considera amenaza al proceso o vector de interferencia que disminuye las posibilidades de supervivencia del taxón y provoca su declive, de tal manera que si dicha amenaza cesa la población aumenta significativamente*”.

Las amenazas detectadas hasta el momento inciden directamente sobre los tabaibales donde vive este saltamontes, lo cual repercute directamente sobre él, dada la gran dependencia que tiene de dicha planta. A continuación se detallan las amenazas actuales y potenciales que afectan a *Acrostira euphorbiae*.

5.1. Incendio en agosto de 2009

En agosto de 2009 un incendio de grandes dimensiones asoló el tercio sur de La Palma. En enero de 2010 realizamos una serie de muestreos en La Aldea del Charco para valorar el efecto del incendio sobre la especie tratada, ya que en esta zona afectada por el fuego se había constatado la presencia de *Acrostira euphorbiae*.

A priori, la capa cartográfica disponible del área quemada mostraba que el fuego perjudicó una gran superficie de los tabaibales de la ZEC de Tamanca, donde se encuentra distribuida *Acrostira euphorbiae*. Si se divide el área afectada en cuadrículas de 500×500 m de lado, medida establecida por la Ley 4/2010 sobre el Catálogo Canario de Especies Protegidas

para determinar el área de ocupación de una especie, se observa que el fuego directo incidió en siete cuadrículas de su área de ocupación (Fig. 1). Actualmente *Acrostira euphorbiae* está presente en 28 cuadrículas, por lo que el incendio habría afectado a una cuarta parte de su área de presencia.

En los muestreos se confirmaron estas predicciones, y se comprobó que la superficie de tabaibal-retamar había quedado calcinada en más del 95%. Las tabaibas supervivientes tenían parte de sus ramas muertas por el fuego, mientras que el resto estaba rebrotando. Sin embargo, estas plantas supervivientes probablemente mueran en un futuro por la afección de fitófagos y hongos en las partes dañadas y su posterior expansión a las ramas sanas, tal y como hemos comprobado que suele ocurrir [2, 21, 22]. Se quebraron las ramas de varias tabaibas quemadas, comprobándose que estaban totalmente muertas, sin posibilidad de recuperación por la inexistencia de tejido vascular vivo en su parte interna. En estas circunstancias, cualquier ejemplar de *Acrostira euphorbiae* presente en la zona durante el incendio, murió con toda seguridad.

Se realizó un muestreo intensivo en las tabaibas dispersas que lograron sobrevivir con la esperanza de encontrar individuos. Tras más de tres horas de muestreo sólo se localizó una ninfa hembra de tercer estadio en un reducto de 8-9 tabaibas vivas en bosquete, en medio de un gran tabaibal calcinado. Probablemente algunas puestas depositadas a bastante profundidad bajo tierra antes del incendio pudieron resistir las altas temperaturas del mismo. Sin embargo, una vez producida su eclosión las ninfas se habrán encontrado un hábitat desprovisto de tabaiba amarga. Las ninfas recién eclosionadas han debido ser presa fácil para los depredadores a falta de tabaibas frondosas donde ocultarse y alimentarse [15]. Por tanto, el índice de supervivencia de la especie en esta área afectada ha debido ser casi nulo.

También constatamos que las intensas lluvias caídas en la zona durante el mes de diciembre de 2009 provocaron importantes daños en el suelo apareciendo grandes cárcavas y arrastraderos, ya que el sustrato ha quedado suelto y desprovisto de vegetación por el incendio. Este arrastre de suelo ha afectado con toda seguridad a las pocas puestas de *Acrostira* que pudieron sobrevivir al incendio, ya que éstas son depositadas a menos de dos centímetros bajo el suelo.

5.2. Tala de tabaibales

Otro de los factores de amenaza que actualmente inciden sobre la población de *Acrostira euphorbiae* es la tala masiva de los tabaibales. Es una práctica que los cabreros realizan en algunas zonas para facilitar el tránsito entre la vegetación densa y para que crezca mejor la hierba, pero en los últimos años se ha convertido en un acto desarrollado activa y desproporcionadamente en una zona concreta de Tamanca y El Remo (Fig. 1). En un seguimiento reciente de *Acrostira euphorbiae* se comprobó que la superficie afectada en Tamanca era de unos 0,13 km² [12], y que buena parte de ella era muy reciente pues observamos plantas recién cortadas. Lo más preocupante es que estas talas se han desarrollado en tabaibales con uno de los mejores núcleos poblacionales de *Acrostira euphorbiae*, afectando zonas donde en años anteriores se habían encontrado individuos. En el área talada no se ha regenerado el tabaibal ni se han encontrado nuevas plántulas. Los herbívoros (cabras, ovejas, conejos, insectos, etc.) probablemente se alimenten de las plántulas de tabaiba, ya que cuando son tan pequeñas y tiernas su látex tóxico probablemente no sea tan cáustico y quedan indefensas ante los ramoneadores.

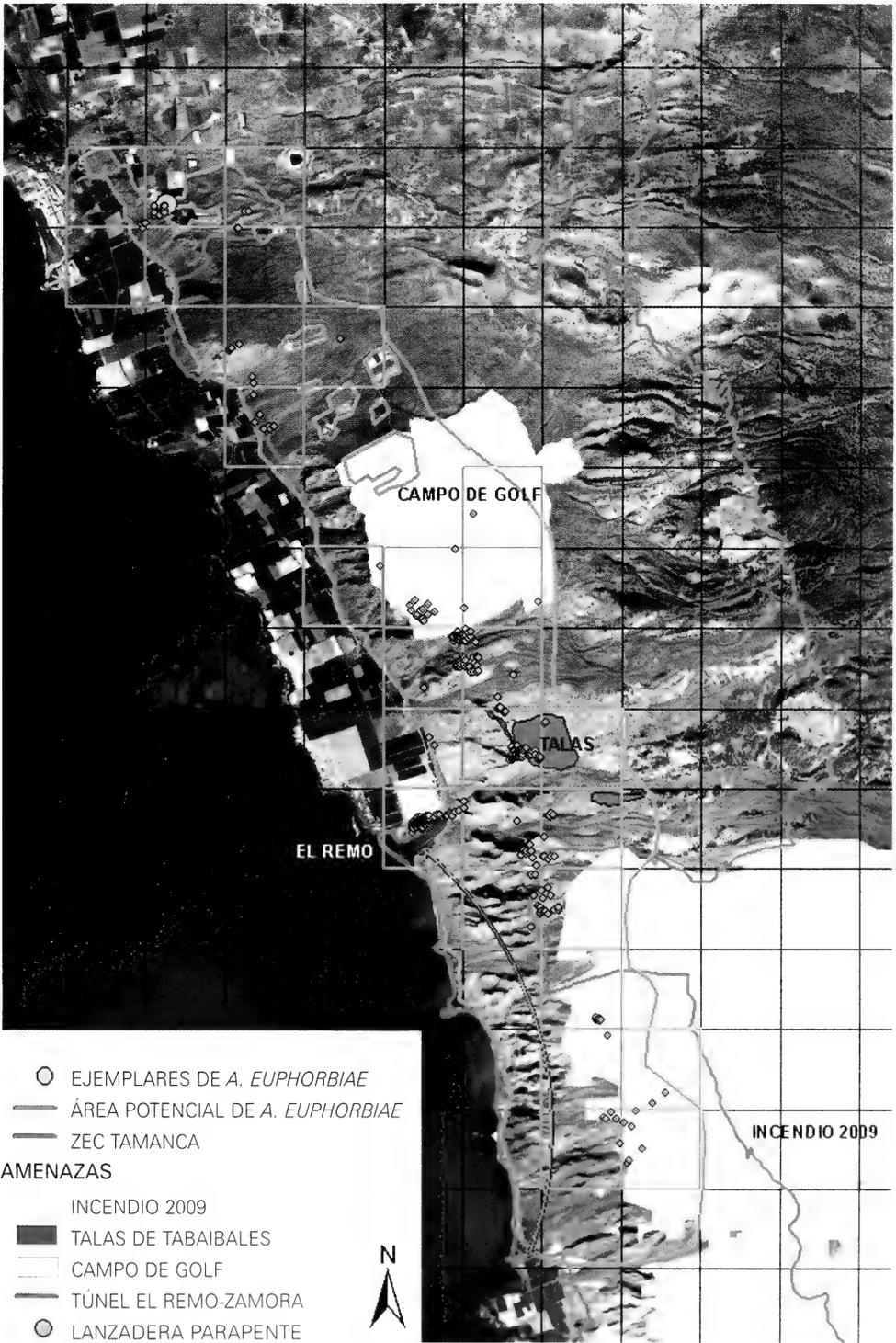


Figura 1.- Distribución de *Acrostira euphorbiae* y amenazas a las que está sometida. Las cuadrículas amarillas indican el área de ocupación de la especie según la Ley 4/2010 del Catálogo Canario de Especies Protegidas.

5.3. Ganadería

La práctica de la ganadería no estabulada es una actividad extendida en todo Tamanca, con presencia de varios rebaños mixtos de cabras y ovejas. En el período de 2001-2003 en que se realizó un seguimiento continuado de la población de *Acrostira euphorbiae* se comprobó que los rebaños eran abundantes y las cabezas de ganado estaban dispersas por todo el tabaibal. Posteriormente, durante el seguimiento realizado en 2008, se constató que el número de cabezas de ganado ha sufrido un incremento considerable, haciéndose notar en el estado de la vegetación y del suelo. Los tabaibales están profusamente surcados por veredas practicadas por el ganado y el suelo está visiblemente alterado por el pisoteo de los animales. Cabría pensar que el pisoteo del suelo puede afectar a las puestas, que quedan enterradas a muy pocos centímetros bajo la superficie (observaciones propias); por otro lado, el trasiego de los animales y dispersión de semillas en sus excrementos podrían alterar la composición y estructura vegetal de los tabaibales, los cuales deben cumplir unas características determinadas para el establecimiento de este saltamontes [15, 13]. Sin embargo, para confirmar todo esto sería necesario realizar un estudio especialmente diseñado para este fin, con el seguimiento de parcelas con diferentes tipos de tratamientos [10].

5.4. Infraestructuras actuales

Sobre el talud próximo a Puerto Naos (límite norte de la distribución de la especie) se encuentra una zona de invernaderos donde se ha construido una lanzadera para la práctica de parapente. A lo largo de los años se ha comprobado el deterioro de esta zona y cómo se han arrojado escombros en el borde del acantilado para ir ampliando la zona de despegue. Como consecuencia de estos vertidos, los escombros han ido rodando ladera abajo sepultando el tabaibal y el sendero que conecta la isla baja con la parte superior del acantilado, haciéndolo impracticable. En esta ladera, aunque las tabaibas son óptimas para el establecimiento de *Acrostira euphorbiae*, el número de pies de plantas se ha ido reduciendo obligando a los ejemplares de esta especie a compartir las pocas plantas que hay. En el lugar se ha registrado una inusual densidad de ejemplares por planta, probablemente debido a la reducción del número de tabaibas. Esto puede propiciar el cruzamiento de ejemplares emparentados, facilitando la consanguinidad y el empobrecimiento genético poniendo en peligro de extinción a esta parte de la población.

Las numerosas infraestructuras situadas en la parte superior del acantilado de Tamanca (viviendas, invernaderos, carreteras auxiliares, pistas, etc.) han sido construidas en la zona de distribución potencial de *Acrostira euphorbiae* (Fig. 1). El creciente aumento de estas infraestructuras ha provocado el deterioro y la fragmentación del medio natural de esta zona, y por tanto del hábitat potencial de la especie.

5.5. Futuras amenazas

Dos futuras y serias amenazas para la población de este saltamontes serían la construcción del sistema deportivo y de ocio SDO-1 y el tramo de carretera entre El Remo y La Zamora (LP-213), ambos propuestos en los diferentes planes de ordenación de la isla (Plan de Ordenación Insular de La Palma (PIOLP), Plan de ordenación Territorial de Los Llanos de Aridane, y Plan Territorial Especial de Ordenación de la Actividad Turística de la Isla de La Palma).

El sistema deportivo y de ocio SDO-1 contempla la realización de un campo de golf e infraestructuras de alojamiento con una capacidad de 576 camas en el Paisaje Natural Protegido de Tamanca, que afectaría a casi 160 ha catalogadas como zona de uso moderado y como suelo rústico de protección natural en el avance del Plan Especial del Paisaje Protegido de Tamanca. La construcción de este campo de golf supone la eliminación de los tabaibales donde se ha constatado la presencia de algunos de los mejores núcleos poblacionales de esta especie (Fig. 1). Además, provocará la interrupción de la distribución continua en el espacio que tiene esta especie, produciendo el fraccionamiento de la población. La potencialidad de desplazamiento en este saltamontes es muy reducida, siendo incapaz de recorrer distancias superiores a los 100 m de media al año [15]. Los 1.300 metros lineales de fragmentación que ocasionará la construcción del campo de golf serán insalvables para *Acrostira euphorbiae*, siendo imposible la interconexión entre los ejemplares de las subpoblaciones resultantes.

Los estudios genéticos han puesto de manifiesto que *Acrostira euphorbiae* tiene la diversidad genética más baja de todas las especies canarias de Pamphagidae, y actualmente su población está sometida a un severo cuello de botella [14], dos factores que normalmente conducen a la extinción de las especies. La pérdida de diversidad genética puede verse incrementada si las metapoblaciones son fragmentadas por procesos naturales o por actividades antrópicas que impongan una barrera que evite la interconexión de las subpoblaciones resultantes. Esta pérdida es más importante cuanto menor sea la capacidad de dispersión de la especie, siendo ésta la situación que sufriría *Acrostira euphorbiae* en caso de producirse la fragmentación de su hábitat por la construcción del campo de golf. Está constatado que la fragmentación y destrucción del hábitat es uno de los principales factores de amenaza de las especies endémicas de Canarias, causando una importante pérdida de biodiversidad y posible extinción de las especies [1, 18].

En 2010 se han realizado tres muestreos en la zona del El Remo donde se descubrió la especie y donde se han desarrollado importantes estudios sobre la misma [2, 8, 15, 21, 22]. Su buena accesibilidad y la presencia de un núcleo poblacional de este saltamontes con una buena densidad de ejemplares convertían al lugar en idóneo para tal tipo de estudios. Sin embargo, a pesar de que dichos muestreos se realizaron en la mejor época del año [15], de que participaron dos investigadores y de que emplearon más de tres horas en cada uno de ellos, en el lugar no se encontró ni un solo ejemplar (R. García, com. pers.). En esta localidad se ha reabierto y ampliado una pista de tierra, eliminando para ello una parte de las mejores tabaibas del lugar [12]. Se ha comprobado que esta obra es ilegal y que ha sido realizada por un particular para instalar unas perreras tras las coladas del límite sur de esta parcela. El uso continuado de la pista, el trasiego entre la vegetación de los usuarios de las perreras y el campeo de los perros que eventualmente se sueltan en el lugar, así como el abandono de basura por los alrededores, han deteriorado considerablemente la localidad típica de *Acrostira euphorbiae*. Por otro lado, el tramo de carretera entre El Remo y La Zamora (LP-213) está previsto que desemboque por el norte en esta parcela o en sus cercanías, contribuyendo aún más a su destrucción (Fig. 1)

A lo largo de estas últimas décadas los tabaibales donde se distribuye *Acrostira euphorbiae* se han ido fragmentando, reduciendo y deteriorando poco a poco por acción directa del hombre (agricultura, ganadería, talas, infraestructuras). Probablemente éstas son las razones de la reducción observada en los tamaños poblacionales de este saltamontes en peligro de extinción, que de no cesar seguramente conduzcan a la extinción de esta especie. Esta es una buena oportunidad para que las correspondientes administraciones canarias pongan

en práctica la nueva ley de protección de especies amenazadas del Gobierno de Canarias, y demuestren cómo sus pretendidas mejoras sirven para evitar que las amenazas presentes y futuras de esta especie amenazada puedan exterminarla.

6. AGRADECIMIENTOS

A Rafael García y Félix Medina por aportar los datos de los últimos muestreos realizado en La Palma, a todos los investigadores y colaboradores que durante estos últimos 10 años han participado en los muestreos o han aportado datos propios. También agradecemos a las diferentes administraciones públicas la financiación de varios estudios sobre *Acrostira euphorbiae*, su ayuda logística y la facilitación de los permisos pertinentes para coleccionar o manipular ejemplares de esta especie amenazada.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AGUILERA-KLINK, F., A. BRITO, C. CASTILLA, A. DÍAZ, J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, A. RODRÍGUEZ, F. SABATÉ, J. SÁNCHEZ. 1994. *Canarias, economía, ecología y medio ambiente*. Francisco Lemus Editor. 361 pp.
- [2] BÁEZ, M., P. OROMÍ, H. LÓPEZ & H. CONTRERAS. 2001. *Estudio sobre la situación del saltamontes áptero Acrostira euphorbiae*. Viceconsejería de Medio Ambiente, informe inédito. 102 pp.
- [3] BOC 112/2010. Catálogo Canario de Especies Protegidas. 2010. Ley 4/2010 de 4 de junio. *Boletín Oficial de Canarias* 112.
- [4] BOC 97/2001. Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. 2001. Decreto 151/2001, de 23 de julio. *Boletín Oficial de Canarias* 97.
- [5] BOE 172/1998. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. 1998. Orden de 9 de julio de 1998. *Boletín Oficial del Estado* 172.
- [6] BOPC 238/2009. Del GP Coalición Canarias (CC), del Catálogo Canario de Especies protegidas. *Boletín Oficial del Parlamento de Canarias* 238.
- [7] CABILDO DE LA PALMA. <http://www.piolp.es/>
- [8] GARCÍA, R. & P. OROMÍ. 1992. *Acrostira euphorbiae* sp. n. de Pamphagidae (Orthoptera) de La Palma (Islas Canarias). *Eos* 68 (2): 99-109.
- [9] GRAFCAN. <http://tiendavirtual.grafcan.es/index.jsf>
- [10] JAUREGUI, B., R. ROSA-GARCÍA, U. GARCÍA, M. WALLISDEVRIES, K. OSORO & R. CELAYA. 2008. Effects of stocking density and breed of goats on vegetation and grasshopper occurrence in heathlands. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 123: 219-224.
- [11] LÓPEZ, H. & E. MORALES. 2008. *Acrostira euphorbiae* García & Oromí, 1992. En: Martín, J.L., M. Arechavaleta, P.A.V. Borges & B. Faria (eds) 2008. *Top 100. Las 100 especies amenazadas prioritarias de gestión en la región europea biogeográfica de la Macaronesia*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. S.C. Tenerife, España. 264-265 pp.
- [12] LÓPEZ, H., E. MORALES & S. DE LA CRUZ. 2008. *Acrostira euphorbiae*. Seguimiento de poblaciones de especies amenazadas (2008). Viceconsejería de Medio Ambiente, informe inédito. 37 pp.

- [13] LÓPEZ, H., H. CONTRERAS-DÍAZ, E. MORALES, M. BÁEZ & P. OROMÍ. 2004. Distribución de *Acrostira euphorbiae* (Orthoptera, Pamphagidae) en La Palma (Islas Canarias). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 15: 43-51.
- [14] LÓPEZ, H., H. CONTRERAS-DÍAZ, P. OROMÍ. & C. JUAN. 2007. Delimiting species boundaries for endangered Canary Island grasshoppers based on DNA sequence data. *Conservation Genetics* 8: 587-598.
- [15] LÓPEZ, H., M. NOGALES, E. MORALES & P. OROMÍ. 2007. Habitat use and phenology of a large insular endemic grasshopper *Acrostira euphorbiae* (Orthoptera: Pamphagidae). *Bulletin of Entomological Research* 97: 117-127.
- [16] LÓPEZ, H. 2006. *Acrostira euphorbiae* García & Oromí, 1992. En: Verdú y Galante (eds.). *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 282-283 pp.
- [17] LÓPEZ, H. 2008. Consideraciones sobre sistemática y ecología de los panfágidos canarios (Orthoptera; Pamphagidae). Tesis doctoral. Departamento de Biología Animal, Universidad de La Laguna. 162 pp.
- [18] MACHADO, A. 1998. *Biodiversidad: un paseo por el concepto y las islas Canarias*. Cabildo Insular de Tenerife.
- [19] MARTÍN, J.L., M. ARECHA VALETA, P.A.V. BORGES & B. FARÍA (eds) 2008. Top 100. Las 100 especies amenazadas prioritarias de gestión en la región europea biogeográfica de la Macaronesia. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. S.C. Tenerife, España. 264-265 pp.
- [20] MARTÍN, J.L., S. FAJARDO, M.A. CABRERA, M. ARECHA VALETA, A. AGUIAR, S. MARTÍN & M. NARANJO. 2005. *Evaluación 2004 de especies amenazadas de Canarias. Especies en peligro de extinción, sensibles a la alteración de su hábitat y vulnerables*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. 95 pp.
- [21] OROMÍ, P., E. MORALES & H. LÓPEZ. 2002. *Estudio sobre la biología y distribución de Acrostira euphorbiae*. Cabildo de La Palma, informe inédito. 53 pp.
- [22] OROMÍ, P., H. LÓPEZ & E. MORALES. 2003. *Biología de la reproducción y ecología del saltamontes áptero Acrostira euphorbiae en la isla de La Palma*. Viceconsejería de Medio Ambiente, informe inédito. 57 pp.
- [23] OROMÍ, P., H. LÓPEZ & E. MORALES. 2010. *Afección del incendio de agosto de 2009 en la isla de La Palma, a la subpoblación de Acrostira euphorbiae en la zona de La Aldea de El Charco*. Universidad de La Laguna, informe inédito. 14 pp.

ANEXO I:
COORDENADAS UTM DE EJEMPLARES DE *ACROSTIRA EUPHORBIAE*
ENCONTRADOS ENTRE 2001-2010

215976-3165518, 215983-3165489, 215990-3165521, 215994-3165526, 216051-3165628,
216056-3165570, 216058-3165586, 216083-3165573, 216103-3165605, 216105-3165596,
216108-3165597, 216108-3165612, 216113-3165630, 216120-3165608, 216120-3165628,
216123-3165588, 216523-3164729, 216526-3164731, 216532-3164737, 216532-3164743,
216542-3164747, 216577-3165495, 216583-3165495, 216591-3164770, 216626-3165600,
216645-3165596, 216650-3165597, 216675-3164565, 216677-3164446, 216678-3164525,
216685-3164282, 216718-3164330, 216743-3164241, 216776-3164256, 216786-3164240,
216787-3164237, 216807-3164255, 216810-3164252, 217230-3164797, 217475-3163383,
217477-3163381, 217477-3163383, 217663-3163137, 217677-3163105, 217680-3161749,
217681-3161764, 217684-3161777, 217685-3161721, 217689-3161792, 217692-3161744,
217692-3161783, 217694-3161794, 217696-3161767, 217696-3161789, 217697-3161776,
217697-3163173, 217699-3161784, 217700-3161774, 217701-3161763, 217703-3161801,
217704-3161758, 217705-3161763, 217705-3161812, 217706-3161783, 217707-3161796,
217707-3161796, 217707-3161804, 217707-3163072, 217708-3161800, 217709-3161758,
217709-3161769, 217709-3161786, 217710-3161755, 217711-3161759, 217713-3163086,
217714-3161771, 217714-3161771, 217715-3161787, 217715-3161787, 217715-3161793,
217715-3161802, 217717-3161801, 217718-3161768, 217718-3161806, 217718-3161820,
217719-3161803, 217720-3161804, 217722-3161791, 217723-3161806, 217724-3161785,
217726-3161802, 217727-3161767, 217727-3161778, 217728-3161785, 217730-3161800,
217731-3161798, 217731-3161800, 217731-3161824, 217732-3161781, 217732-3161805,
217733-3161790, 217733-3161793, 217734-3161753, 217734-3161786, 217734-3161806,
217734-3163107, 217735-3161780, 217736-3161808, 217736-3163049, 217738-3161782,
217739-3161790, 217739-3161790, 217739-3161798, 217740-3161753, 217740-3161777,
217740-3161797, 217741-3161764, 217741-3161768, 217741-3161773, 217741-3161798,
217742-3161750, 217742-3161766, 217742-3161777, 217743-3161767, 217744-3161748,
217744-3161801, 217744-3163038, 217744-3163054, 217745-3161772, 217746-3161802,
217748-3161766, 217748-3163113, 217749-3161774, 217749-3161779, 217749-3161797,
217749-3161801, 217750-3161758, 217750-3161776, 217750-3161781, 217750-3161784,
217750-3161793, 217750-3161795, 217752-3161787, 217752-3161788, 217753-3161798,
217753-3161804, 217753-3163043, 217754-3161780, 217754-3161782, 217754-3161783,
217754-3161785, 217754-3161799, 217754-3162623, 217756-3161781, 217756-3161785,
217757-3161790, 217758-3161799, 217758-3161820, 217760-3161774, 217764-3161800,
217765-3161808, 217766-3161823, 217768-3161782, 217768-3161800, 217769-3161816,
217770-3161815, 217771-3161771, 217772-3161822, 217773-3161810, 217773-3161831,
217774-3161810, 217779-3161792, 217779-3161799, 217779-3161800, 217779-3161827,
217782-3161776, 217783-3161778, 217783-3161807, 217783-3161829, 217783-3163085,
217783-3163148, 217784-3161783, 217784-3161815, 217785-3161782, 217785-3161813,
217786-3161816, 217786-3162321, 217788-3161780, 217788-3161793, 217788-3161799,
217789-3161831, 217790-3161802, 217790-3161810, 217792-3161827, 217818-3161820,
217819-3162267, 217821-3162265, 217822-3163095, 217838-3161837, 217852-3161838,
217853-3161834, 217890-3161819, 217891-3161819, 217894-3161825, 217906-3161827,
217906-3161828, 217920-3161841, 217920-3161842, 217920-3161843, 217923-3161834,
217936-3161827, 217937-3162943, 217943-3162923, 217946-3162938, 217946-3162944,
217947-3163486, 217953-3161855, 217956-3162952, 217957-3162966, 217959-3162945,
217959-3162959, 217961-3162760, 217961-3162966, 217962-3162956, 217963-3162757,

217965-3162756, 217965-3162941, 217966-3162974, 217967-3162953, 217968-3162767,
217968-3162950, 217969-3162765, 217969-3162766, 217969-3162924, 217971-3162949,
217972-3162925, 217974-3162920, 217976-3161858, 217976-3162931, 217976-3162954,
217980-3162935, 217980-3162956, 217981-3162940, 217982-3162755, 217983-3162771,
217983-3162786, 217984-3162755, 217984-3162945, 217987-3162770, 217988-3162952,
217996-3162921, 217996-3162957, 217999-3162945, 218001-3162819, 218001-3162956,
218004-3162769, 218005-3162774, 218008-3162814, 218009-3161879, 218009-3162807,
218009-3162943, 218010-3162810, 218010-3162811, 218010-3162812, 218010-3162813,
218011-3161917, 218011-3162941, 218011-3163122, 218012-3161880, 218012-3162922,
218014-3162923, 218015-3162797, 218015-3162799, 218017-3162951, 218018-3162949,
218018-3162996, 218019-3162754, 218030-3162935, 218031-3162753, 218031-3162754,
218031-3162967, 218033-3162935, 218039-3162753, 218045-3162723, 218048-3162940,
218048-3162978, 218063-3163707, 218065-3163706, 218067-3162816, 218069-3162726,
218075-3162779, 218084-3162908, 218089-3162720, 218089-3162765, 218092-3162815,
218092-3162816, 218092-3162818, 218093-3162816, 218094-3162815, 218101-3162736,
218216-3162497, 218216-3162572, 218227-3162499, 218229-3162501, 218232-3162503,
218260-3162479, 218263-3162480, 218264-3162473, 218264-3162475, 218264-3162481,
218266-3162478, 218266-3162479, 218266-3162480, 218295-3162180, 218309-3162181,
218309-3162185, 218311-3162251, 218312-3162212, 218313-3162262, 218314-3162704,
218314-3162710, 218316-3162183, 218316-3162707, 218316-3162708, 218317-3162200,
218321-3162191, 218321-3162197, 218321-3162202, 218321-3162234, 218323-3162218,
218323-3162228, 218323-3162232, 218324-3162198, 218326-3162234, 218329-3162197,
218330-3162196, 218330-3162208, 218334-3162219, 218336-3162210, 218337-3162199,
218337-3162210, 218339-3161796, 218341-3162229, 218341-3162248, 218341-3162265,
218345-3162225, 218346-3162225, 218346-3162232, 218348-3162230, 218350-3162225,
218351-3162204, 218352-3162223, 218353-3162229, 218354-3162210, 218354-3162228,
218355-3162223, 218359-3162228, 218359-3162236, 218361-3162219, 218362-3162217,
218362-3162219, 218362-3162225, 218362-3162237, 218363-3162219, 218363-3162228,
218364-3162234, 218364-3162235, 218364-3162237, 218366-3161588, 218366-3162231,
218367-3162238, 218369-3162220, 218369-3162244, 218372-3162241, 218373-3162243,
218374-3162219, 218376-3162196, 218377-3162214, 218383-3162233, 218386-3161616,
218390-3161598, 218391-3162252, 218393-3162246, 218395-3161606, 218398-3161594,
218400-3162250, 218402-3161608, 218414-3161653, 218421-3161609, 218421-3161647,
218428-3161138, 218430-3161605, 218433-3162210, 218434-3161466, 218438-3161572,
218443-3162231, 218445-3161329, 218453-3161466, 218454-3162237, 218458-3162233,
218459-3162215, 218464-3161518, 218474-3163160, 218475-3161266, 218476-3162183,
218477-3162181, 218477-3162184, 218480-3162194, 218481-3162202, 218484-3161259,
218485-3161216, 218485-3162187, 218485-3162197, 218487-3161255, 218492-3161224,
218495-3161364, 218497-3161238, 218497-3161364, 218501-3161317, 218507-3161578,
218508-3161577, 218509-3161578, 218510-3161696, 218510-3162403, 218515-3161238,
218517-3161236, 218517-3162413, 218521-3161231, 218535-3161562, 218539-3161381,
218541-3161220, 218542-3161827, 218554-3161842, 218555-3161334, 218556-3161334,
218556-3161574, 218569-3161838, 218577-3161580, 218579-3161242, 218602-3161245,
218603-3161262, 218835-3160560, 218842-3160573, 218847-3160556, 218860-3160552,
218864-3160569, 218871-3160557, 218891-3159949, 218902-3159943, 218912-3160460,
218937-3159977, 218968-3159940, 218990-3159785, 219020-3159912, 219039-3159663,
219049-3159676, 219063-3159887, 219092-3159990, 219129-3159749, 219198-3160037,
219280-3160103

SECCIÓN

QUÍMICA

**JOSE CEREZO GIMÉNEZ, QUÍMICA ORGÁNICA,
Y TEÓFILO GASPAR ARNAL, QUÍMICA INORGÁNICA,
LOS PRIMEROS CATEDRÁTICOS DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA***

Alfredo Mederos & Pedro Gili

Departamento de Química Inorgánica, Universidad de La Laguna, Tenerife, Canarias, España
amederos@ull.es; pgili@ull.es

RESUMEN

José Cerezo Giménez, Catedrático de Química Orgánica (31 de Diciembre de 1928 a 9 de Enero de 1933), y Teófilo Gaspar y Arnal, Catedrático de Química Inorgánica (4 de Enero de 1929 a 31 de Agosto de 1934), fueron los primeros Catedráticos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna. José Cerezo Giménez fué el primer Decano de la Facultad de Ciencias, y dedicó sus esfuerzos a desarrollar y consolidar la Facultad, labor que continuó Teófilo Gaspar y Arnal, que estuvo prácticamente dos años más en la Universidad de La Laguna. Teófilo Gaspar y Arnal fué también químico de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife. En ambos laboratorios realizó una importante labor investigadora, siendo de destacar sus estudios sobre la composición química de las puzolanas de origen volcánico de la isla de Tenerife y su posible uso en la fabricación de cementos.

ABSTRACT

José Cerezo Giménez, Professor of Organic Chemistry (December 31, 1928, to January 9, 1933), and Teófilo Gaspar y Arnal, Professor of Inorganic Chemistry (January 4, 1929 to August 31, 1934), they were the first Professor of the Faculty of Sciences of La Laguna University. José Cerezo Giménez was the first Dean of the Faculty of Sciences, and he dedicated his efforts to develop and consolidate the Faculty, work that Teófilo Gaspar y Arnal continued during two years more in the La Laguna University. Also Teófilo Gaspar y Arnal was chemist of the Junta de Obras del Puerto (Santa Cruz de Tenerife Port Direction). In both laboratories, he carried out an important research work of high-level on the chemical composition of materials of volcanic origin (puzolanas) of the Tenerife island and its possible use in the production of cements.

* Los autores dedican este trabajo a Manuela Martín García por su comprensión y ayuda a la labor investigadora de uno de nosotros.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de nuestro Proyecto de Investigación “Génesis e Historia de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna”, publicamos en esta revista dos trabajos sobre la labor investigadora de Tomás Quintero Guerra y Ramón Trujillo Torres (1,2), los primeros canarios que publicaron trabajos de investigación química realizados en la universidad de La Laguna. En el primer trabajo (1) indicamos que por Real Decreto de 11 de Abril de 1913 se restablecieron los estudios universitarios en Canarias, creando la Sección Universitaria de La Laguna dependiente de la Universidad de Sevilla. Las enseñanzas se iniciaron con el primer curso de Filosofía y Letras y el Preparatorio de Derecho y se impartían en el Instituto General y Técnico de La Laguna. En los años siguientes se completaron los estudios de la Licenciatura en Derecho. La presión para que se crearan estudios universitarios en la rama de las Ciencias se concretó en el Real Decreto de 1º de Diciembre de 1917 por el que se ampliaron las enseñanzas de la Sección Universitaria con el curso preparatorio de Medicina y Farmacia, que funcionaba como Facultad de Ciencias de la Sección.

La aspiración de las fuerzas vivas del Archipiélago canario era que la Universidad de La Laguna fuera una universidad independiente. Finalmente por Real Decreto de 21 de Septiembre de 1927 se crea la Universidad de La Laguna, constituyéndose como el 12º Distrito universitario español: estaba integrada por las Facultades de Derecho y de Ciencias (Sección de Ciencias Químicas) y el curso Preparatorio de Filosofía y Letras. Anejo a la Universidad se crearía un Colegio Politécnico. Con la restauración de la Universidad de La Laguna como universidad independiente, la Dictadura del General Primo de Rivera quiso contentar el disgusto ocasionado en Tenerife por la división del Archipiélago en dos provincias. La Universidad se instaló en el edificio del antiguo Convento de los Jesuitas en la calle San Agustín (Foto 1). Para los actos oficiales se seguía utilizando el salón de Actos del Instituto de Canarias (ahora Instituto de Segunda Enseñanza de La Laguna), situado también en la calle San Agustín. Por Real Decreto de 3 de Enero de 1928 se nombra Rector de la Universidad de La Laguna al Catedrático de Derecho Canónico José Escobedo y González Alberú (1). Y por Real Orden de 27 de Marzo de 1928 se nombra Decano interino de la Facultad de Ciencias Químicas a Agustín Cabrera Díaz (1), Catedrático de Ciencias Naturales y Director entonces del Instituto de La Laguna, y Profesor Auxiliar de las enseñanzas de Biología y Geología en la Universidad.

En la Memoria del Curso 1927-28, primer año de vida de la nueva Universidad de La Laguna (3) se hace referencia a las precarias condiciones de su comienzo: falta de local adecuado y de material pedagógico, escasez de personal numerario...Sin embargo, se ha adquirido algún elemento y material para el servicio de las Cátedras de Ciencias Químicas. Se considera que hace falta el apoyo de las corporaciones regionales, insulares y locales. En este curso inicial 1927-28 se matricularon 92 alumnos oficiales y 232 libres. En Ciencias se matricularon 59, de los que 20 eran alumnos oficiales (4).

2. LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Aunque el curso preparatorio de Medicina y Farmacia tuvo dotadas las Cátedras de Química General y Física General, estas nunca estuvieron ocupadas en propiedad, sino que fueron ocupadas interinamente por profesores del Instituto de La Laguna (1). La puesta en marcha de la Facultad de Ciencias Químicas requería la presencia de Catedráticos

Numerarios especialistas, especialmente en las materias básicas de la Química Orgánica y la Química Inorgánica. En este sentido el Ministerio de Instrucción Pública dotó y sacó a oposición ambas Cátedras. La Cátedra de Química Orgánica la obtiene José Cerezo Giménez, el cual, nombrado el 10 de Diciembre de 1928 toma posesión el 31 de Diciembre. La Cátedra de Química Inorgánica la obtiene Teófilo Gaspar y Arnal, nombrado el 21 de Diciembre de 1928 y toma posesión el 4 de Enero de 1929 (1).

2.1. José Cerezo Giménez

José Cerezo Giménez (5) nació en Valladolid el 9 de Agosto de 1897. Premio Extraordinario en Ciencias en el Bachiller. Sobresaliente y Premio Extraordinario en la Licenciatura en Ciencias Químicas en la Universidad de Salamanca. Becario por Oposición en el Colegio Universitario de Salamanca. Ayudante de clases prácticas en la Facultad de Ciencias de Salamanca en el curso 1917-18. Auxiliar temporal en Mayo de 1919, explicó la Cátedra de Química Orgánica vacante durante los cursos 1920-21 y 1925-26, y la de Electroquímica también en 1925-26. En 1921 pasó como alumno interno al Instituto Oceanográfico Español en cuyos laboratorios centrales en Madrid, como alumno interno, cursó con "Nota favorable" la Oceanografía y la Química del Mar. Tomó parte en la campaña oceanográfica llevada a cabo en el verano de 1922 en la Bahía de Algeciras. La Memoria de estos trabajos se publicó en 1924 (6).. Regresa como Auxiliar a la Facultad de Ciencias de Salamanca, quien le pensiona en el verano de 1924 para realizar trabajos de investigación de Química Orgánica en los laboratorios de la Universidad de Barcelona bajo la dirección del Profesor de Química Orgánica José Pascual Vila con quien continuó trabajando al pasar José Pascual Vila como Catedrático a Salamanca, y que le dirigió la Tesis Doctoral (7) leída el 1 de Junio de 1926, Tesis realizada en los laboratorios de ambas universidades.

Fue pensionado por el Ministerio de Instrucción Pública, Junta de Ampliación de Estudios, (R.O. de 18 de Septiembre de 1926, de 2 de Febrero de 1927 y de 27 de Septiembre de 1927), para realizar trabajos de Química Orgánica con el Prof. Wieland en el "Chemisches Laboratorium" de Munich durante un año, y de Físico-Química y Electroquímica en el "Technische Hochschule" de Berlín durante seis meses.. Tras el regreso a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, obtiene por oposición la Cátedra de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, de la que tomó posesión, como indicamos antes, el 31 de Diciembre de 1928. Por Orden de 29 de Mayo de 1929 fue nombrado Decano de la Facultad de Ciencias, y desde 1930 Administrador del Patronato de la Universidad. También tuvo una actividad social y cultural relevante (8).

A fines de 1932 participó en un reñido concurso que le llevó a la Jefatura de la Sección de Química del Instituto Español de Oceanografía en Madrid, pidiendo la excedencia voluntaria que le fue concedida por Orden de 9 de Enero de 1933, cesando por tanto en la Universidad de La Laguna en igual fecha. En su nuevo cargo perfeccionó las instalaciones y la dotación de material de la Sección de Química, y encausó sus trabajos analíticos hacia el estudio químico y alimenticio del pescado. Sobre esta materia, la Comisión Internacional del Mediterráneo le llamó a informar en su reunión de Octubre de 1933 en Nápoles (9). Desde 1935 trabajó metódicamente con la colaboración de Antonio Rodríguez de las Heras, director del Instituto Oceanográfico de Vigo, en un plan de gran envergadura que el estallido de la sublevación militar y guerra civil posterior interrumpió, no pudiendo publicar los resultados de sus primeras investigaciones hasta 1943 (10). Tras la guerra y superado el proceso de depuración reanudó sus actividades en el Instituto Oceanográfico. En

1940 planeó las instalaciones químicas del Instituto Oceanográfico de Vigo, dirigido por Antonio Rodríguez de las Heras, y en el verano del mismo año estudió en Valencia la química del agua en relación con la industria mejillonera que funciona en este puerto levantino. Comisionado por el Instituto visitó en la primavera de 1942 los Centros de Oceanografía pura y aplicada a las industrias pesqueras en Alemania.

En 1941 se reintegra a las tareas docentes en la Universidad de Salamanca, al tiempo que el Instituto Oceanográfico le nombraba Profesor agregado. Luego se traslada a la Universidad de Valladolid, donde reorganizó su laboratorio de Química Orgánica. Fue Administrador General de la Universidad de Valladolid y Vice-Decano de la Facultad de Ciencias. Pronunció el discurso de Apertura del Curso 1943-44 en la Universidad de Valladolid "*Contribución de la Química al mejor conocimiento del pescado y a su más perfecta utilización en la alimentación humana*". En Julio de 1946 fue víctima de un desgraciado accidente en Madrid, siendo atropellado por un camión que le causó la muerte, cuando se encontraba en plena madurez intelectual.

2.1.1. El Discurso de la Solemne Apertura del Curso Académico 1929-30

El Discurso de la Solemne Apertura del Curso Académico 1929-30 (11) fue encargado al nuevo Catedrático de Química Orgánica y Decano de la Facultad de Ciencias José Cerezo Giménez. Acepta con sacrificio, por ser un precepto reglamentario, pronunciar el discurso de apertura pues "Habitado por afición espontánea como por severa imposición de los métodos de elaboración de la ciencia objeto de mi actividad, a la soledad tranquila de la biblioteca y el laboratorio, acostumbrado a razonar sobre puntos concretos, y no a las exposiciones académicas, carezco de aquellas condiciones de amenidad y elegancia de expresión que caracterizan al orador, y habría de salir muy poco airoso del trance, a no contar por anticipado con la gran benevolencia característica de los auditorios cultos y selectos".

Considera que en las presentes circunstancias no procede realizar una disertación, sea teórica o de divulgación puramente científica, y cree preferible "hablaros de nuestra Facultad de Ciencias misma, asunto al que en parte me inclinaron los consejos, siempre agradecidos, de nuestro ilustre Rector, y que creo de preferente interés para todos vosotros, universitarios o no. Es la primera vez que un Químico de esta naciente Facultad de Ciencias tiene el honor de dirigiros la palabra en esta solemnidad y quiere hablaros hoy que comenzamos a organizarla, de cómo concebimos nosotros profesores este pequeño instituto químico canario y cuales son en este sentido nuestros anhelos y cuales las necesidades, la misión social o el posible porvenir de aquél".

Considera también que el afianzamiento y crecimiento de la Universidad contribuye al resurgimiento cultural de las Islas y que la Universidad debe estar al servicio del progreso cultural y económico del Archipiélago. "Queremos también iniciar, como os digo, en este archipiélago el contacto y la colaboración de la Industria y la Ciencia, es decir, la necesaria vida de relación entre ambas, para que la primera salga de su empirismo y progrese, y para que la segunda no pierda nunca el contacto con los problemas de los pueblos, donde encuentran aplicación sus conquistas prácticas, derivadas a veces, de insospechado modo, de las más encumbradas elaboraciones teóricas".

Trata luego del actual florecimiento de los estudios químicos en España. Recuerda el inicio en 1917 del recién suprimido Curso Preparatorio de Medicina y Farmacia en La Laguna, con gran penuria de medios para los profesores que los impartían, hasta la creación en 1927 de la décima Facultad de Ciencias Químicas española en La Laguna. El aislamiento

del Archipiélago, por una parte, y su posición de verdadera avanzada de España en la ruta de América, justifican la existencia de nuestra Facultad, debiendo el Estado organizarla por completo y dotarla decorosamente. La enseñanza de la Química estuvo abandonada por los poderes públicos durante el siglo XIX. La situación comenzó a cambiar con la creación de la Sociedad Española de Física y Química en 1903, y la creación de la Junta de Ampliación de Estudios en 1907, que comenzó enviando profesores y jóvenes titulados al extranjero, que al regresar inyectaban savia nueva al viejo tronco. Aparece el Instituto de Material Científico, con talleres mecánicos de precisión y soplado de vidrio. Empieza a funcionar el Laboratorio de Investigaciones Físicas, adscrito a la Junta de Ampliación de Estudios, donde se organizó la investigación como una labor ya continua. A fines de 1922 se derogó el antiguo plan de estudios de Ciencias Químicas ya obsoleto, y la puesta en marcha del nuevo plan ha elevado considerablemente el nivel de los estudios químicos en España. Este avance ha permitido la dotación de nuevas instalaciones y laboratorios en las Universidades de Zaragoza, Barcelona y Sevilla, y los previstos en las Universidades de Oviedo y Salamanca, y ha culminado con la creación en la Universidad Central de un verdadero Instituto de Física y Química.

La Misión de la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias Española, y en particular la de La Laguna, debe ser la preparación de buenos profesionales dotados para la docencia, para hacer progresar la investigación científica, y para formar buenos profesionales químicos prácticos para el desarrollo de la industria química en general, de productos farmacéuticos, de conservación de los alimentos, etc., es decir que contribuyan al progreso de la sociedad. La Facultad de Ciencias Químicas de Canarias debe contribuir al progreso de las Islas. Entre las industrias a considerar en Canarias están: 1), *Las industrias derivadas de productos naturales*: a), la explotación del agua del mar: la obtención de sal común o cloruro sódico con sus variadas aplicaciones en la conservación de alimentos e industria química; y b) cales hidráulicas y cementos: las calizas de Fuerteventura dan por calcinación buenas cales hidráulicas, y el uso de las puzolanas en la fabricación de cementos, puede producir en el Archipiélago el cemento que se necesita, como ha puesto de manifiesto la favorable acogida que ha tenido el artículo publicado en *La Prensa* por el compañero de Facultad el Profesor Gaspar, tan enamorado de estos estudios industriales (que comentaremos más adelante). 2), *Las industrias químicoorgánicas*: a) la destilación seca de la hulla, y la gran cantidad de industrias derivadas de la misma; b), la industria alcoholera, con grandes posibilidades en Canarias, no solo por la alta producción de vino, sino también de patatas y otros frutos azucarados y feculentos; c), glucosa, féculas, celulosa: féculas derivadas de la patata, maíz, etc, además desarrollo del cultivo del algodón que suministra celulosa muy pura; d), industrias de explotación de plantas medicinales: las más fáciles de implantar en estas privilegiadas islas, por no exigir grandes instalaciones, como los ensayos de cultivo de adormidera blanca, el cultivo del árbol de la quina, del que hay ejemplares en el hermosísimo Jardín Botánico de La Orotava, el árbol de la coca y la belladona, que proporcionan alcaloides como atropina, cocaína, quinina, morfina, etc, que tan alto precio alcanzan por sus aplicaciones en Terapéutica, el árbol del alcanfor, el ricino, etc., y finalmente la explotación integral de algas marinas, especialmente fucus y laminarias, que permiten extraer sustancias de interés como yodo, sales potásicas, algina, etc.; e) industria de la cochinilla, un cultivo de tradición en las Islas.

La última parte del discurso la dedica a como debe organizarse la Facultad de Ciencias Químicas de La Laguna, al Proyecto de nuevo edificio para la misma, y a las urgentes necesidades actuales. Después de explicar la que debe ser su misión e interacción con la sociedad canaria, considera que al principio de su tercer año de existencia, nuestra Facultad

“triste, vacía, sin apenas profesores que en ella expliquen, instalada en un viejo caserón y carente de todo elemento de trabajo, como laboratorios y biblioteca, la Facultad, de persistir el estado actual, será únicamente una *ridícula y pernicioso* caricatura de la que nosotros llevamos en la mente y en el corazón. No podrá ser un Centro de investigación, colaborador en la universal labor, ni hogar de formación integral de vuestra juventud, sometida a un estudio memorista, rutinario, embrutecedor, absurdo, ni escuela de formación profesional, ni apoyo de vuestra industria...”. “Creada la Facultad de Ciencias de La Laguna por Real decreto de 21 de septiembre de 1927, no fue acordada o votada al mismo tiempo ninguna consignación extraordinaria, imprescindible para su instalación; y así viene funcionando sin poderse dar en ella más que enseñanzas teóricas (para las que tampoco se cuenta con libros ni revistas por otra parte), exactamente lo mismo que si se tratase de un Centro de estudios puramente literarios. Y como quiera que las consignaciones del presupuesto anual del Patronato Universitario, escasas ya para el sostenimiento, son de todo punto insignificantes frente a los primeros costosos gastos de organización y montaje, urge que la Superioridad remedie debidamente este incomprensible olvido, si no hemos de ver muy pronto desacreditado nuestro Centro; que el ritmo de la vida actual no tolera largas esperas y la revalidación de un par de promociones incapacitadas por las malas condiciones de trabajo acarrearán, a no dudarlo, un inmediato descrédito muy difícil después de combatir”.

También señalaba la falta de profesores para proveer todas las cátedras, que excepto dos, continúan todavía sin ser anunciadas siquiera a oposición. Manifiesta que estas peticiones han sido formuladas por escrito al Ministro de Instrucción Pública hace unos tres meses en Madrid formando parte de una Comisión presidida por el Rector. Y es urgente que la representación canaria en la Asamblea Nacional (de Primo de Rivera) o en las futuras Cortes, las Corporaciones insulares y locales, “vosotros compañeros estudiantes” y todo el pueblo canario apoyen nuestra gestión para que esta Facultad “sea una realidad rápidamente organizada y puesta en marcha”.

Finaliza indicando que la Facultad de Ciencias junto con su hermana de Derecho no pueden ser organizadas de manera moderna en el “vetusto, aunque vistoso, caserón que ahora la alberga”. Pero dice con satisfacción que el Cabildo Insular de Tenerife, y los Ayuntamientos de Santa Cruz y La Laguna han hecho un gran esfuerzo “para ver realizada nuestra ilusión de ver alzarse en el magníficamente situado solar ya adquirido en medio de esta bellísima campiña lagunera y cerca de nuestra típica y sosegada ciudad, un nuevo edificio universitario, de porte modesto, pero digno y capaz de albergar en su interior el Centro más elevado de cultura del archipiélago, moderno, convenientemente instalado y dotado”. Y dentro de las bases para el concurso de anteproyectos de construcción de edificaciones con destino a Colegio Mayor, Facultades y servicios de nuestra Universidad, hace una exhaustiva y detallada propuesta, con plano incluido, sobre como debe distribuirse y construirse el futuro edificio de la Universidad lagunera. En particular, la primera planta de la Facultad de Ciencias es descrita así: Cátedra de Química, de 10 por 6 metros (60 cuadrados). Laboratorio de preparación de cátedra de 6 por 5,5 metros (33 cuadrados). Laboratorio de Química Inorgánica, de 16 por 12 metros (192 cuadrados). Cámara oscura correspondiente al anterior, de 24 metros cuadrados. Laboratorio del profesor de Química Inorgánica de 10 por 6,5 metros (65 cuadrados). Cuarto de balanzas anejo a los anteriores, de 24 metros cuadrados. W.C. para profesores de 24 metros cuadrados. Laboratorio de Química Orgánica de 16 por 12 metros (192 cuadrados), etc. etc.

Este solar estaba en la zona de la vega lagunera denominada “Cercado del Marqués”. Sin embargo los buenos deseos del Profesor José Cerezo no se cumplieron, pues el contrato

de compraventa otorgado el 20 de Febrero de 1932 para adquirir el solar fue rescindido en 1934, y hubo de habilitarse otro nuevo por el Cabildo Insular que es donde está el actual edificio Central. La historia para construir el nuevo edificio fue mucho más complicada (12).

2.2. Teófilo Gaspar y Arnal

Teófilo Gaspar y Arnal (13) nació en Illueca, Zaragoza. Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Zaragoza. En el año 1909 es nombrado Ayudante del Observatorio Meteorológico de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, renunciando en Noviembre. En el curso 1920-21 fue Ayudante de clases prácticas de la Escuela de Artes e Industrias de Madrid. En el curso 1923-24 fue Ayudantes de clases prácticas de Análisis Químico y en 1924-25 de Química Técnica en la Universidad Central. Doctor en Ciencias Químicas (1º de Marzo de 1924). Obtiene el Premio del Doctorado en Ciencias Químicas. Por R. O. de 7 de Mayo de 1926 es nombrado Auxiliar temporal, afecto al grupo de Química General, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central en Madrid, hasta el 3 de Enero de 1929. El 27 de Junio de 1928, y por los trabajos presentados, la Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, le concedió un premio. Como ya indicamos, por R. O. de 21 de Diciembre de 1928, por oposición libre, es nombrado Catedrático de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, tomando posesión el 4 de Enero de 1929. El 13 de Febrero de 1929 empieza a desempeñar como acumuladas las Cátedras de Química General y de Física General, no provistas, y que mantuvo hasta su marcha trasladado a la Universidad de Granada (31 de Agosto de 1934). Tras el correspondiente concurso, el 3 de Octubre de 1929 es nombrado químico de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife, tomando posesión el cuatro del mismo mes, donde consigue ayuda para montar un laboratorio para sus investigaciones sobre el uso de las puzolanas volcánicas de Tenerife para la fabricación de cementos, y a petición propia pasó a supernumerario el 6 de Marzo de 1934. Tampoco había laboratorio en la Facultad de Ciencias y después de grandes esfuerzos junto con José Cerezo consiguieron montar uno hacia mitad de Marzo. En 1930 visita París y otras ciudades francesas mediante una bolsa de viaje concedida por la Junta del Patronato de la Universidad de La Laguna. En 1932, por acuerdo de la Junta de la Facultad de Ciencias, desarrolla un cursillo sobre cementos. También en 1932 fue en La Laguna Presidente del Tribunal de los cursillos del Magisterio. Sustituto de José Cerezo como Decano de la Facultad de Ciencias cuando este marchaba a Madrid, es nombrado oficialmente Decano el 6 de Mayo de 1933. Desde Mayo de 1926 hasta el año 1933 ha sido el colaborador español de la revista francesa *Chimie et Industrie*. Fue el encargado de pronunciar el discurso inaugural del Curso 1933-34 en la Universidad de La Laguna "*Algunas estampas del acuerdo entre la economía y la investigación científica*" donde muestra sus ideas y su experiencia para utilizar a la investigación científica para el progreso de la economía al servicio de las necesidades sociales. La Junta de la Facultad de Ciencias de La Laguna le designó para asistir al IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada, celebrado en Madrid en Abril de 1934, donde presenta la ponencia "*Separación de los iones alcalino-térreos y alcalinos*". El 1º de Abril de 1934, en el Instituto Nacional de Ingenieros Civiles, pronuncia la conferencia "*Nuevo tratamiento de las melazas para obtener alimentos, piensos y abonos. Posible transformación de la industria azucarera*", que luego fue publicada en la revista *Agricultura*, materia en la que había investigado previamente (14). Cesa en la Universidad de La Laguna el 31 de Agosto de 1934 por traslado a la Universidad de Granada, donde comienza el curso 1934-35. En Septiembre

de 1935 fue nombrado asesor del Ministerio de Agricultura dentro del Proyecto “Para beneficiar las melazas y jugos verdes de la remolacha azucarera”, procedimiento del que era autor el propio Teófilo Gaspar y Arnal (15).

La actividad investigadora de Teófilo Gaspar en la Universidad de Granada fue prácticamente nula (16) quizá por los pocos años de actividad pues el 18 de Julio de 1936 se iniciaba la sublevación militar encontrándose en Madrid. En Diciembre de 1936, el Decano de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada no lo consideraba adicto a los militares sublevados y lo situaba “ausente en Madrid” (17). Finalizada la guerra y sometido a expediente de depuración, fue rehabilitado y reintegrado a su cargo en la Universidad de Granada el 9 de Febrero de 1940 (18). El 27 de Marzo de 1941 presenta instancia solicitando el traslado a la Universidad de Valladolid, donde comienza el Curso 1941-42. Allí en su laboratorio de la Universidad de Valladolid adquirió notoriedad por elaborar un procedimiento para la conservación de frutos y productos hortícolas (19) siendo su laboratorio visitado por el Director General de Enseñanza Profesional y Técnica, y luego recibido en audiencia en Madrid por el propio General Franco (20). La técnica fue denominada “Conservas Gaspar”, entusiasmo a Carrero Blanco, que ordenó a Suances, Jefe del Instituto Nacional de Industria, INI, que la tuviera en cuenta como alternativa más barata para conservar alimentos que el frío industrial, creándose una Comisión Gestora de las Conservas Gaspar (CGCG) para conseguir aplicaciones industriales, pero las experiencias no dieron resultado pues “su imperfección técnica producía variaciones en la composición de los alimentos”, dando por finalizada la CGCG (21). Fue el encargado de pronunciar el discurso de la Apertura del Curso 1945-1946 en la Universidad de Valladolid “*Enseñanzas de algunos ejemplos técnicos de dismutación y armonización*”, donde tras poner como ejemplo varias dismutaciones químicas y calificar a la Química de ciencia armónica, aplica sus ideas a combustibles (principalmente sobre carbones y aceites minerales), y acerca de la potencialidad del par económico Valladolid-Palencia (22). Siendo ya Catedrático jubilado de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid, Teófilo Gaspar y Arnal falleció en Madrid el 25 de Marzo de 1962.

3. LA DOCENCIA EN CIENCIAS QUÍMICAS

Los estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas en la nueva Facultad de Ciencias se ponen en marcha en el curso 1927-28, de acuerdo con el Plan de Estudios de 1922, que tenía una duración de cuatro años (4). Resumimos a continuación, en cada curso, las diferentes asignaturas (indicadas con mayúsculas), el profesor que las imparte oficialmente, así como los Tribunales encargados de examinar a los alumnos libres en la convocatoria ordinaria de Junio y los encargados de los exámenes extraordinarios de Septiembre (23). Incluimos también, en su caso, a los alumnos más destacados.

3.1. Curso 1927-28

Iniciado como indicamos antes con 20 alumnos oficiales.

Primer Curso

QUÍMICA GENERAL: Tomás Quintero Guerra (1), (La Laguna 3 de Agosto de 1900; fallecido en La Laguna el 2 de Febrero de 1986), Licenciado en Ciencias Químicas, en Octubre de 1925 fue nombrado Ayudante de clases prácticas en el curso preparatorio de

Medicina y Farmacia estando encargado de la Cátedra de Física General durante el curso 1925-26, y de la de Química General el curso 1926-27. Al iniciarse el Primer Curso de Ciencias Químicas continúa como encargado de la Cátedra de Química General.

MATEMÁTICAS ESPECIALES (1º Curso): Juan Tallo Bausá (24), Catedrático de Matemáticas del Instituto de La Laguna; en el Curso 1926-27 fue encargado de la Cátedra de Física General en el curso preparatorio de Medicina y Farmacia. Al iniciarse el Primer Curso de Ciencias Químicas, como Auxiliar interino, es el encargado de impartir el primer curso de Matemáticas Especiales (el Curso Preparatorio de Medicina y Farmacia, no impartía Matemáticas Especiales; sus asignaturas eran (1): Física General, Química General, Mineralogía y Botánica, y Zoología General).

GEOLOGÍA: Agustín Cabrera Díaz(1), Catedrático de Ciencias Naturales y Director entonces del Instituto de La Laguna, y como ya indicamos, primer Decano interino de la nueva Facultad de Ciencias y Profesor Auxiliar Numerario de la misma.

BIOLOGÍA: Agustín Cabrera Díaz.

En **MATEMÁTICAS ESPECIALES** es nombrado Ayudante Ángel Toledo García (25), Licenciado en Ciencias Químicas, Coronel retirado del Ejército, que también impartía clases en el Instituto de La Laguna (Auxiliar Numerario de la Sección de Ciencias el 16 de Julio de 1928).

En Enero de 1928 se celebraron exámenes ordinarios para **QUÍMICA GENERAL** (24 de Enero, 16 alumnos aprobados y un suspenso), **FÍSICA GENERAL** (26 de Enero, diez alumnos aprobados y dos suspensos), **GEOLOGÍA** (25 de Enero, nueve alumnos aprobados), y **BIOLOGÍA** (26 de Enero, 14 alumnos aprobados). A estos exámenes se presentaron principalmente alumnos que querían aprobar el curso preparatorio de Medicina y Farmacia. Entre los alumnos que aprobaron las cuatro asignaturas estaba el que luego sería famoso pintor grancañario Rafael Monzón Graubassas (Felo Monzón). El Tribunal estuvo formado por: Presidente, Agustín Cabrera Díaz; Vocal, Angel Toledo García; y Secretario, Tomás Quintero Guerra.

En este mes de Enero de 1928 es cuando comenzaron a impartirse regularmente las clases ordinarias del primer curso de la Licenciatura en Ciencias Químicas. También fue nombrado Ayudante de clases prácticas el Licenciado en Ciencias Químicas Ramón Trujillo Torres (1) (nacido en La Laguna en 1904; falleció el 8 de Septiembre de 1957) que desde el 31 de Octubre de 1925 impartía clases en el Instituto de La Laguna.

Para los exámenes de Junio de 1928 se nombró el siguiente Tribunal: Presidente, Agustín Cabrera Díaz; Vocal, Juan Tallo Bausá; Secretario, Tomás Quintero Guerra. Los resultados fueron: **MATEMÁTICAS ESPECIALES** (19 de Junio, dos alumnos aprobados, entre ellos José Poggio y Monteverde que obtuvo Sobresaliente); **FÍSICA GENERAL** (18 de Junio, cinco alumnos aprobados, y 19 de Junio, dos alumnos aprobados); **QUÍMICA GENERAL** (18 de Junio, tres alumnos aprobados, 19 de Junio, un alumno aprobado); **GEOLOGÍA** (18 de Junio, tres alumnos aprobados, y 19 de Junio, un alumno aprobado); **BIOLOGÍA** (18 de Junio, cinco alumnos aprobados, y 19 de Junio, un alumno aprobado).

Para los exámenes de Septiembre de 1928 el Tribunal fue el mismo, pero con Angel Toledo García como Secretario. Los resultados fueron: **MATEMÁTICAS ESPECIALES** (25 de Septiembre, tres alumnos aprobados, entre ellos Atilio González Rodríguez con Sobresaliente); **FÍSICA GENERAL** (25 de Septiembre, tres alumnos aprobados, y 28 de Septiembre un alumno aprobado, José Trujillo López); **QUÍMICA GENERAL** (25 de Septiembre, cinco alumnos aprobados, entre ellos José Trujillo López); **GEOLOGÍA** (21 de Septiembre, dos alumnos aprobados entre ellos José Poggio y Monteverde, que obtuvo Notable); **BIOLOGÍA** (25 de Septiembre, dos alumnos aprobados).

3.2. Curso 1928-29

En este curso sólo se matricularon cinco alumnos oficiales en el primer curso, mientras que doce lo hicieron en el segundo (4).

Primer Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES (1°): José Cerezo Giménez, nuevo Catedrático de Química Orgánica, es encargado de esta asignatura.

QUÍMICA GENERAL: Teófilo Gaspar y Arnal, nuevo Catedrático de Química Inorgánica, es encargado de esta Cátedra.

BIOLOGÍA: Agustín Cabrera Díaz, como Catedrático interino.

GEOLOGÍA: Agustín Cabrera Díaz, como Catedrático interino.

Segundo Curso

FÍSICA GENERAL: Teófilo Gaspar y Arnal, como Catedrático Escargado.

MATEMÁTICAS ESPECIALES (2°): Juan Tallo Bausá.

QUÍMICA INORGÁNICA (1°): Teófilo Gaspar y Arnal.

QUÍMICA ANALÍTICA (1°): José Cerezo Giménez.

Ángel Toledo García continúa como Ayudante en Matemáticas Especiales. Tomás Quintero Guerra continúa como Auxiliar interino en Química General. Como Ayudantes de Clases Prácticas continúa Ramón Trujillo Torres y entran nuevos Enrique Rodríguez Baster (26) y Luis Paunero Ruiz (27), Licenciados en Ciencias Químicas que también impartían clases en el Instituto de La Laguna. Por Orden de 29 de Mayo de 1929, José Cerezo Giménez es nombrado Decano de la Facultad de Ciencias. En caso de ausencia le sustituye Teófilo Gaspar y Arnal.

Para los exámenes de alumnos libres en Junio de 1929 se nombraron Tribunales en los que el Presidente fue José Cerezo Giménez y Vocal Teófilo Gaspar y Arnal, variando el Secretario según la correspondiente asignatura: MATEMÁTICAS ESPECIALES 1° y 2°, Juan Tallo Bausá; FÍSICA GENERAL, Luis Paunero Ruiz; QUÍMICA INORGÁNICA 1°, Ramón Trujillo Torres; QUÍMICA ANALÍTICA 1°, Enrique Rodríguez Baster. Tanto para los alumnos en la enseñanza oficial como en la libre, los resultados fueron los siguientes:

Primer Curso

QUÍMICA GENERAL (oficial), Teófilo Gaspar y Arnal: dos alumnos aprobados, entre ellos Baudilio Llorente García, Sobresaliente-Matricula de Honor.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1°(oficial), Juan Tallo Bausá: siete alumnos aprobados.

BIOLOGÍA (oficial), Agustín Cabrera Díaz: dos alumnos aprobados, José Poggio y Monteverde y Juan Antonio Alvarez Castro, Sobresaliente.

MINERALOGÍA Y CRISTALOGRAFIA (GEOLOGÍA) (oficial), Agustín Cabrera Díaz: tres alumnos aprobados.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1° (libre), Tribunal: dos alumnos aprobados.

Segundo Curso

FÍSICA GENERAL (oficial), Teófilo Gaspar y Arnal: dos alumnos aprobados, José Poggio y Monteverde y Baudilio Llorente García, Notable.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2° (oficial), Juan Tallo Bauzá: un alumno aprobado.

QUÍMICA INORGÁNICA 1º (oficial), Teófilo Gaspar y Arnal, siete alumnos aprobados, de ellos, Juana Padrón Hernández, María Nieves Vidal Torres y Concepción Pimienta López, Sobresaliente-Matrícula de Honor.

FÍSICA GENERAL (libre), Tribunal: un alumno suspendido.

QUÍMICA INORGÁNICA 1º (libre), Tribunal: dos alumnos Pilar de la Rosa Olivera y Atilio González Rodríguez, Sobresaliente-Matrícula de Honor; dos alumnos, Aprobado; tres alumnos, Suspenso.

QUÍMICA ANALÍTICA 1º (libre), Tribunal: tres alumnos aprobados, de ellos Atilio González Rodríguez, Sobresaliente.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º (libre): cuatro alumnos aprobados, de ellos Atilio González Rodríguez y José María Segovia García, Sobresaliente-Matrícula de Honor.

Para los exámenes extraordinarios de Septiembre de 1929, los Tribunales estuvieron presididos por Teófilo Gaspar y Arnal o por José Cerezo Giménez:

Primer Curso

QUÍMICA GENERAL, Tribunal (Teófilo Gaspar, Luis Paunero y Angel Toledo como Secretario): José Poggio y Monteverde, Notable.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, Tribunal (José Cerezo, Juan Tallo y Enrique Rodríguez Baster como Secretario): tres alumnos aprobados, María Nieves Vidal Torres (oficial) y Pilar de la Rosa Olivera (libre) Sobresaliente; Rubén Cabrera de la Puerta (libre) Matrícula de Honor.

Segundo Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Luis Paunero y Angel Toledo como Secretario): Baudilio Llorente García, Suspenso, y José María Segovia García, Notable.

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Tribunal (José Cerezo, Teófilo Gaspar y Enrique Rodríguez Baster como Secretario): José María Segovia García (libre), Matrícula de Honor.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Tribunal (José Cerezo, Juan Tallo y Enrique Rodríguez Baster como Secretario): María Nieves Vidal Torres y José Poggio Monteverde, Notable.

3.3. Curso 1929-30

Se matricularon diez alumnos oficiales en el primer curso, cinco en el segundo y siete en el tercero (4).

Luis Paunero Ruiz y Alejandro Toledo García dejaron de ser Ayudantes. Tomás Quintero Guerra, solicitó a la Universidad una ayuda para ir pensionado a Francia. Continuó el resto del profesorado. Enrique Rodríguez Baster es nombrado el diez de Diciembre de 1929 Auxiliar temporal adscrito a la Cátedra de Química Orgánica y Química Biológica por ocho años, tomando posesión el 31 de Diciembre. La escasez de profesorado la pone de manifiesto Teófilo Gaspar y Arnal, Decano en funciones por estar José Cerezo en Madrid, cuando comunica al Rector el 27 de Enero de 1930 que es el único Catedrático de la Facultad de Ciencias, que sólo existen tres Auxiliares temporales (Agustín Cabrera Díaz, Ramón Trujillo Torres y Enrique Rodríguez Baster), no pudiendo convocar las Juntas de Facultad en primera Convocatoria, por lo ruega al Rector que nombre a un Catedrático de la Facultad de Derecho para completar el quórum en la Junta a celebrar el 29 de Enero (28).

Resultados en Mayo y Junio de 1930:

Primer Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, José Cerezo Giménez: seis alumnos aprobados, de ellos, Antonio González Reyes, Notable.

MINERALOGÍA Y CRISTALOGRAFIA, Agustín Cabrera Díaz, Profesor Auxiliar: Nueve alumnos aprobados, de ellos, Pilar de la Rosa Olivera y Aniceto Gutiérrez Afonso, Sobresaliente; Antonio González Reyes, Notable.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º (libres), Tribunal (José Cerezo, Ramón Trujillo y Enrique Rodríguez Baster, secretario): Eduardo Díez Hernández, Sobresaliente, y Ramón García Rojas, Notable.

MINERALOGÍA Y CRISTALOGRAFIA (libres), Tribunal (Teófilo Gaspar, Agustín Cabrera y Ramón Trujillo, Secretario): Eduardo Díez Hernández, Notable, y Ramón García Rojas, Aprobado.

Segundo Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Teófilo Gaspar y Arnal: Adelaida Pérez Alvarez y José Poggio Monteverde, Sobresaliente, y Rubén Cabrera de la Puerta, Sobresaliente-Matrícula de Honor.

FÍSICA GENERAL, Teófilo Gaspar y Arnal: cinco alumnos aprobados, de ellos, Pilar de la Rosa Olivera, Sobresaliente-Matrícula de Honor, y Aniceto Gutiérrez Afonso, Sobresaliente.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Juan Tallo Bausá: seis alumnos aprobados, de ellos, Juana Padrón Hernández y Pilar de la Rosa Olivera, Sobresaliente-Matrícula de Honor.

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Teófilo Gaspar y Arnal, Catedrático Encargado: Manuel Naranjo Blanco y Pilar de la Rosa Olivera, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Aniceto Gutiérrez Afonso y Vicente Boissier y Martín Escobar, Notable.

Tercer Curso

QUÍMICA ORGANICA 1º, José Cerezo Giménez: Pilar de la Rosa Olivera, Juana Padrón Hernández, María Nieves Vidal Torres y Vicente Boissier, Sobresaliente.

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Teófilo Gaspar y Arnal: cuatro alumnos aprobados, de ellos María Nieves Vidal Torres, Sobresaliente, y Manuel Naranjo Blanco, Sobresaliente-Matrícula Honor.

QUÍMICA ANALÍTICA 2º, José Cerezo Giménez, Catedrático Encargado: María Nieves Vidal Torres y Concepción Pimienta López, Sobresaliente.

AMPLIACIÓN DE FÍSICA, Enrique Rodríguez Baster, Profesor Auxiliar: de ocho alumnos, cinco aprobados, y de estos María Concepción Pimienta López y María Nieves Vidal Torres, Sobresaliente, y José Poggio Monteverde, Aprobado.

QUÍMICA ORGANICA 1º (libres), Tribunal (José Cerezo, Enrique Rodríguez y Ramón Trujillo, Secretario): Atilio González Rodríguez y José María Segovia García, Sobresaliente.

QUÍMICA ANALÍTICA 2º (libres), Tribunal (el mismo): Atilio González Rodríguez y José María Segovia García, Sobresaliente.

QUÍMICA INORGÁNICA 2º (libres), Tribunal (el mismo): un alumno, José María Segovia García, Aprobado.

AMPLIACIÓN DE FÍSICA (libres), Tribunal (el mismo): dos alumnos, Atilio González Rodríguez y José María Segovia García, Sobresaliente.

Exámenes en Septiembre de 1930:

Primer Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, Tribunal (José Cerezo, Ramón Trujillo y Enrique Rodríguez Baster, Secretario): dos alumnos, Suspenso.

Segundo Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Agustín Cabrera y Ramón Trujillo, Secretario): Eduardo Díez Hernández y Humberto Lecuona Mac Ray, Sobresaliente, Ramón García Rojas, Aprobado, y seis alumnos Suspenso, entre ellos Antonio González Reyes.

Tercer Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Agustín Cabrera y Ramón Trujillo, Secretario): Atilio González Rodríguez, Sobresaliente.

QUÍMICA ORGANICA 1º, Tribunal (José Cerezo, Ramón Trujillo y Enrique Rodríguez, Secretario): Concepción Pimienta López, Sobresaliente.

QUÍMICA ANALÍTICA 2º, Tribunal (el mismo): dos alumnos Suspenso.

AMPLIACIÓN DE FÍSICA, Tribunal (el mismo): dos alumnos Suspenso (Manuel Naranjo Blanco y Baudilio Llorente García).

Durante el verano se produjo el fallecimiento de Juan Tallo Bausá, Catedrático de Matemáticas en el Instituto y Profesor Auxiliar en la Universidad.

3.4. Curso 1930-31

El 18 de Octubre de 1930 el Rector José Escobedo nombra Secretario de la Facultad de Ciencias al Profesor Auxiliar Ramón Trujillo Torres. José Cerezo Giménez, Catedrático de Química Orgánica, había sido nombrado Decano el 12 de Mayo de 1930.

En este curso comienza a impartirse el cuarto y último curso de la Licenciatura en Ciencias Químicas con las asignaturas QUÍMICA ORGANICA 2º (con nociones de BIOQUÍMICA), QUÍMICA TÉCNICA, QUÍMICA TEORICA y ELECTROQUÍMICA, siendo especialidades nuevas las últimas tres, lo que planteaba la falta de profesorado, y surgieron rumores sobre la continuidad de la Facultad (29).

Se matricularon en la Facultad en la enseñanza oficial 26 alumnos. Indicamos a continuación las asignaturas de las que se matricularon algunos de los alumnos, especialmente de los relacionados con los últimos cursos, que nos muestra una notable irregularidad en la aprobación de los cursos, incluso entre los alumnos brillantes:

Pilar de la Rosa Olivera: Química Inorgánica 2º, Química Analítica 2º, Química Orgánica 2º.

Eduardo Díez Hernández: Matemáticas 2º, Química Analítica 1º, Física General, Química Orgánica 1º .

Antonio González Reyes: Química Inorgánica 1º, Matemáticas 2º, Física General, Química Analítica 1º, Química Orgánica 1º.

Antonio Poggio Monteverde: Química Inorgánica 1º, Matemáticas 2º.

Aniceto Gutiérrez Afonso: Química Inorgánica 2º, Química Analítica 2º, Química Orgánica 1º, Química Orgánica 2º.

Manuel Naranjo Blanco: Ampliación de Física., Química Analítica 2º, Química Orgánica 1º.

José Poggio Monteverde: Química Analítica 1º, Química Analítica 2º, Química Inorgánica 2º, Química Orgánica 1º.

Ricardo Hodgson Lecuona: Matemáticas 1º, Mineralogía y Cristalografía, Química Inorgánica 1º.

Entre los alumnos por la enseñanza libre:

José María Segovia García: Química Orgánica 2º.

Ramón García Rojas: Matemáticas 2º, Física Teórica (General), Química Orgánica 1º. (para La Convocatoria de Agosto).

Obsérvese que no hay alumnos matriculados en las otras tres asignaturas del Cuarto Curso: Química Teórica, Electroquímica y Química Técnica. Simplemente porque en aquel momento no hay Licenciados en Ciencias disponibles para impartirlas. El Ministerio de Instrucción Pública había dotado las plazas de Profesor Auxiliar de las Cátedras de Matemáticas Especiales para Químicos y la de Química Inorgánica y Análisis Químico, y la Facultad de Ciencias convoca concurso para cubrir las. El 29 de Enero de 1931 se reúne la Junta de la Facultad de Ciencias para tratar de las solicitudes: para la plaza de Auxiliar de la Cátedra de Matemáticas Especiales para Químicos se propone a Eduardo Sall Casabuena (30), Licenciado en Ciencias Exactas con título expedido, pero la Auxiliaría de Química Inorgánica y Análisis Químico quedó vacante por no haber solicitudes (31). En aquel momento no había en Canarias Licenciados en Ciencias Químicas aspirantes a ocupar la plaza interinamente, y en cuanto a los residentes en la Península no se sintieron estimulados. Esto mostraba las dificultades que tenía la Facultad de Ciencias para reclutar profesorado con la preparación adecuada.

Resultados en Mayo y Junio de 1931. Sólo damos los referidos a estudiantes que luego tuvieron una trayectoria destacada.

Primer Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES, José Cerezo Giménez: tres alumnos Notable, entre ellos, Pablo Perera Marrero, y uno Aprobado.

MINERALOGÍA Y CRISTALOGRAFIA, Agustín Cabrera Díaz: cinco alumnos aprobados, entre ellos Pablo Perera Marrero, Sobresaliente.

Segundo Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Teófilo Gaspar Arnal: tres alumnos aprobados, de ellos Antonio González Reyes, Sobresaliente.

QUÍMICA INORGÁNICA 1º (libre), Tribunal (José Cerezo, Teófilo Gaspar y Enrique Rodríguez, Secretario): un alumno Suspenso.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Ramón Trujillo Torres: tres alumnos aprobados, de ellos Eduardo Díez Hernández, Sobresaliente, y Antonio González Reyes, Aprobado.

FÍSICA GENERAL, José Cerezo Giménez: Eduardo Díez Hernández, Notable.

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Teófilo Gaspar Arnal: los alumnos matriculados no se presentaron (4 de Junio).

Tercer Curso

QUÍMICA ORGANICA 1º, José Cerezo Giménez: cinco alumnos aprobados, de ellos, Eduardo Díez Hernández, Sobresaliente, y Antonio González Reyes, Aprobado.

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Teófilo Gaspar Arnal: Pilar de la Rosa Olivera, Sobresaliente-Matricula de Honor, Aniceto Gutiérrez Alfonso, Notable, y Baudilio Llorente García, Aprobado (4 de Junio).

QUÍMICA ANALÍTICA 2º, Teófilo Gaspar Arnal: los alumnos no se presentaron al examen (4 de Junio).

AMPLIACIÓN DE FÍSICA, Enrique Rodríguez Baster: Baudilio Llorente García, Aprobado (12 de Junio).

Cuarto Curso

QUÍMICA ORGANICA 2º, José Cerezo Giménez: Pilar de la Rosa Olivera y Juana Padrón Hernández, Sobresaliente-Matricula de Honor.

Exámenes en Septiembre de 1931:

Primer Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES, Tribunal (Teófilo Gaspar, Eduardo Sall y Ramón Trujillo, Secretario): los alumnos no se presentaron.

Segundo Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Ramón Trujillo, Eduardo Sall, Secretario): cinco alumnos aprobados.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Eduardo Sall y Ramón Trujillo, Secretario): Un alumno oficial aprobado; Ramón García Rojas (libre), Aprobado.

FÍSICA GENERAL, Tribunal (el mismo): Antonio González Reyes, Aprobado.

ANÁLISIS QUÍMICO 1º, Tribunal (el mismo): Eduardo Díez Hernández, Sobresaliente.

Tercer Curso

QUÍMICA ORGANICA 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Eduardo Sall, Secretario): Ramón García Rojas, papeleta devuelta (28 de Septiembre).

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Ramón Trujillo y Eduardo Sall, Secretario): José Poggio Monteverde, papeleta devuelta.

QUÍMICA ANALÍTICA 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez y Eduardo Sall, Secretario); tres alumnos aprobados, Pedro Salazar Suárez, Eutimio Sánchez de la Barreda y Baudilio Llorente García.

Eutimio Sánchez de la Barreda (32) fue el primer estudiante de la Facultad de Ciencias que fue elegido Presidente de la Asociación de Estudiantes Universitarios-Federación Universitaria Escolar, A.E.U.-F.U.E. de la Universidad de La Laguna. Siendo Presidente, la A.E.U. designó el 29 de Septiembre de 1931 al estudiante Antonio Pérez y Pérez, para que los represente y pronuncie un discurso en la próxima Apertura del Curso 1931-32 (33).

Aniceto Gutiérrez Afonso, Eutimio Sánchez de la Barreda, Teodosio Martín Martín y Rubén Cabrera de la Puerta habían sido elegidos representantes de los alumnos en la Junta de la Facultad de Ciencias, pero el 20 de noviembre de 1930 presentaron renuncia ante el Decano por las limitadas facultades que les concedía la legislación vigente (34). La situación cambió con la proclamación de la República el 14 de Abril de 1931.

El nuevo gobierno de la República modificó ligeramente el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas del año 1922: por Decreto de 15 de Septiembre de 1931 firmado por Niceto Alcalá-Zamora se actualizaron los títulos y contenidos de algunas asignaturas:

Primer Curso, QUÍMICA GENERAL cambia a QUÍMICA TEORICA Y EXPERIMENTAL

Segundo Curso, FÍSICA GENERAL cambia a FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL. 1º

Tercer Curso, AMPLIACIÓN DE FÍSICA cambia a FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 2º

Cuarto Curso, ELECTROQUÍMICA cambia a ELECTROQUÍMICA Y ELECTROMETALURGIA

3.5. Curso 1931-32

Tomás Quintero Guerra, Auxiliar temporal adscrito a la Cátedra de Química Inorgánica y Química Analítica, se reintegra a la Facultad de Ciencias, lo que es un importante refuerzo. El 19 de Febrero de 1932 solicita continuar como Auxiliar, y en Abril de 1932 el Ministerio le nombra Auxiliar Temporal por cuatro años adscrito a la Cátedra de Química Inorgánica. Continúan los Catedráticos José Cerezo Giménez y Teófilo Gaspar y Arnal, los Auxiliares Ramón Trujillo Torres y Enrique Rodríguez Baster, el Auxiliar de Biología y Geología Agustín Cabrera Díaz, y el Auxiliar de Matemáticas Eduardo Sall Casabuena. José Cerezo Giménez, pendiente de su participación en 1932 en el Concurso para acceder a la Jefatura de la Sección de Química del Instituto Español de Oceanografía en Madrid, ya no firmó las actas de Junio y Septiembre por no estar presente. José María Segovia García (35) se examinó por libre de las asignaturas que le faltaban y tras aprobarlas fue nombrado Ayudante de la Facultad.

Resumimos los resultados en Mayo y Junio de 1932:

Primer Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, Ramón Trujillo Torres: siete alumnos aprobados, de ellos, Teodosio Martín Martín y Rafael Ramírez Bassi, Sobresaliente; Miguel Gómez Pérez y Julio García, Notable; Antonio Quintero Guerra, Aprobado.

QUÍMICA TEORICA Y EXPERIMENTAL, Teófilo Gaspar y Arnal: Rafael Ramírez Bassi, Notable; Teodosio Martín Martín y Miguel Gómez Pérez, Aprobado.

MINERALOGÍA, Agustín Cabrera Díaz: Fernando Suárez Bonilla, Aprobado.

BIOLOGÍA (Cursillo), Agustín Cabrera Díaz: siete alumnos aprobados, de ellos, Teodosio Martín Martín, Rafael Ramírez Bassi, Antonio Quintero Guerra y Julio García González, Sobresaliente.

GEOLOGÍA (Cursillo), Agustín Cabrera Díaz: siete alumnos aprobados, de ellos, Teodosio Martín Martín, Rafael Ramírez Bassi y Antonio Quintero Guerra, Sobresaliente; Julio García González, Notable.

Segundo Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Eduardo Sall Casabuena: cuatro alumnos aprobados, de ellos, Rosalía Hernández Armas, María Teresa Herrera Hernández y Pablo Perera Marrero, Sobresaliente.

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 1º, José María Segovia García: cinco alumnos aprobados, de ellos, Pablo Perera Marrero, Sobresaliente; Rosalía Hernández Armas, Notable.

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Teófilo Gaspar y Arnal: dos alumnos aprobados, Pablo Perera Marrero, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Ricardo Hodgson Lecuona, Aprobado

ANÁLISIS QUÍMICO 1º, Teófilo Gaspar y Arnal: dos alumnos aprobados, Antonio González Reyes y Arturo Hernández Sánchez, Notable.

Tercer Curso

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 2º, Ramón Trujillo Torres: cinco alumnos aprobados, Pilar de la Rosa Olivera, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Antonio González Reyes y Eduardo Díez Hernández, Sobresaliente; Aniceto Gutiérrez Afonso y Arturo Hernández Sánchez, Notable.

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Teófilo Gaspar y Arnal: tres alumnos aprobados, Eduardo Díez Hernández, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Arturo Hernández Sánchez y Antonio González Reyes, Aprobado.

QUÍMICA ANALÍTICA 2º, Teófilo Gaspar y Arnal: cuatro alumnos aprobados, Pilar de la Rosa Olivera y Eduardo Díez Hernández, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Arturo Hernández Sánchez y Aniceto Gutiérrez Afonso, Notable.

QUÍMICA ORGANICA 1º, Enrique Rodríguez Baster: un alumno, Baudilio Llorente García, Aprobado.

Cuarto Curso

QUÍMICA ORGANICA 2º, Enrique Rodríguez Baster: tres alumnos aprobados, Eduardo Díez Hernández y Aniceto Gutiérrez Afonso, Sobresaliente; Baudilio Llorente García, Aprobado.

ELECTROQUÍMICA Y ELECTROMETALURGIA, Enrique Rodríguez Baster: tres alumnos aprobados, Pilar de la Rosa Olivera, Aniceto Gutiérrez Afonso y Baudilio Llorente García, Notable.

Alumnos libres

Primer Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Ramón Trujillo): cuatro alumnos aprobados (5 de Junio).

QUÍMICA TEORICA Y EXPERIMENTAL, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): tres alumnos aprobados, Fernando Girón, Notable.

BIOLOGÍA (Cursillo), Tribunal (Teófilo Gaspar, Agustín Cabrera, Tomás Quintero): tres alumnos aprobados.

COMPLEMENTOS DE BIOLOGÍA, Tribunal (el mismo): tres alumnos aprobados.

ANÁLISIS MATEMÁTICO 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): Santiago Preckler Ferrer, Notable (30 de Junio).

Segundo Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Ramón Trujillo, Eduardo Sall): Eduardo Preckler Ferrer, Sobresaliente.

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Tomás Quintero, José María Segovia): tres alumnos aprobados.

ANÁLISIS QUÍMICO 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): Juana Padrón Hernández, Notable.

Tercer Curso

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Ramón Trujillo y Tomás Quintero): Juana Padrón Hernández, Sobresaliente.

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Tomás Quintero, José María Segovia): Juana Padrón Hernández, Notable.

Luego hubieron exámenes de Alemán (Luis Wildpret Alvarez) e Inglés (José María Mac Kay Monteverde).

Exámenes en Septiembre de 1932

Primer Curso

QUÍMICA TEORICA Y EXPERIMENTAL, Tribunal (Teófilo Gaspar, Ramón Trujillo y Enrique Rodríguez): Julio García González, Sobresaliente-Matricula de Honor; Antonio Quintero Guerra, Notable. A cuatro alumnos papeleta devuelta.

Segundo Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Eduardo Sall y Tomás Quintero): Miguel Martín Afonso, Aprobado.

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Tribunal (el mismo): Pablo Perera Marrero, Sobresaliente-Matricula de Honor (30 de Septiembre).

Para el Curso 1931-32, la A.E.U. que preside Eutimio Díaz de la Barreda había elegido a Pilar de la Rosa Olivera y a Aniceto Gutiérrez Afonso como representantes de los estudiantes en la Junta de Facultad. Pilar de la Rosa dimite, y el 26 de Noviembre de 1931 la A.E.U. decide que sea el propio Eutimio Sánchez de la Barreda, alumno libre, quien acompañe a Aniceto Gutiérrez en la Junta de Facultad (36). En el mes de Septiembre de 1932 solicitan matrícula gratuita para continuar los estudios de Ciencias Químicas María Teresa Herrera Hernández, Pablo Perera Marrero, natural de Santa Cruz de Tenerife de 20 años, y Eutimio Sánchez de la Barreda, natural de Valverde y funcionario del Estado (36).

3.6. Curso 1932-33

El 9 de Enero de 1933 José Cerezo Giménez accede a Jefe de la Sección de Química del Instituto Español de Oceanografía en Madrid. Teófilo Gaspar y Arnal pasa a ser Decano de la Facultad de Ciencias interinamente y oficialmente el 6 de Mayo de 1933. Continúan los Auxiliares Agustín Cabrera, Tomás Quintero, Ramón Trujillo, Enrique Rodríguez Baster y Eduardo Sall Casabuena. Se incorpora como Ayudante de Matemáticas Luis Gómez Arenas (37), y continúa como Ayudante de Química José María Segovia. Jesús Maynar Duplá (1) obtiene por oposición la Catedra de Biología de la Universidad de La Laguna el cuatro de Mayo de 1933 y toma posesión el 12 de Junio.

Este Curso presenta dos novedades. La primera, que se restablecen asignaturas específicas para realizar el curso preparatorio de Medicina y Farmacia. La segunda, que con la impartición de la asignatura de QUÍMICA TÉCNICA por parte de Tomás Quintero Guerra, cinco alumnos culminarán por primera vez en Junio de 1933 los estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas en la Universidad de La Laguna, cinco años y medio después de iniciar en la práctica los estudios en Enero de 1928. Estos fueron: Juana Padrón Hernández, Pilar de la Rosa Olivera, Aniceto Gutiérrez Afonso, Baudilio Llorente García y Manuel Naranjo Blanco (23). Aniceto Gutiérrez Afonso y Baudilio Llorente García, fueron los alumnos seleccionados por la Junta de la Facultad de Ciencias para asistir a la Universidad de Verano de Santander. Se iniciaba así una cantera de licenciados que sería fundamental para el desarrollo en las islas, tanto de la industria química (especialmente de CEPESA, la

Refinería de Petróleos de Santa Cruz de Tenerife), de la enseñanza secundaria y universitaria, y de la investigación científica en la propia Universidad, que ofrecía grandes perspectivas en los años siguientes, pero que tuvo una desgraciada interrupción con la sublevación militar contra el gobierno legal de la República el 18 de Julio de 1936 y tristes secuelas en los años siguientes (2) retrasando este desarrollo. Destaquemos también que en este curso inician los estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas dos brillantes alumnos que desarrollarían después destacadas carreras: Eduardo Tacoronte Aguilar (2), militar consecuencia de la guerra civil, y Benito Rodríguez Ríos (2), universitaria.

Resumimos los resultados en Mayo y Junio de 1933.

Primer Curso

COMPLEMENTOS DE FÍSICA PARA MEDICINA, Tomás Quintero Guerra: Roberto Ucelay Cambreleng, Aprobado.

COMPLEMENTOS DE BIOLOGÍA, Agustín Cabrera Díaz: tres alumnos aprobados.

COMPLEMENTOS DE QUÍMICA, Teófilo Gaspar y Arnal: José Mendoza Ascanio, Aprobado.

FÍSICA TEÓRICA Y EXPERIMENTAL (Farmacia), Tomás Quintero Guerra: un alumno aprobado.

AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS (Farmacia), Luis Gómez Arenas: tres alumnos aprobados.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, Luis Gómez Arenas: diez alumnos aprobados, de ellos Victoriano López Martínez y Eduardo Tacoronte Aguilar, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Benito Rodríguez Ríos, Sobresaliente.

GEOLOGÍA Y BIOLOGÍA, Agustín Cabrera Díaz: diez alumnos aprobados, de ellos, Eduardo Tacoronte Aguilar, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Benito Rodríguez Ríos, Sobresaliente.

QUÍMICA TEÓRICA Y EXPERIMENTAL, Teófilo Gaspar y Arnal: Eduardo Tacoronte Aguilar y Benito Rodríguez Ríos, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Concepción Vera Calero, Notable.

Segundo Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Teófilo Gaspar y Arnal: Rafael Ramírez Bassi, Sobresaliente-Matrícula de Honor.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Eduardo Sall Casabuena: ocho alumnos aprobados, de ellos, Julio García González, Teodosio Martín Martín y Rafael Ramírez Bassi, Sobresaliente.

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 1º, Tomás Quintero Guerra: cinco alumnos aprobados (31 de Mayo). El 8 de Junio Ramón Trujillo Torres examina a Antonio Quintero Guerra, Aprobado.

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Teófilo Gaspar y Arnal: de cuatro alumnos, Rafael Ramírez Bassi y Antonio Quintero Guerra, Aprobado, y dos papeleta devuelta.

Tercer Curso

QUÍMICA ORGANICA 1º, Enrique Rodríguez Baster: seis alumnos aprobados, de ellos, Pablo Perera Marrero, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Rosalía Hernández Armas, Carmen Suárez Díaz y Mª Teresa Herrera Hernández, Sobresaliente.

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Teófilo Gaspar y Arnal: Un alumno presentado, Pablo Perera Marrero, Sobresaliente-Matrícula de Honor.

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 2º, Tomás Quintero Guerra: dos alumnos, Rosalía Hernández Armas, Notable, y M^a Teresa Herrera Hernández, Aprobado.

QUÍMICA ANALÍTICA 2º, Teófilo Gaspar y Arnal: dos alumnos, Pablo Perera Marrero y Juana Padrón Hernández, Sobresaliente-Matricula de Honor.

Cuarto Curso

QUÍMICA ORGANICA 2º, Enrique Rodríguez Baster: un alumno, Manuel Naranjo Blanco, Sobresaliente.

QUÍMICA TEORICA o FÍSICA, Ramón Trujillo Torres: cuatro alumnos, Juana Padrón Hernández y Pilar de la Rosa Olivera, Sobresaliente-Matricula de Honor; Baudilio Llorente García y Aniceto Gutiérrez Afonso, Aprobado.

ELECTROQUÍMICA Y ELECTROMETALURGIA, Enrique Rodríguez Baster: dos alumnos, Juana Padrón Hernández, Sobresaliente, y Manuel Naranjo Blanco, Notable.

QUÍMICA TÉCNICA. Tomás Quintero Guerra: cinco alumnos, Juana Padrón Hernández y Pilar de la Rosa Olivera, Sobresaliente-Matricula de Honor; Aniceto Gutiérrez Afonso y Baudilio Llorente García, Sobresaliente; Manuel Naranjo Blanco, Aprobado.

Alumnos Libres en Junio de 1933

Primer Curso

QUÍMICA EXPERIMENTAL (Ciencias), Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): Manuel Trías Beltrán, Notable.

QUÍMICA EXPERIMENTAL (Farmacia), Tribunal (el mismo): Cesarina Bencomo Bento, Sobresaliente-Matricula de Honor.

AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS (Farmacia), Tribunal (Teófilo Gaspar, Luis Gómez Arenas, Eduardo Sall): Newton Pérez Barrera, Notable.

Luis Wildpret Alvarez (38) examinó de Alemán y José Mc Kay Monteverde (39) de Inglés.

Exámenes en Septiembre de 1933

Primer Curso

COMPLEMENTOS DE FÍSICA (Medicina), Tribunal (Teófilo Gaspar, Jesús Maynar, Tomás Quintero): cuatro alumnos, papeleta devuelta.

COMPLEMENTOS DE BIOLOGÍA, Tribunal (Jesús Maynar, Agustín Cabrera, Ramón Trujillo): un alumno aprobado.

COMPLEMENTOS DE QUÍMICA (Medicina), Tribunal (Teófilo Gaspar, Ramón Trujillo, Tomás Quintero): alumnos no presentados.

QUÍMICA EXPERIMENTAL (Ciencias), Tribunal (el mismo):: un alumno aprobado, y tres papeleta devuelta.

Segundo Curso

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Jesús Maynar, Tomás Quintero): un alumno, papeleta devuelta.

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Jesús Maynar y Ramón Trujillo): dos alumnos, Miguel Gómez Pérez, Notable, y Antonio Quintero Guerra, papeleta devuelta (25 de Septiembre).

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Ramón Trujillo, Tomás Quintero): de tres alumnos dos aprobados, Julio García González y Teodosio Martín Martín, Notable (29 de Septiembre).

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Tribunal (el mismo): dos alumnos aprobados y tres papeleta devuelta.

Tercer Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Tribunal (el mismo): un alumno, papeleta devuelta..

Cuarto Curso

QUÍMICA TEORICA O FÍSICA, Tribunal (el mismo): Mª Nieves Vidal Torres, papeleta devuelta.

3.7. Curso 1933-34

Teófilo Gaspar y Arnal, como Decano y único Catedrático de la Facultad en Ciencias Químicas, lleva el peso de la dirección de las enseñanzas durante este curso. En 1934 solicita el traslado a la Universidad de Granada, donde inicia el curso 1934-35. Le refuerzan los Auxiliares temporales Ramón Trujillo Torres, Secretario de la Facultad, Tomás Quintero Guerra y Enrique Rodríguez Baster. Les acompañan como Ayudantes José María Segovia García, y Pilar de la Rosa Olivera(40) que terminó la Licenciatura el Curso anterior. Su destacada compañera Juana Padrón Hernández (41) pasa a trabajar en los Centros de Las Palmas de donde era natural. La llegada de Jesús Maynar Duplá como primer Catedrático de Biología de la Universidad de La Laguna, quita protagonismo al Auxiliar Agustín Cabrera Díaz, que mantiene su prestigio como Catedrático y Director del Instituto de La Laguna. En Matemáticas, al Auxiliar Eduardo Sall Casabuena y al Ayudante Luis Gómez Arenas, se añade el refuerzo de José María Montero Araco (42), nuevo Catedrático de Matemáticas del Instituto de La Laguna, que es nombrado Ayudante el 29 de Diciembre de 1933 y toma posesión el 8 de Enero de 1934. Este aumento del personal docente está justificado, pues han de impartirse, además de los cuatro cursos de la Licenciatura en Ciencias Químicas, los cursos preparatorios de Medicina y Farmacia.

Resultados en Mayo y Junio de 1934:

Primer Curso

FÍSICA PARA MEDICOS, Luis Gómez Arenas: seis alumnos aprobados, de ellos, Ramón Delgado Serrano, Sobresaliente-Matrícula de Honor, y Rafael Hernández Alvarez, Sobresaliente.

COMPLEMENTOS DE BIOLOGÍA (Medicina). Jesús Maynar Duplá: seis alumnos aprobados, de ellos, Rafael Delgado Serrano, Sobresaliente-Matrícula de Honor, y Rafael Hernández Alvarez, Sobresaliente.

COMPLEMENTOS DE QUÍMICA (Medicina), Ramón Trujillo Torres: seis alumnos aprobados, de ellos, Rafael Delgado Serrano y Rafal Hernández Alvarez, Sobresaliente-Matrícula de Honor.

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL (Farmacia), José María Segovia García: ocho alumnos aprobados, Newton Pérez Barrera, Sobresaliente.

QUÍMICA EXPERIMENTAL (Farmacia), Pilar de la Rosa Olivera: nueve alumnos aprobados, Newton Pérez Barrera, Anselmo Martínez Trujillo y Blas Hernández Alvarez, Sobresaliente.

AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS (Farmacia), Luis Gómez Arenas: ocho alumnos aprobados, Blas Hernández Alvarez, Sobresaliente.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, José María Montero Araco: tres alumnos aprobados, Miguel Castro Quesada, Sobresaliente; Sebastián Arozena del Castillo, Notable.

GEOLOGÍA PARA ARQUITECTURA, Jesús Maynar Duplá: un alumno, José Lucas Martín Guimerá, Sobresaliente.

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA, Jesús Maynar Duplá: cuatro alumnos aprobados, de ellos, Miguel Castro Quesada, Sebastián Arocena del Castillo y Angel Domínguez Domínguez, Sobresaliente.

QUÍMICA EXPERIMENTAL , Teófilo Gaspar Arnal: De cuatro alumnos, tres aprobados: José Lucas Martín Guimerá, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Sebastián Arocena del Castillo, Aprobado; en segunda convocatoria, cuatro alumnos aprobados, de ellos Miguel Castro Quesada, Aprobado.

INGLES, José M^a Mac Kay Monteverde: Sebastián Arozena del Castillo, Admitido.

ALEMÁN, Luis Wildpret Alvarez: No presentado.

Segundo Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2º, Eduardo Sall Casabuena: cuatro alumnos aprobados: Eduardo Tacoronte Aguilar, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Benito Rodríguez Ríos, Sobresaliente; Concepción Vera Calero y Carmen Rodríguez García, Aprobado.

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 1º, Tomás Quintero Guerra: De cinco alumnos, tres aprobados; Eduardo Tacoronte Aguilar, Sobresaliente; Benito Rodríguez Ríos y Servando Duarte Torres, Aprobado.

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Teófilo Gaspar Arnal: De ocho alumnos, seis aprobados: Antonio Quintero Guerra y Eduardo Tacoronte Aguilar, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Benito Rodríguez Ríos, Carmen Rodríguez García, Osmundo Fernández y Fernando Girón, Aprobado.

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Teófilo Gaspar Arnal: De quince alumnos, ocho aprobados: Eduardo Tacoronte Aguilar, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Teodosio Martín Martín, Ricardo Hodgson Lecuona, Benito Rodríguez Ríos y Concepción Vera Calero, Aprobado.

Tercer Curso

FÍSICA TEÓRICA Y EXPERIMENTAL 2º, Tomás Quintero Guerra: De cinco alumnos aprobados, Rafael Ramírez Bassi, Teodosio Martín Martín y Julio García González, Sobresaliente.

FÍSICA TEÓRICA Y EXPERIMENTAL 2º, Enrique Rodríguez Baster: Antonio Quintero Guerra, Sobresaliente.

QUÍMICA INORGÁNICA 2º, Teófilo Gaspar Arnal: De ocho alumnos, Rafael Rodríguez Bassi, Sobresaliente-Matrícula de Honor; Carmen Suárez Díaz y M^a Teresa Herrera Hernández, Aprobado; Antonio Quintero Guerra, Teodosio Martín Martín y Julio García González, papeleta devuelta.

QUÍMICA ANALÍTICA 2º, Teófilo Gaspar Arnal: Rafael Ramírez Bassi, Antonio Quintero Guerra, Carmen Suárez Díaz, M^a Teresa Herrera Hernández, Miguel Gómez Pérez y Fernando Girón Camino, Aprobado.

QUÍMICA ORGANICA 1º, Enrique Rodríguez Baster: Rafael Ramírez Bassi, Antonio Quintero Guerra y Fernando Girón Camino, Sobresaliente; Miguel Gómez Pérez, Teodosio Martín Martín y Julio García González, Notable.

Cuarto Curso

QUÍMICA ORGANICA 2º, Enrique Rodríguez Baster: tres alumnos aprobados, Pablo Perera Marrero, Sobresaliente-Matricula de Honor; M^a Teresa Herrera Hernández y Carmen Suárez Díaz, Sobresaliente.

QUÍMICA TÉCNICA, Tomás Quintero Guerra: Pablo Perera Marrera, Sobresaliente-Matricula de Honor; M^a Teresa Herrera Hernández y Carmen Suárez Díaz, Sobresaliente.

QUÍMICA TEORICA O FÍSICA, Ramón Trujillo Torres: tres alumnos, M^a Nieves Vidal Torres (41), Pablo Perera Marrero y Antonio González Reyes, Sobresaliente.

ELECTROQUÍMICA Y ELECTROMETALURGIA, Enrique Rodríguez Baster: Pablo Perera Marrero, Sobresaliente-Matricula de Honor; M^a Teresa Herrera Hernández y M^a Carmen Suárez Díaz, Notable.

Alumnos libres en Junio de 1934

Primer Curso

COMPLEMENTOS DE FÍSICA (Médicos), Tribunal (Enrique Rodríguez, José M^a Segovia y Luis Gómez Arenas): cuatro alumnos aprobados.

COMPLEMENTOS DE BIOLOGÍA (Médicos), Tribunal (Jesús Maynar, Agustín Cabrera y Ramón Trujillo): tres alumnos aprobados.

COMPLEMENTOS DE QUÍMICA (Médicos), Tribunal (Enrique Rodríguez, Ramón Trujillo, Pilar de la Rosa): tres alumnos aprobados, uno papeleta devuelta.

QUÍMICA EXPERIMENTAL (Farmacia), Tribunal (el mismo): dos alumnos aprobados y dos papeleta devuelta.

AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS (Farmacia), Tribunal (Enrique Rodríguez, José M^a Segovia, Luis Gómez Arenas): tres alumnos aprobados y uno papeleta devuelta.

MATEMÁTICAS ESPECIALES 1º, Tribunal (Enrique Rodríguez, Eduardo Sall, José María Montero): Sebastián García Castro, Aprobado.

GEOLOGÍA Y BIOLOGÍA, Tribunal (Jesús Maynar, Agustín Cabrera, Ramón Trujillo): Patricio Bernal Cubas, Sobresaliente-Matricula de Honor; Sebastián García Castro, Notable.

QUÍMICA EXPERIMENTAL, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): Patricio Bernal Cubas, Sobresaliente; Sebastián García Castro, Aprobado.

INGLES, José M^a Mac Kay y Tribunal (Enrique Rodríguez, Ramón Trujillo, Tomás Quintero): Sebastián García Castro, Admitido.

Segundo Curso

QUÍMICA ANALÍTICA 1º, Tribunal (Teófilo Gaspar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): Rosalía Hernández Armas, Aprobado.

QUÍMICA INORGÁNICA 1º, Tribunal (el mismo): Rosalía Hernández Armas, papeleta devuelta..

Examen Extraordinario el 10 de Agosto de 1934

QUÍMICA ORGANICA, Tribunal (Jesús Maynar, Enrique Rodríguez): Juan Feria Concepción, Sobresaliente.

Exámenes en Septiembre de 1934

Primer Curso

COMPLEMENTOS DE FÍSICA (Medicina), Tribunal (Jesús Maynar, Enrique Rodríguez, Luis Gómez Arenas): Ramón García Rojas (43), Sobresaliente; otro alumno aprobado.

COMPLEMENTOS DE BIOLOGÍA (Medicina), Tribunal (Jesús Maynar, Agustín Cabrera, Tomás Quintero): Ramón García Rojas, Sobresaliente-Matricula de Honor; Juan Cabrera Pestano, Notable.

COMPLEMENTOS DE QUÍMICA (Medicina), Tribunal (Enrique Rodríguez, Ramón Trujillo, Pilar de la Rosa): Ramón García Rojas, Sobresaliente.

QUÍMICA EXPERIMENTAL (Farmacia), Tribunal (Jesús Maynar, Enrique Rodríguez, José M^a Segovia): Carlos Reina Rodríguez, Sobresaliente; dos alumnos papeleta devuelta.

FÍSICA EXPERIMENTAL (Farmacia), Tribunal (el mismo): dos alumnos aprobados.

AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS (Farmacia), Tribunal (Jesús Maynar, Eduardo Sall, Luis Gómez Arenas): Carlos Reina Rodríguez, Aprobado.

QUÍMICA EXPERIMENTAL 1^o, Tribunal (Jesús Maynar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): Diego Figuero Verdugo y Victoriano López Martín, Aprobado.

Segundo Curso

MATEMÁTICAS ESPECIALES 2^o, Tribunal (Jesús Maynar, Eduardo Sall, Luis Gómez Arenas): Victoriano López Martín, Sobresaliente; Antonio Herrera Lozano, Aprobado.

FÍSICA TEORICA Y EXPERIMENTAL 1^o, Tribunal (Jesús Maynar, Ramón Trujillo, Tomás Quintero): José Luis Martín Guimerá, Sobresaliente.

QUÍMICA ANALÍTICA 1^o, Tribunal (Jesús Maynar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): M^a Carmen Rodríguez García, Victoriano López Martín, Ricardo García Lliberós, Ricardo Hodgson Lecuona y Osmundo Fernández, Aprobado.

Tercer Curso

QUÍMICA INORGÁNICA 2^o, Tribunal (Jesús Maynar, Enrique Rodríguez, Ramón Trujillo): Antonio Quintero Guerra, Aprobado.

QUÍMICA INORGÁNICA 2^o, Tribunal (Jesús Maynar, Enrique Rodríguez, Tomás Quintero): Teodosio Martín Martín, Julio García González, Miguel Gómez Pérez, Ricardo Hodgson Lecuona, Fernando Girón Camino y Rosalía Hernández Armas, Aprobado.

QUÍMICA ANALÍTICA 2^o, Tribunal (el mismo): Teodosio Martín Martín, Julio García González y Rosalía Hernández Armas (libre), Aprobado.

Cuarto Curso

QUÍMICA ORGANICA 2^o, Tribunal (el mismo): Rosalía Hernández Armas (libre), Sobresaliente.

QUÍMICA TÉCNICA, Tribunal (el mismo): Rosalía Hernández Armas (libre), Sobresaliente.

ELECTROQUÍMICA Y ELECTROMETALURGIA, Tribunal (el mismo): Rosalía Hernández Armas (libre), Notable.

Teófilo Gaspar y Arnal no estuvo presente en los exámenes de Septiembre, pues ya se había trasladado a Granada, donde comenzó el curso 1934-35. Había estado presente prácticamente durante seis cursos en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, y su labor contribuyó a normalizar y consolidar los estudios en la Facultad, disponiendo de profesorado para todas las asignaturas. Así, por primera vez, un alumno brillante, Pablo Perera Marrero (44) terminaba los estudios en los cuatro cursos establecidos, que había iniciado en el curso 1930-31 y terminaba normalmente en el 1933-34, integrándose después

como Ayudante de la Facultad en el curso 1934-35, sumándose a José María Segovia García y Pilar de la Rosa Olivera: La cantera comenzaba a dar sus frutos. También Teófilo Gaspar y Arnal dejó su impronta en su labor investigadora en la isla que analizaremos luego. La marcha de José Cerezo Giménez y Teófilo Gaspar y Arnal dejaba un vacío a comienzos del curso 1934-35, que pronto sería cubierto por Francisco García González, nuevo Catedrático de Química Orgánica nombrado el 3 de Enero de 1935 (1) y Luis Bru Villaseca primer Catedrático de Física Teórica y Experimental de la Universidad de La Laguna el 23 de Enero de 1935 (2). Tras la marcha de Teófilo Gaspar y Arnal fue Decano de la Facultad de Ciencias el Catedrático de Biología Jesús Maynar Duplá, y por decisión de la Junta de Facultad de 22 de Febrero de 1935 fue nombrado Decano Luis Bru Villaseca (2), quien a su vez propuso como Secretario de Facultad a Tomás Quintero Guerra por renuncia de Ramón Trujillo Torres, que la había ostentado hasta entonces. Por otra parte, Jesús Maynar Duplá, a propuesta del Claustro de la Universidad recogida por el Ministro de Instrucción Pública, es nombrado por el Presidente de la República el 13 de Junio de 1935 Rector de la Universidad de La Laguna, tomando posesión el 19 de Junio (1). La Facultad de Ciencias y la Universidad seguían creciendo. En un trabajo posterior analizaremos la docencia y la investigación en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna los cursos 1934-35, en el que iniciaron los estudios dos brillantes estudiantes Antonio González González y Marcos Martín Rodríguez (2), y 1935-36 con la llegada de otros dos jóvenes Catedráticos, Juan Sancho Gómez de Química Física y Germán Ancochea Quevedo de Geometría Analítica (2).

4. EL COLEGIO DE DOCTORES Y LICENCIADOS

La proclamación de la República española el 14 de Abril de 1931 creó las condiciones para organizar en La Laguna, sede de la Universidad, el Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias. La principal cantera de Doctores y Licenciados estaba en la Universidad y en el Instituto de La Laguna, por lo que no es de extrañar que estuviera aquí el núcleo organizador. El 25 de Septiembre de 1931, reunidos en el Instituto de La Laguna, se eligió a la primera Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias del Distrito universitario de La Laguna, que quedó constituida de la forma siguiente (45):

Decano: Agustín Cabrera Díaz

Diputados por Ciencias: José Cerezo Giménez y Teófilo Gaspar Arnal

Diputados por Filosofía y Letras: Elías Serra Ráfols (1) y Fulgencio Egea Abelenda

Tesorero: Ramón Trujillo Torres

Contador: Enrique Rodríguez Baster

Secretario: Tomás Quintero Guerra

Vice-Secretario: Antonio Naranjo Blanco (46)

Bibliotecario: Benjamín Artiles Pérez (47)

La Junta fundadora reunía a los principales profesores (Catedráticos y Auxiliares) de las Facultades de Ciencias y Filosofía y Letras de la Universidad de La Laguna, incluyendo entre los Auxiliares a destacados profesores del Instituto de La Laguna, entre ellos a su Director Agustín Cabrera Díaz, nombrado como el primer Decano. Sin embargo, Teófilo Gaspar Arnal manifestó a través de Ramón Trujillo que aunque se sentía muy agradecido por

haber sido designado diputado por la Sección de Ciencias, se veía obligado a no aceptar dicho cargo. También Agustín Cabrera Díaz manifestó posteriormente que su condición de Director del Instituto aconsejaba no ser el Decano del Colegio, por lo que presentó su dimisión. En la siguiente sesión celebrada el 20 de Octubre de 1931, los cargos vacantes fueron cubiertos por

Decano: Fulgencio Egea Abelenda (48)

Diputado por Ciencias: Alejandro Toledo García.

Fulgencio Egea Abelenda era un prestigioso Catedrático de Filosofía del Instituto de La Laguna desde comienzos de 1930 y Auxiliar en la Universidad. Alejandro Toledo García, profesor Auxiliar de Ciencias del Instituto también había sido profesor en la Universidad. Quedaba por cubrir el puesto que dejaba vacante Fulgencio Egea entre los diputados por Filosofía y Letras. En esta sesión del 20 de Octubre de 1931 se informó a los colegiados que “por el Ministerio de Instrucción Pública se dictó el dieciocho de Septiembre próximo pasado, un decreto que obliga la colegiación forzosa de los Doctores y Licenciados y confiere a los Colegios Oficiales de Doctores y Licenciados el derecho a informar si los profesores de los colegios privados de enseñanza secundaria están colegiados y el de proponer a los Claustros de los Institutos aquellas personas que soliciten ejercer la enseñanza privada y cumplan las condiciones establecidas en aquella disposición”. El decreto trataba de evitar el intrusismo y mejorar la calidad de la enseñanza secundaria privada y garantizar también el trabajo a los Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias.

El 31 de Enero de 1932, la misma Junta resultó reelegida para 1932. En esta sesión José Cerezo Giménez manifestó que “no existiendo normas legales para el nombramiento de profesores del Colegio Politécnico de esta Ciudad se recabe del Ministerio de Instrucción Pública de quien depende una disposición dictando normas para regular la provisión de las Cátedras vacantes o las que en lo sucesivo lo estén, así como si se opta por el concurso se dé preferencia a los Catedráticos de los Centros de Enseñanza de Tenerife”, lo que fue aprobado por los asistentes.

El 15 de Febrero de 1933 se elige Junta de Gobierno para 1933, siendo elegida la siguiente:

Decano: Ramón Trujillo Torres

Diputados por Filosofía y Letras: Elías Serra Ráfols y Antonio Naranjo Blanco.

Diputados por Ciencias: Angel Toledo García y Eduardo Sall Casabuena.

Secretario: Tomás Quintero Guerra

Tesorero: Enrique Rodríguez Baster

Vice-Secretario y Archivero: Benjamín Artiles Pérez

Ramón Trujillo Torres (1) había ganado por oposición la Cátedra de Física y Química del Instituto de La Laguna el 1 de Septiembre de 1932. José Cerezo Giménez había dejado de pertenecer a la Junta al trasladarse al Instituto Oceanográfico Español en Madrid en Enero de 1933. En esta sesión el colegiado Teófilo Gaspar y Arnal propuso que “se acuerde conceder un voto de confianza a la Junta de Gobierno, para que realice aquellas gestiones necesarias para la defensa de los derechos que a los titulados en Ciencias y Letras, conceden las disposiciones vigentes”, lo que naturalmente fue aceptado.

Por razones no explicadas, pero que suponemos que están relacionadas con los acontecimientos políticos del periodo 1933-35, el Colegio no funcionó normalmente. El 15 Octubre de 1935 se celebra una Junta General Extraordinaria para la reorganización del

Colegio, a la que asisten también los nuevos colegiados, entre ellos los nuevos Licenciados en Ciencias y Letras que necesitan la colegiación para poder ejercer la enseñanza (49). La importancia de esta Junta General se puso de manifiesto por la asistencia de las más relevantes figuras académicas: Jesús Maynar Duplá, Rector de la Universidad (1), Elías Serra Ráfols, Vicerrector de la Universidad (1), Agustín Espinosa García, Director del nuevo Instituto de Santa Cruz de Tenerife (50), Basilio Francés Rodríguez, Secretario del Instituto de Santa Cruz de Tenerife (51), Francisco García González, Catedrático de Química Orgánica de la Universidad (1), Luis Bru Villaseca, Catedrático de Física de la Universidad (2), etc. El último Decano Ramón Trujillo Torres manifestó que “por no funcionar normalmente este Colegio Oficial desde 1933, había convocado en esta reunión a los Señores Colegiados y a los Doctores y Licenciados que habían pedido la colegiación, para resolver sobre la reorganización del mismo, y declara que los señores que asisten a esta reunión sin que se haya resuelto sobre su colegiación, quedan desde este momento incorporados al Colegio”. Se procedió después a la elección de Junta de Gobierno para el resto de 1935 y año 1936, que fue la siguiente:

Decano: José María Montero Araco

Diputados por Ciencias: Enrique Rodríguez Baster y Baudilio Llorente García (52)

Diputados por Filosofía y Letras: Guadalupe de Lorenzo Cáceres (53) y Antonio Naranjo Blanco

Secretario: Antonio González Reyes (54)

Vice-Secretario: Pilar de la Rosa Olivera

Tesorero: Pablo Perera Marrero

Contador: Arturo Rodríguez Suárez

Archivero: Benjamín Artilles Pérez

José María Montero Araco, Catedrático de Matemáticas del Instituto de La Laguna y Profesor de la Universidad, fue el principal organizador e impulsor de la Universidad Proletaria en la Casa del Pueblo de Santa Cruz de Tenerife en la primavera de 1936.

5. LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

5.1. José Cerezo Giménez

Como indicamos en un trabajo anterior (1) no había laboratorio instalado en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna y la biblioteca era mínima, a la llegada a comienzos de 1929 de los nuevos Catedráticos Numerarios José Cerezo Giménez y Teófilo Gaspar y Arnal. Ambos consiguieron instalar un pequeño laboratorio para que los alumnos realizaran las prácticas de laboratorio, especialmente algunas síntesis químicas y análisis químicos (Foto 3). Pero lo cierto es que José Cerezo, Decano de la Facultad de Ciencias, en sus prácticamente cuatro años de estancia en La Laguna, no consta que publicara ningún trabajo realizado en La Laguna. Por lo tanto al comentar su labor investigadora, distinguiremos tres fases: 1) la realización de la Tesis Doctoral en Barcelona y Salamanca dirigida por el Prof. Pascual; 2) los trabajos realizados en Alemania y Salamanca previos a la obtención de la Cátedra de Química Orgánica en La Laguna; y 3) los trabajos realizados en el Instituto Español de Oceanografía, y especialmente como Jefe de la Sección de Química del Instituto desde su marcha en Enero de 1933 de la Universidad de Laguna.

5.1.1. Tesis Doctoral

1.- J. Pascual y J. Cerezo, 1925, "Sobre las bencilbenzoína". *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **23**: 76.

2.- J. Pascual y J. Cerezo, 1926, "Sobre las bencilbenzoína". *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **24**: 395.

Estas dos notas sobre las bencilbenzoína forman parte de la Tesis Doctoral de J. Cerezo Giménez, que fue dirigida por el Prof. José Pascual Vila del cual fue auxiliar durante su permanencia en la Universidad de Salamanca y realizada la parte práctica en los laboratorios de esta Universidad y la de Barcelona. En dicha Tesis, se estudió la constitución de la bencilbenzoína, demostrando que su estructura es sencilla y que presenta una función alcohólica terciaria. También encontró un nuevo procedimiento para obtenerla, mediante reacción del derivado potásico de la benzoína con el cloruro de bencilo, consiguiendo mejor rendimiento que usando bencilo y el cloruro de bencilmagnesio. Así mismo se preparó el fenil-bencil-acetonitrilo, condensando el cloruro de bencilo con el fenil-acetonitrilo, mediante amiduro sódico. La bromación del ácido a-fenil-hidrocinámico indica el camino para llegar a una síntesis inequívoca de la bencilbenzoína.

5.1.2. Trabajos con el Profesor Wieland

1.- José Cerezo, 1927, "Sobre la supuesta estereoisomería en la serie fluorénica", *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **25**: 567-587.

Los pretendidos hallazgos en algunos casos de isomería en los derivados del fluoreno ha dado lugar a consideraciones geométricas sobre la posibilidad teórica de ésta, admitiendo para el fluoreno una configuración plana con relación a los análogos atribuidos hace algún tiempo al difenilo, los cuales son aún discutidos hoy día.

Un estudio experimental detallado ha demostrado la inexistencia de esta isomería en los tres casos principales observados del 9-acetoxyfluoreno, 9-aminofluoreno y 9-methylfluorenol, no obstante permanece la cuestión de la posibilidad teórica de señalar y verificar la existencia de otros isómeros.

La parte experimental de este trabajo ha sido llevada a cabo bajo la dirección del Prof. H. Wieland, Muenchen.- *Chemisches Laboratorium des Staates*, pensionado por la Junta para la Ampliación de Estudios, y publicada como contribución en los *Liebig's Annalen der Chemie*, Wieland und Cerezo, 1927, "Ueber die vermeintliche Isomerie des 9-Methyl-fluorenols", **457**: 249.

5.1.3. Trabajo al regresar a Madrid

1.- J. Cerezo y E. Olay, 1934, "2,4-dinitrofenilhidrazidas", *Anales Soc. Esp. Fís. y Quím.*, **32**: 1090-1099.

Este trabajo se realizó en el Instituto Nacional de Física y Química, Madrid.

5.1.4. Trabajos en el Instituto Oceanográfico Español

1.- J. Cerezo Giménez, 1924, *Determinación Indirecta de la Densidad del agua del mar*, en "Notas y Resúmenes" Serie II, Número 6, Ministerio de Marina, Dirección General de Pesca, pags. 1-28.

El autor describe que en la práctica corriente de los trabajos oceanográficos se puede considerar en muchos casos descartada la determinación directa de la densidad, y que actualmente los métodos indirectos son, de un lado, el de la valoración del cloro (método químico), y de otro, la medida del índice de refracción. Thoulet asegura ser este último el procedimiento ideal.

Por tanto, dice el autor no sólo es de interés, sino de actualidad científica el comparar para unas mismas muestras, en número suficiente, las densidades obtenidas por ambos métodos y era además labor nueva del Instituto Oceanográfico Español, donde se ensayaba por vez primera el método refractométrico. Se trabajó así con un excelente refractómetro Abbe-Pulfrich modelo de inversión (C. Zeiss núm. 17-593) que proporcionó el índice de refracción con cuatro cifras decimales rigurosamente exactas.

El autor hace una amplia interpretación y discusión de los resultados obtenidos por ambos métodos. También estudió la identificación de un agua marina por el análisis químico de la misma y finalmente hizo un estudio teórico de la relación entre el índice de refracción y la densidad.

Este amplio trabajo fue realizado en los Laboratorios de Isla Verde (Algeciras) y centrales del Instituto Español de Oceanografía.

2.- J. Cerezo Giménez, 1933 , *La valeur alimentaire du poisson* en “*Comisión Internationale pour L'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranéee. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions*” Volume VIII. Publié par les soins de Ed. Le Danois, Dr. Sc. Et Secrétaire General, pags. 89-116.

Es un trabajo muy amplio, donde se aborda en primer lugar los factores que determinan el valor nutritivo de un alimento, para pasar a continuación al estudio de la composición inmediata y valor energético del pescado, la naturaleza de los alimentos primarios que contiene así como su digestibilidad, elementos minerales, vitaminas, consideraciones económicas y termina con las condiciones higiénicas.

El autor concluye que el pescado es un alimento de un gran valor energético cuyas proteínas contienen todos los aminoácidos esenciales para su función plástica y quizás para la formación de hormonas, que sus grasas aportan vitaminas y que en sus cenizas se encuentran elementos minerales de un gran valor económico. Con el pescado y pan, por ejemplo, se pueden hacer dietas completas muy económicas, ya que puede utilizarse pescado en conserva.

3.- J. Cerezo Giménez , 1942, *La Ciencia Oceanográfica y las Industrias Derivadas de los Productos del Mar* en “*Revista General de Marina*” Volumen CXXII. Patronato del E. M. de la Armada, pags. 25-34.

La investigación química, y especialmente la de tipo analítico, ha tenido al mar como objeto de fructífera labor, del que la Oceanografía se ha enriquecido, teniendo esta ciencia cada día un conocimiento más completo del medio marino permitiendo una mejor explotación de sus productos.

El autor, después de un pequeño recorrido histórico, se detiene en lo que se ha llamado “productividad de los mares” es decir, averiguar las causas de que unos mares sean muy ricos en seres vivos, especialmente en pesca, mientras que otros son pobres. A continuación trata de la riqueza de minerales y luego de los seres vivos marinos con énfasis en el pescado, haciendo mención a la circulación oceánica. Relacionada con ésta se refiere a la salinidad y a la densidad, destacando la importancia de esta última.

Finalmente, termina señalando que los aceites extraídos del hígado de los pescados son ricos en vitaminas A y D así como de sus hormonas, de las posibilidades de las plantas marinas, especialmente de las algas, la industria de la sal y la industria de conservación del pescado, donde la química juega un gran papel.

4.-J. Cerezo Giménez y A. Rodríguez de las Heras, 1943, *I.- Composición inmediata y valor energético de algunos pescados que se consumen en Madrid* en “*Trabajos , Estudios Químicos sobre Pescados Españoles* ” Número 17. Ministerio de Marina, Instituto Español de Oceanografía, pags. 5-58

Los autores estudian varias cuestiones como son la importancia de la pesca en la alimentación de los españoles y el valor alimenticio del pescado, dando los resultados y discutiéndolos. Los autores afirman que los análisis efectuados además de tener interés para los consumidores de pescado fresco, también lo tienen para las industrias conserveras, permitiéndoles estimar de diversos modos su variable materia prima. El trabajo termina con un estudio del pescado como alimento desde el punto de vista económico.

5.- J. Cerezo Giménez, Curso 1943-1944, *Contribución de la Química al mejor conocimiento del pescado y a su más perfecta utilización en la alimentación humana* en el “*Discurso de apertura. Universidad de Valladolid*”, pags. 5-80.

En este discurso de apertura del curso 1943-1944 en la Universidad de Valladolid, el autor recorre diversos aspectos del pescado, desde la importancia económica, la industria pesquera su técnica y su Ciencia, el Instituto del Estado Alemán para la pesca, el Instituto Español de Oceanografía, estudios químicos en relación con la industria pesquera, determinación del estado de conservación del pescado, valor alimenticio del pescado, valoración racional del pescado teniendo en cuenta su composición, hasta las albúminas de pescado en la alimentación y en la industria textil.

El autor concluye que el pescado es el producto más importante de los que nos brinda el mar, impulsado principalmente por la labor ingeniosa e incansable de los químicos de todos los países.

5.2. Teófilo Gaspar y Arnal

En la labor investigadora de Teófilo Gaspar y Arnal se pueden distinguir las siguientes etapas: 1) la que inició en Madrid a comienzos de los años veinte del pasado siglo con la realización de su Tesis Doctoral hasta la obtención de la Cátedra de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna a finales de 1928; 2) la realizada en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna y de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife; y 3) la realizada en la Universidad de Valladolid, pues como ya indicamos por las especiales circunstancias de su estancia en Granada prácticamente no realizó investigación (16).

5.2.1. La determinación analítica de iones: el “reactivo Gaspar”

En 1923 la Real Academia de Ciencias de Madrid publicó un trabajo de Teófilo Gaspar sobre un reactivo de extraordinaria sensibilidad para la determinación cualitativa del ión calcio y procedimiento cuantitativo volumétrico para la determinación de los iones calcio y ferrocianhídrico. Este reactivo, denominado “reactivo Gaspar”, fue utilizado para determinar diferentes iones alcalinos y alcalinotérreos, etc., en diferentes trabajos publicados entre 1926

y 1929 en los Anales de la Sociedad Española de Física y Química y en la revista francesa *Chimie et Industrie*, etc, (55,56), trabajos que continuó durante su estancia en La Laguna:

1.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1923, “Reactivo de extraordinaria sensibilidad para el ion calcio y procedimiento cuantitativo para determinar los iones calcio y ferrocianhídrico”, *Revista de la Real Academia de Ciencias*, Madrid.

2.-Teófilo Gaspar y Arnal, 1926, “Reactivo de gran sensibilidad para los iones potasio y amonio”, *Anales de la Sociedad Española de Física y Química y Revista de la Real Academia de Ciencias*, **24**: 99.

3.-Teófilo Gaspar y Arnal y Faustino Díaz de Rada, 1926, “Aplicación del Reactivo Gaspar al reconocimiento y separación de los iones de los metales alcalinos” , *Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*, **24**: 150.

Como *Reactivo Gaspar* se designa a la mezcla de ferrocianuro sódico y cloruro cálcico emplada por el Dr. Gaspar para el reconocimiento y valoración del ion potasio.

El trabajo se realiza en el Instituto de Radioactividad, Facultad de Ciencias, Madrid.

4.-Teófilo Gaspar y Arnal, 1926, “Reactivo muy sensible para el ion talioso”, *Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*, **24**: 153.

5.-Teófilo Gaspar y Arnal y A. Castro Girona, 1926, “Estudio de ferrocianuros dobles, complejos y asociados de los iones: potasio, sodio, amonio, estroncio y bario, con los de cobalto, níquel, hierro, cobre, bismuto, estaño y antimonio. Aplicaciones” . , *An. Soc. Esp. Fís. y Quím.* **24**: 323.

6.- Teofilo Gaspar y Arnal, 1926, “Reacciones fotoquímicas de los ferrocianuros alcalinos y alcalinotérreos en presencia de cloruro mercúrico. Influencia del cloruro sódico y del alcohol ordinario”. (En colaboración), *An. Soc. Esp. Fís. y Quím.*

7.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1926, “Reacciones de posible diferenciación de carbonatos, bicarbonatos, sulfitos y bisulfitos”, *An. Soc. Esp. Fís. y Quím.* **24**: 267.

8.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1928, “Nuevo reactivo para los iones potasio, amonio, rubidio y cesio”, *Chimie et Industrie*, París, y *An. Soc. Esp. Fís. y Quím.*, **26**: 184.

9.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1928, “Reactivo muy sensible para el ion fosfato. Distinción entre antimonio y estaño”, *Chimie et Industrie*, y *An. Soc. Esp. Fís. y Quím.*, **26**: 181-183.

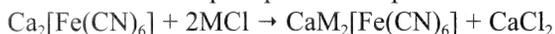
10.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1928, “Contribución al estudio de molibdatos, nitrofosfomolibdatos, wolframatos y fosfowolframatos. Cuadro de reacciones de los mismos”. *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **26**: 435-445. Ibid, 1929, *Anales de Chimie Annalytique*, Abril, París.

Este trabajo fue realizado en los laboratorios del Instituto de Radioactividad de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid.

11.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1932, “Estudios sobre ferrocianuros dobles y algunas de sus aplicaciones”, *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **30**: 398-405. Ibid, 1932, *Anales de Chimie Annalytique*, **14**: 342-351.

El autor describe en este trabajo algunas aplicaciones analíticas de los ferrocianuros dobles. Así en primer lugar, estudia modificaciones del “reactivo Gaspar” para la determinación cualitativa y cuantitativa de los iones : potasio, amonio, rubidio, cesio y talio(I). El “Reactivo Gaspar”, una mezcla de ferrocianuro sódico y cloruro cálcico para el reconocimiento y valoración de iones, fue descrito inicialmente en publicaciones de “*Anales de la Sociedad Española de Física y Química*” y en la “*Revista de la Academia de Ciencias de Madrid*” (febrero de 1926) para los iones K^+ y NH_4^+ , (marzo de 1926) para el Tl^+ , (marzo 1926) para los iones Rb^+ y Cs^+ (marzo 1926, en colaboración con Faustino Díaz de Rada)

Las reacciones de precipitación responden a la fórmula general:

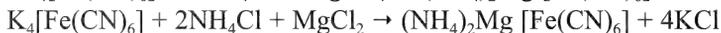


Y se verifican en medio alcohólico para K^+ y NH_4^+ y Rb^+ y acuoso para Cs^+ y Tl^+ .

En segundo lugar, describe la determinación cuantitativa de los iones potasio, amonio y amónicos cuando están juntos, por medio del $Ca_2[Fe(CN)_6]$ en disolución hidroalcohólica.

En el tercer apartado, utiliza el $Mg_2[Fe(CN)_6]$ para la distinción de los iones potasio, amonio, rubidio, cesio, y talio(I).

En cuarto lugar, usando la formación de ferrocianuros dobles de magnesio y de los iones amonio, rubidio, cesio, y talio(I) determina cuantitativamente el magnesio. Las ecuaciones en el caso de las sales amónicas son del tipo:



En otro apartado, usa $Ba_2[Fe(CN)_6]$ como reactivo para la distinción de los iones talio(I) y amonio en relación con los iones potasio, rubidio y cesio.

El $Rb_4[Fe(CN)_6]$ precipita con los iones calcio y magnesio y no lo hace con los de estroncio y bario, por lo que se puede usar la formación de ferrocianuros dobles insolubles para la separación de los iones calcio y magnesio de los de estroncio y bario. También la formación de ferrocianuros dobles permite la separación y obtención de compuestos de potasio, amonio, rubidio, cesio y talio.

Otra cuestión que estudia el autor, es la separación de los iones estaño(II) y antimonio(III) usando un ferrocianuro soluble, preferentemente de bario o magnesio, en cantidad pequeña, ya que si se pone en exceso se producen compuestos azules en algunos casos, sobre todo al calentar.

Finalmente, describe al ferrocianuro de calcio, como un excelente reactivo del ión cobalto(II), ya que da un precipitado de color verde al cual propone que se llame “verde Aragón”. La sensibilidad es de $\pm 0.01 \text{ mg/cm}^3$, siendo la reacción más rápida cuando se forma cobaltinitrito potásico, pudiendo utilizarse para determinaciones cuantitativas, tanto volumétricas como gravimétricas (en ausencia de níquel), recogiendo en crisol de Gooch o de porcelana filtrante, lavando y desecando el precipitado antes de pesar.

Este trabajo fue realizado en los laboratorios de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna y de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife.

12.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1932, “Reactivo para el ion litio. Separación de litio y magnesio. Separación cuantitativa del ion litio. Separación de arsenitos y arseniatos”, *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **30**: 406. Ibid, 1933, *Anales de Chimie Analytique*, **15**: 193-194.

En este trabajo, el autor propone para el ión litio, el siguiente reactivo: arseniato alcalino, de preferencia sódico, mas amoniaco (puede reemplazarse el amoniaco por los hidróxidos de potasio o de sodio) y alcohol etílico o metílico en cantidad tal, que en volumen haya

del 60 al 70% de alcohol en el reactivo. Puede prepararse éste con una disolución de arseniato sódico al 5% a la que se agrega disolución de amoniaco en exceso y alcohol ordinario hasta la aparición de un precipitado persistente. Conseguido esto puede añadirse agua hasta redisolución del precipitado o filtrar el líquido turbio, siendo el filtrado el reactivo. A 3-5 cm³ del reactivo se agrega alrededor de 0.5 cm³ de la disolución problema y después se calienta. Si existe litio en el problema en forma iónica aparece un precipitado blanco ligeramente rosado que se puede filtrar muy bien.

Separación del magnesio y litio: Los arsenitos alcalinos precipitan con el ión magnesio de un modo muy distinto que lo expuesto para el litio, por lo que la separación de ambos es muy sencilla: primero se precipita el magnesio con el arsenito sódico y después el litio con el reactivo que hemos expuesto.

Separación de arsenitos y arseniatos: Se precipitan los arseniatos con disolución amoniacal de cloruro de litio, a la que se agrega alcohol, en caliente, se filtra y en el filtrado se precipita el arsénico con sal magnésica.

Determinación cuantitativa del litio: Precipitando con arseniato sódico en disolución alcohólica amoniacal, lavando con agua alcohólica amoniacal, desecando y pesando o bien calcinando y pesando después. Es preferible desecar y pesar.

Este trabajo fue realizado en los laboratorios de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna y de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife.

13.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1934, "Reactivo de gran sensibilidad para el ión aluminio. Separación de los iones aluminio y glucinio", *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **32**: 868-871. Ibid, 1935, *Anales de Chimie Analytique*, **19**: 89-91.

La investigación del ión aluminio se basa en reactivos de precipitación más sensibles que la solución de amoniaco, puesto que la sensibilidad de este reactivo es muy pequeña. En el estudio de los ferrocianuros hemos obtenido para este fin el reactivo siguiente: 20 g de ferrocianuro cálcico cristalizado Ca₂[Fe(CN)₆]·12H₂O, 670 cm³ de agua y 400 cm³ del alcohol etílico del 96% (se puede emplear también alcohol metílico). Después de agitar y dejar en reposo se filtra. La sensibilidad del reactivo permite apreciar hasta 0.02 mg del ión aluminio por cm³. Para el ensayo es necesario añadir el problema (que debe estar casi neutro y con alcohol en la citada proporción) al reactivo y calentar hasta que comience a hervir y mantener la ebullición algunos instantes. Se filtra el precipitado y se lava con agua conteniendo alcohol. Es insoluble en agua. La acción del amoniaco y de las bases será objeto de otro trabajo. Las determinaciones cuantitativas pueden hacerse evaluando el exceso de una cantidad determinada del reactivo; por gravimetría, desecando entre 80-85 °C y por nefelometría y potenciometría. Se deben tener en cuenta los resultados obtenidos y que hemos publicado sobre los ferrocianuros. Con este reactivo se puede separar el ión aluminio del ión glucinio.

Este trabajo fue realizado en los laboratorios de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna y en el Instituto de Radioactividad de Madrid.

5.2.2. Extracción de productos de las melazas de la industria azucarera

Con gran capacidad para la química práctica y sus aplicaciones industriales, el Dr. Gaspar también estudió este tema:

1.- "Extracción del azúcar y de las sales potásicas contenidas en las melazas de la industria azucarera", 1928, *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, **26**: 73.

Ibid. *Chimie et Industrie*, París. Ibid, Revista Española de Ingeniería y Construcción, Madrid.

2.- “Nuevo tratamiento de las melazas para obtener alimentos, piensos y abonos. Posible transformación de la industria azucarera”, 1934, Conferencia en el Instituto Nacional de Ingenieros Civiles el 1 de Abril de 1934 y *Revista Agricultura* (14,15).

3.- Teófilo Gaspar, 1934, *Tratamiento de las melazas para obtener alimentos, piensos y abonos*, Sáez Hermanos, Madrid.

5.2.3. Estudios sobre las puzolanas de Tenerife y su posible uso en la fabricación de cementos

Poco más de un mes después de tomar posesión como Catedrático de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, Teófilo Gaspar y Arnal publica el 16 de Febrero de 1929 en el diario *La Prensa* de Santa Cruz de Tenerife un artículo titulado “*Asuntos de interés. La fabricación de cementos en Canarias. Los químicos de la Facultad de Ciencias ante los problemas de las Islas*”, en el que muestra de entrada su disposición a contribuir al desarrollo económico de las islas: “Llegados recientemente a estas islas, deseamos identificarnos con sus ilusiones y ansias de mejoras para aportar nuestra modesta colaboración aprovechando visiones distintas de problemas análogos y señalar soluciones contrastadas por la práctica”. Y hay un problema en las islas al que por su contrastada experiencia puede contribuir: la necesidad de una industria del cemento, para las obras del puerto de Santa Cruz, las obras hidráulicas y la construcción en general, pues ha sido director de varias fábricas de cemento. El cemento no debe importarse, sobre todo cuando en las islas hay lavas volcánicas (las puzolanas) que permiten la fabricación de cementos de calidad. Y aprovecha el ofrecimiento para potenciar la nueva Facultad de Ciencias: “Los químicos españoles estamos obligados, por el propio entusiasmo profesional y por el supremo de la Patria, a identificarnos con los problemas que están dentro de nuestro radio de acción, y, en ese sentido, no ha de encontrar desmayos la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, quien necesite de su consejo o de su cooperación, siempre que salgamos *de la carencia absoluta de medios materiales que actualmente dispone* y de que los trabajos de sus químicos, encuentren ambiente necesario para que puedan fructificar”.

Naturalmente que esta experiencia del Dr. Gaspar fue tenida rápidamente en cuenta por José Ochoa y Benjumea, Ingeniero y Director del Puerto de Santa Cruz de Tenerife (57), que cubre la plaza de químico vacante y Jefe del Laboratorio de la Junta de Obras del Puerto, tras el correspondiente concurso, por Teófilo Gaspar y Arnal, “persona que por sus trabajos en varias fábricas de cementos tiene verdadera competencia en la materia”. José Ochoa afirma “Puede decirse que toda la isla de Tenerife es un puro yacimiento de puzolanas: por el Norte, en Garachico, Icod y Puerto de la Cruz; por el Sur, en Güimar, Médano y Los Cristianos, y en los alrededores del mismo Santa Cruz de Tenerife, la puzolana se encuentra bien definida y en grandes masas”. Los primeros análisis químicos sobre la composición de las puzolanas los realiza Teófilo Gaspar en el modesto laboratorio que ha montado en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, pues aún no habían llegado de Alemania, los productos pro-análisis adquiridos para el Laboratorio de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife. Todos estos estudios sobre las puzolanas de Tenerife son descritos por Teófilo Gaspar en el siguiente trabajo:

1.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1931, “Les silicates naturels et les pouzzolanes des Canaries”, *Chimie et Industrie*, **25**: 1064-1077.

En este trabajo, el autor trata del problema complejo del conocimiento de la familia de los silicatos y de sus derivados, especialmente de algunos de ellos que se presentan en la naturaleza.

Recién llegado a la isla de Tenerife, dice el autor, tuve la ocasión de publicar, a petición de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, un artículo en el diario *La Prensa* de Santa Cruz de Tenerife, sobre el desarrollo económico del Archipiélago formado por las antiguas islas Afortunadas, refiriéndome de manera especial al estudio de la industria del cemento, del que se hacen grandes importaciones y señalaba la posibilidad de obtener un cemento utilizando como materia prima productos de erupciones volcánicas, que como se sabe, abundan en todas las Islas Canarias.

Posteriormente, salió a concurso la plaza de químico de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife, y habiéndola ganado, deseé trabajar en lo que había publicado en el diario *La Prensa* ya citado. Pero tanto en la Facultad de Ciencias como en la Junta de Obras del Puerto, no habían laboratorios, solo existía una balanza para los ensayos de resistencia a la tracción y algunos moldes para hacer probetas en la Junta de Obras citada, cuando tomé posesión de mi cargo en Octubre de 1929. No obstante, allí encontré buena disposición por parte de todos y comencé a hacer ensayos físicos, completándolos a veces con análisis químicos hechos en los modestos laboratorios que después de grandes esfuerzos se consiguió instalar en la Facultad de Ciencias hacia la mitad de Marzo, ya que aún no había recibido el material y los productos pedidos por la Junta de Obras del Puerto. En este punto, tengo que elogiar a D. José Ochoa Benjumea, Ingeniero Jefe de la citada Junta de Obras, que con tanto celo siguió los trabajos de laboratorio, especialmente la experimentación sobre las puzolanas. Las ventajas que presentan los cementos tan apreciadas por el público, han sido por el conocimiento de las dificultades que han tenido que resolver los técnicos sobre algunos de los problemas de la industria de los aglomerados hidráulicos.

Se puede decir, que la técnica debe tender, de una parte, a resolver los problemas que preocupan a la humanidad y por otro lado, a abrir nuevos horizontes y a valorar los materiales que la naturaleza nos presenta. De todos los productos hidráulicos, se puede considerar tipo el cemento Portland que goza de una gran difusión. Sin embargo, los problemas que existen en los trabajos marítimos han servido para el estudio de los límites de utilización de este cemento y para la necesidad y conveniencia de realizar investigaciones sobre otras sustancias diversas, aunque los resultados obtenidos son deficientes, sobre todo desde el punto de vista económico.

En el apartado titulado SILICATES NATURELS, el autor trata de las características de la composición química del Portland y de otros. Asimismo, estudia las características de los diferentes silicatos naturales. En otro apartado, estudia las condiciones exigidas por el estado español de los materiales puzolánicos, efectuando análisis químicos de estos materiales procedentes de Canarias. Finalmente, apunta la posibilidad de utilizar puzolanas de Tenerife en la industria del cemento.

5.2.4. Estudios analíticos en Valladolid

1.- T. Gaspar Arnal y M. Santos, 1944, “Estudio sobre el tiosulfato de bario. I. Reacción muy sensible para investigar los iones bario y tiosulfúrico”, *Anales de Física y Química*, **40**: 660-670.

Los autores estudian la precipitación del tiosulfato de bario monohidratado en diferentes medios y los factores que la influyen. Estas observaciones conducen a establecer una reacción muy sensible para la investigación de los iones Ba^{2+} y $S_2O_3^{2-}$, efectuando la precipitación del tiosulfato de bario en un medio hidroalcohólico con una riqueza de un 70% en volumen de alcohol de 96°. Esta reacción tiene una sensibilidad inmediata de 1: 70000 y una sensibilidad diferida, fácilmente observable a las 24 horas de 1: 177000.

La presente reacción, por sus características, constituye un medio rápido y muy sensible de identificación microquímica de los iones Ba^{2+} y $S_2O_3^{2-}$.

2.- T. Gaspar Arnal y M. Santos, 1944, "Estudio sobre el tiosulfato de bario. II. A) Determinación gravimétrica del Bario al estado de tiosulfato de bario monohidratado. B) Determinación volumétrica del bario por iodometría indirecta, previa precipitación al estado de $S_2O_3 \cdot Ba \cdot H_2O$. C) Determinación gravimétrica de tiosulfatos al estado de tiosulfato de bario monohidratado", *Anales de Física y Química*, **40**: 671-677.

Los autores en este trabajo llegan a las siguientes conclusiones:

1ª. Se ha logrado establecer un nuevo método de determinación gravimétrica del bario como tiosulfato de bario monohidratado.

2ª. El método propuesto no adolece de las dificultades que motivan los errores que presenta la determinación de bario como sulfato de bario.

3ª. Se propone como método original la determinación del bario por iodometría indirecta como tiosulfato de bario monohidratado.

4ª. Estos métodos permiten determinar cuantitativamente el bario en presencia de calcio, disponiéndose de un nuevo medio de separación de calcio y bario.

5ª. De los resultados obtenidos se llega a la conclusión de que la presencia de estroncio, incluso en pequeñas cantidades, dificulta notablemente la determinación del bario, haciendo imposible la aplicación del método en este caso.

6ª. Se han determinado, por primera vez, graviméricamente los tiosulfatos.

5.2.5. Otros temas

1.- Teófilo Gaspar y Arnal, 1943, *Cuestiones Medulares de la Economía Española*, Librería Santarén, Valladolid.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dirección General de Universidades e Investigación, Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, la financiación del Proyecto PIO42005/002, GÉNESIS E HISTORIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA. Agradecen también la amable colaboración del Rector, Secretario, personal de Secretaría, y de la Biblioteca y Archivos del Campus de Guajara, de la Universidad de La Laguna. También a la Secretaría de la Facultad de Química, así como a Alberto Brito, encargado de la Biblioteca. Igualmente agradecemos la colaboración del personal de Secretaría y la Biblioteca del Instituto Cabrera Pinto de La Laguna, y especialmente a la Profesora Teresa Bonilla. Asimismo al Decano Manuel Hernández y Secretaría del Colegio de Doctores y Licenciados de La Laguna. También agradecemos la amable colaboración e información suministrada por José Cerezo Mir, Catedrático jubilado e hijo de José Cerezo Giménez, por Juan Domínguez Vidal, farmacéutico, hijo de María

Nieves Vidal Torres, por Sergio Millares Cantero, historiador de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, por Cristóbal Valenzuela Calahorro, Catedrático de la Universidad de Granada, por Fernando Tejerina García, Catedrático de la Universidad de Valladolid y por Luis Oro Giral, Catedrático de la Universidad de Zaragoza. Asimismo agradecemos la información proporcionada por Marta Oramas de la Secretaría de la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife. Finalmente agradecemos las fotos suministradas por Alberto Brito, la familia de Pilar de la Rosa Olivera y José Cerezo Mir, así como la fotocopia proporcionada por el diario *El Norte de Castilla* de Valladolid sobre Teófilo Gaspar interviniendo en la apertura del curso 1945-46, y en la identificación de los profesores y alumnos de la Foto 3, agradecemos la colaboración de José Cerezo Mir, Juan Domínguez Vidal, Sergio Millares Cantero y José Luis Bretón Funes.

7. NOTAS Y BIBLIOGRAFÍA

- (1) Alfredo Mederos y Pedro Gili, 2008, “Tomás Quintero Guerra y Ramón Trujillo Torres, los primeros canarios que publican en los Anales de la Sociedad Española de Física y Química trabajos de investigación realizados en la Universidad de La Laguna”, *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, **20 (Num. 3)**: 145-174.
- (2) Pedro Gili y Alfredo Mederos, 2008, “Labor investigadora de Ramón Trujillo Torres en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna”, *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, **20 (Num.3)**: 175-190.
- (3) AULL. Sec C.1.2/65.
- (4) Federico Díaz Rodríguez y Rafael Villarroel López, 1998, *Facultad de Química (Antigua Facultad de Ciencias)*, en *Historia de la Universidad de La Laguna*. Tomo III, Vol. 1, Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, pag. 130.
- (5) Datos de su hijo José Cerezo Mir.
Hoja de Servicios y Expediente, 1933, Secretaría de la Universidad de La Laguna.
Memoria del Curso 1945-1946, Universidad de Valladolid. El Dr. José Cerezo Giménez, pags 123-126.
Manuel Lora Tamayo, 1981, *La Investigación Química Española*, Editorial Alambra, Madrid, pags. 132 y 133.
- (6) José Cerezo Giménez, *Determinación indirecta de la densidad del agua del mar*, Instituto Español de Oceanografía, Dirección General de Pesca del Ministerio de Marina, Notas y Resúmenes, Serie II, Num. 6 (28 pags.), Agosto de 1924.
- (7) José Cerezo Giménez y José Pascual Vila, 1926, «Constitución y reacciones de la bencil-benzoina», *Rev. Real Acad. Cienc. Exactas, Físicas y Naturales*.
- (8) José Cerezo Giménez fue miembro de la Agrupación al Servicio de La República. Formó parte en Mayo de 1931 junto con Agustín Cabrera Díaz del Partido Republicano Social, un grupo de republicanos moderados y liberales que dirigía el abogado lagunero Domingo Cabrera Cruz. *La Tarde* de Santa Cruz de Tenerife, 3 de Junio de 1931. También perteneció a la Junta directiva del Colegio de Doctores y Licenciados del Distrito Universitario de La Laguna.
- (9) José Cerezo Giménez, 1934, «La valeur alimentaire du poisson», *Comm. Intern. pour l'explor. Scient. de la Méditerranée: Rapports et Procés-verbaux des Reunions*, Vol. 8, pags. 90-116, Paris.
- (10) José Cerezo Giménez y Antonio Rodríguez de las Heras, 1943, “Estudios químicos sobre pescados españoles. Composición inmediata y valor energético de algunos pescados que se consumen en Madrid”, *Instituto Español de Oceanografía*: Trabajo, num 17 (58 pags.), Imprenta del Ministerio de Marina, Madrid.
- (11) José Cerezo Giménez, 1929, *DISCURSO leído en la Solemne Apertura del Curso Académico 1929 a 1930 en la Universidad de La Laguna*, Librería General de Victoriano Suárez, Calle Preciados 48, Madrid. Cortesía de José Cerezo Mir.
- (12) María F. Núñez Muñoz y Elena Casanova, 1998, *La Universidad de La Laguna: 1927-1939*, en *Historia de la Universidad de La Laguna*. Tomo II, Vol. 1, Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, pag. 22.

Datos también muy interesantes y reveladores en “*Memorias del Profesor Antonio González*”, Cap. VI, “El Campus Universitario”, págs. 265-267, “Isidoro Luz y Galván Bello, ante la ULL”, págs. 242-245, “El Campus, en la trama urbana de La Laguna”, págs. 281-285, pendiente de publicación.

Teófilo Gaspar y Arnal también opinó públicamente sobre el futuro edificio de la Universidad de La Laguna (*La Prensa*, 18 de Mayo de 1930): opinaba que debía estar en La Laguna, a ser posible que se viera el mar y sobre su necesidad decía “podemos sacar consecuencias sobre el despilfarro y la inmoralidad que pueden representar el no facilitar el acceso a los manantiales de la cultura a quienes podrían hacer un mayor aprovechamiento en beneficio de todos”.

Como el nuevo edificio no se construía, las críticas al viejo edificio, la falta de profesores, deficiencias en los laboratorios y biblioteca, falta de becas, etc, fueron una reivindicación continua de los estudiantes (“Una nota de la F.U.E. La cuestión de la Universidad surge con nuevos apremios”, *La Prensa*, 13 de Diciembre de 1933).

- (13) Datos de las Secretarías de las Universidades de La Laguna y Granada, estos últimos proporcionados por el Catedrático de Química Inorgánica Cristóbal Valenzuela Calahorro. Datos de la Universidad de Valladolid proporcionados por el Catedrático de Termodinámica Fernando Tejerina García. Datos del Catedrático de Química Inorgánica de la Universidad de Zaragoza Luis Oro Giral.
- (14) Teófilo Gaspar, 1934, “*Tratamiento de las melazas para obtener alimentos, piensos y abonos*”, Sáez Hermanos, Madrid.
- (15) Decreto del Ministerio de Agricultura de 10 de Septiembre de 1935 en la Gaceta de Madrid, “Para beneficiar las melazas y jugos verdes de la remolacha”, *Agricultura, Revista Agropecuaria*, Suplemento al número 82, Octubre de 1935.
- (16) José Manuel Cano Pavón, 1996, “La investigación química en Granada en el siglo actual (1900-1975)”, *DYNAMIS. Acta Hisp. Med. Sci. Hist. Illus.* **16**: 317-367, pag. 332.
- (17) Jaume Claret Miranda, 2006, *La Destrucción de la Ciencia en España. Depuración Universitaria en el Franquismo, 1936-1945*, Crítica, Barcelona, pag. 243.
- (18) *ABC (Edición de Andalucía)*, 10 de Febrero de 1940.
- (19) *El Norte de Castilla*, Valladolid, 20 de Septiembre y 8 de Octubre de 1944.
- (20) *ABC (Edición de Andalucía)*, 7 de Junio de 1946.
- (21) A. Gómez Mendoza, “*Hacia una economía del frío. El plan de red frigorífica nacional, 1947-1951*”, UCM, 2008.

El carácter especial de Teófilo Gaspar y “su técnica” de conservación de alimentos fueron objeto de comentarios irónicos y hasta jocosos por parte de varios de sus colegas. El Profesor Antonio González, que obtuvo por oposición la Cátedra de Química Orgánica de la Universidad de La Laguna en Mayo de 1946 (tomó posesión en Junio), y que inició los estudios de la licenciatura en Ciencias Químicas en la Universidad de La Laguna en el curso 1934-35, no tuvo como profesores a José Cerezo (trasladado en Enero de 1933 a Madrid, y luego a Valladolid, como se indicó antes), y a Teófilo Gaspar (trasladado en Agosto de 1934 a Granada y luego a Valladolid), pero sí oyó hablar mucho de ellos, y los llegó a conocer personalmente como cuenta en sus memorias (“*Memorias del Profesor Antonio González*”, Cap. V, págs. 183-185, pendiente de publicación):

“En 1945, el profesor Lora Tamayo me lo presentó (a José Cerezo) en Madrid, en uno de los laboratorios donde estaba (Antonio González) como ayudante de clases prácticas.

—Te presento al canario Antonio González, que pronto será tu sucesor en la Universidad de La Laguna —le dijo.

Yo no dudaba que algún día ocupase la cátedra que ocupó el Dr. Cerezo en la Universidad de La Laguna, pero ni don Manuel ni yo pensábamos que fuera tan pronto. El Dr. Cerezo, persona sencilla y simpática, se entretuvo con el grupo de ayudantes, contando con chispa anécdotas que vivió con compañeros de la Universidad, especialmente con el profesor Teófilo Gaspar, Catedrático de Química Inorgánica, personaje muy popular entre los estudiantes por sus originales necesidades, de las que hacía víctimas a los alumnos. Tanto sus compañeros como los alumnos descansaron cuando fue trasladado a Valladolid (a Granada).

Al día siguiente de la simpática entrevista que tuve con Cerezo, leí en la prensa de Madrid que había sido víctima de un accidente mortal. El día que estuvimos hablando, fue a uno de los restaurantes pró-

ximos del Retiro. Cuando iba por una calle contigua al Retiro, un camión que transportaba carbón, al dar vuelta en una esquina lo aplastó y falleció instantáneamente.

Esta muerte me causó profundo dolor, porque era un hombre muy agradable y con aspecto muy sano, con el cual simpatiqué rápidamente.

Al profesor Teófilo Gaspar, le conocí de nombre desde mi época de estudiante. El profesor Lora Tamayo nos contó que siendo inspector del Ministerio de Agricultura español, estaba preocupado por unos trabajos iniciados por el Dr. Teófilo Gaspar en la Universidad de Valladolid, y terminados en los sótanos del edificio viejo de la Universidad de Madrid, en la calle San Bernardo. En aquella época de hambre de post-guerra, las autoridades daban mucha importancia a todo lo que podía significar conservación de los alimentos agrícolas. Contaba el Dr. Lora Tamayo que una comisión de científicos presidida por él fue enviada por el Ministerio de Agricultura a aquellos laboratorios de los sótanos de la Universidad en San Bernardo. Don Teófilo introducía las manos en unos envases con líquidos que tenían todo tipo de verduras y sacaba una col, una lechuga, calabacines, etc., conservados en una solución alcalina y se los daba a probar a los componentes de la comisión, que apenas llegaban a tocarlos.

Él, que era muy pulcro, salió completamente asqueado, a punto de vomitar. Uno de esos días, cuando yo recorría la calle Alcalá y estaba frente al Ministerio de Hacienda, me crucé con un señor muy bien vestido; sin conocernos, nos volvimos al recorrer unos pasos y luego nos dijimos simultáneamente, —Tú eres Antonio González —me dijo.

—Y usted es don Teófilo Gaspar —le contesté.

Y acertamos, estuvimos charlando un rato; entre otras cosas me habló de Cerezo y de otros compañeros de La Laguna.

—Ahora vengo de un tribunal, de juzgar la tesis de Ramón Trujillo Torres —me dijo. Le aprobé porque era una persona a la que yo quería mucho, a pesar de que estaba plagada de disparates, por ejemplo, poner unas curvas y luego decir que eran de sulfúrico. Para verificar que en una disolución hay sulfúrico, la única prueba válida existente es introducir una hoja de papel y se quema si hay ácido.

Esto me justificó que el ministro ordenara que trabajara en los sótanos de la vieja Universidad, para sacarlo de la Universidad de Valladolid, en la que hacía la vida imposible a todos sus compañeros”.

- (22) Solemne Apertura de Curso 1945-1946, Universidad de Valladolid. *Discurso de Apertura del Curso por el Dr. Teófilo Gaspar y Arnal*, págs. 7-100. Cortesía de José Cerezo Mir. *El Norte de Castilla*, 12 de Octubre de 1945.
- (23) Libro de Actas de Calificación, 1928-1935, Secretaría de la Facultad de Química, Universidad de La Laguna.
- (24) Juan de Dios Tallo Bausá fue nombrado Catedrático de Matemáticas del Instituto de La Laguna por R.O. de 23 de Mayo de 1922, tomando posesión el 6 de Junio. El 3 de Junio de 1926 fue nombrado Secretario del Instituto. Fue Encargado de la Cátedra de Física General en el curso 1926-27 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna.
- (25) Angel Toledo García, Licenciado en Ciencias Químicas y Coronel retirado del Ejército, es nombrado Ayudante interino de la Sección de Ciencias del Instituto de La Laguna el 11 de Abril de 1923. Había tenido una corta estancia anterior en el Instituto de Huesca. Fue nombrado Ayudante de Matemáticas Especiales en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna para el curso 1927-28.
- (26) Enrique Rodríguez Baster nació en La Habana (Cuba) en 1896. Licenciado en Ciencias Químicas, cuyo título es expedido el 19 de Noviembre de 1923. Residente en Santa Cruz de Tenerife, por Orden de 22 de Octubre de 1927 es nombrado Ayudante interino de la Sección de Ciencias del Instituto de La Laguna, ocupando diferentes encargos de Cátedra hasta 1936. En la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna es nombrado Ayudante de Clases Prácticas para el Curso 1928-29, y por Orden de 10 de Diciembre de 1929 es nombrado Auxiliar Temporal de la Facultad de Ciencias, adscrito al grupo de Química Orgánica y Química Biológica, ocupando después también Encargos de Cátedra. En el verano de 1936 asiste en Madrid a los cursillos de perfeccionamiento del profesorado de segunda enseñanza, y allí le sorprende el 18 de Julio, quedando en zona republicana. Al terminar el curso a mediados de Agosto se traslada a Villanueva y Geltrú (Barcelona) donde reside su padre Francisco Rodríguez Sánchez Espinosa, Teniente General del Ejército, y pasa a residir en Barcelona donde ejerce de Vicecónsul de la República Argentina. El 3 de Julio de 1937 por gestiones de la representación diplomática argentina consigue salir de la zona republicana y se traslada a Santa Cruz de

Tenerife, donde confirma que todo el personal funcionario que se encuentra en la llamada “zona roja” ha sido separado de servicio y sometido a expediente de depuración. El 22 de Julio de 1937, recién llegado, se dirige al Rector José Escobedo, solicitando su reincorporación a su puesto de Auxiliar temporal en la Facultad de Ciencias, manifestando su adhesión al “Glorioso Movimiento Nacional”, y poniendo como prueba sus antecedentes familiares: su padre Teniente General del Ejército, su hermano Don Fernando, Comandante de Carabineros “vilmente asesinado en la última decena del mes de Agosto, del pasado año, siendo sacado del castillo de San Fernando, en Figueras, donde estaba preso y muerto en los alrededores de Figueras, sin formación de causa, originando este hecho criminal la muerte de mi padre”; y sus otros dos hermanos Don Federico y Don Rómulo, Comandantes de Carabineros y de Infantería respectivamente, en Cádiz el primero y en Santa Cruz de Tenerife el segundo, que “han estado al servicio del Glorioso Alzamiento desde el primer instante”. El 29 de Julio el Rector José Escobedo envía telegrama al Presidente de Comisión de Cultura en Burgos, solicitando instrucciones aclaratorias de la Orden de 4 de Noviembre de 1936 sobre incorporaciones a los centros de “profesores evadidos de territorio rojo”. El Presidente de Comisión contesta desde Burgos que “pueden hacerse adscripciones personal evadidos zona roja, (se presenten) siempre que de manera inequívoca demuestren su inquebrantable adhesión Movimiento Salvador. Para ello fijese V. E. sobre todo en conducta política, social y patriótica anterior Noviembre.” El 16 de Agosto emite informe favorable el Comandante Militar. El 16 de Agosto lo hace también el Gobernador Civil Daniel Arreiza, quien indica que “no figura afiliado a ninguna Logia masónica” y que carece de antecedentes “tanto comunes como político sociales... acostumbrando a hacer vida puramente familiar”. El informe del Presidente de la Audiencia Provincial de 9 de Agosto también insiste en la falta de antecedentes. El 20 de Agosto de 1937, el Rector José Escobedo le comunica: “Cumplimentada la Orden de 4 de Noviembre último, en cuanto a antecedentes políticos de V. S. y habiéndose recibido informes favorables de conducta política, de los Excmos. Sres. Comandante General de Canarias, Gobernador Civil de la Provincia y Presidente de la Audiencia, he acordado según lo prescrito en dicha Orden, reincorporarle a su cargo de Profesor Auxiliar de la Facultad de Ciencias de esta Universidad, del cual venía apartado desde el comienzo del Movimiento Nacionalista Español, a causa de haberle sorprendido acontecimientos en país no liberado”. Enrique Rodríguez Baster continuó ejerciendo su labor docente en la Universidad y en la Enseñanza Secundaria. Expediente personal de Enrique Rodríguez Baster, Sec. de la ULL. Libro de Tomas de posesión, Sec. del ICCP, La Laguna.

- (27) Luis Paunero Ruiz, Licenciado en Ciencias Químicas fue nombrado Ayudante interino de la Sección de Ciencias del Instituto de La Laguna el 22 de Octubre de 1927. Fue Encargado de Mecanografía. Luego fue Encargado de la Cátedra de Agricultura.
- (28) AULL, Sig. C.1.2/65.
- (29) Cuando en Septiembre de 1930 la Facultad de Ciencias se planteó la necesidad de impartir el cuarto curso de la Licenciatura se encontró con que a la carencia de profesorado, se unía la de locales, laboratorios y material científico, incluido libros en la biblioteca, para atender a lo más indispensable para enseñar las asignaturas de dicho curso (Actas del Claustro de la Universidad de La Laguna de 25 de Septiembre y 18 de Octubre de 1930). Corren rumores sobre la supresión de la Facultad de Ciencias y el peligro que ello supone para el desarrollo cultural e industrial de la región (*La Prensa*, 27 de Septiembre de 1930). Esta preocupación se trasladó a la sociedad y prensa local (*La Prensa*, 4 de Octubre de 1930), respondiendo el joven Catedrático de la Facultad de Derecho Eulogio A. Villaverde Moris que la Universidad debe ser una fuente superior de cultura y de instrucción del pueblo (*La Prensa*, 26 de Octubre de 1930), pero debe contar con el apoyo de los poderes públicos y de la sociedad, pues la Facultad de Ciencias “no cuenta con el debido abastecimiento de agua, ni con material científico ni práctico de laboratorio en las condiciones que precisa. Por otra parte, con sólo dos catedráticos numerarios es imposible la enseñanza de la Ciencia, por encima del reconocido prestigio de aquellos y de su buena disposición para el trabajo, al ocuparse de otras disciplinas científicas, a más de las suyas, a las que en un principio sólo se dedicaban”. Ante estos rumores, el Ministro de Instrucción Pública negó tajantemente que tuviera idea de suprimir la Universidad de La Laguna (*La Prensa*, 29 de Octubre de 1930).
- (30) Eduardo Sall Casabuena nació en Telde, Gran Canaria, el 22 de Diciembre de 1877, hijo único de Juan Sall Romero, caracterizado masón, descendiente del irlandés Francisco Sall Grant que llegó a Gran

Canaria en 1713 huyendo de la persecución religiosa (*Canarias* 7, 25 de Julio de 2010). Estudió Farmacia en La Laguna, Barcelona y Granada. Licenciado en Ciencias. Profesor de la Escuela de Comercio de Las Palmas, de donde tuvo que trasladarse. Fue nombrado Auxiliar Temporal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, adscrito a la Cátedra de Matemáticas Especiales para Químicos por R.O. de 26 de Febrero de 1931. Procedía del Liceo de Murcia. El nombramiento era por cuatro años prorrogables por otros cuatro, pero al finalizar el curso 1934-35 se trasladó a Murcia, siendo sustituido por Luis Mateo Díaz, Licenciado en Ciencias Exactas, natural de Telde, Gran Canaria. Pues bien, el 20 de Julio de 1943 el Rector Acctal. de la Universidad de La Laguna responde a escrito de la Comisión Depuradora de Enseñanza Media de Murcia que pedía informe sobre “la conducta profesional, social, particular y actuación política” de Eduardo Sall Casabuena durante su estancia en La Laguna (recuérdese que se marchó de La Laguna al finalizar el curso 1934-35, mucho antes del triunfo del Frente Popular en Febrero de 1936), a lo que el rectorado lagunero respondió indicando que su labor docente fue siempre satisfactoria, dejó buen recuerdo de sus relaciones particulares con compañeros, no habiendo en la Universidad ningún dato ni antecedente sobre su actuación política. Pero los depuradores de Murcia no se conforman y piden al rectorado lagunero aclaración sobre su respuesta del 20 de Julio, a lo que el Rectorado lagunero responde el 29 de Enero de 1944, al Director de la Escuela Normal de Murcia para entregar a la Secretaría de la Comisión Depuradora de Enseñanza Media, manteniendo los datos favorables en el orden profesional y relaciones de compañerismo, y en lo que respecta “a su actuación política, religiosa y social no existen datos en el Centro ni se recuerda haberle conocido conducta ni manifestaciones que pudieran participársele” , por lo que es mejor que esa Comisión Depuradora se dirija al Gobernador Civil de esta Provincia. Falleció en Las Palmas en 1971 a avanzada edad. Datos de la Secretaría de la Universidad de La Laguna y del historiador Sergio Millares Cantero.

(31) AULL, Sig. C.2.5/72.

(32) Emilio Sánchez de la Barreda, natural de Valverde, y alumno libre de la Licenciatura en Ciencias Químicas, fue el primer estudiante de Ciencias que accedió a la Presidencia de la Asociación de Estudiantes Universitarios-F.U.E. Perteneció a la Agrupación Socialista de La Laguna. En Junta general del 4 de Febrero de 1932, por dimisión de varios miembros de la Directiva, se acordó que esta quedara constituida de la siguiente forma:

Presidente, Eutimio Sánchez de la Barreda

Secretario, José Padrón Hernández

Tesorero, Teodosio Martín Martín

Vocales de Ciencias: Antonio Quintero Guerra y Rafael Ramírez Bassi

Vocales de Derecho: Rafael Martín Hernández (VicePresidente), Antonio Sánchez Pérez (Bibliotecario) y Lorenzo García González

Delegado de Prensa, José Padrón Hernández.

(*La Prensa*, 13 de Febrero de 1932).

(33) AULL, Sig. C.2.5/72.

(34) AULL, Sig. C.2.5/73.

(35) José María Segovia García, fue Ayudante de clases prácticas en la Facultad de Ciencias, y en el curso 1934-35, Encargado de la Cátedra vacante de Física Teórica y Experimental para Farmacia. Luego por O.M. de 15 de Abril de 1935 se le encarga del desempeño de la Auxiliaría de Química Inorgánica al pasar Tomás Quintero a Encargado de la Cátedra de Química Inorgánica.

(36) AULL, Sig. C. 2/75.

(37) Luis Gómez Arenas fue nombrado Ayudante de clases prácticas de Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna. Profesor de Matemáticas del Instituto de La Laguna. Según Antonio González (“*Memorias del Profesor Antonio González*”, Cap. I, págs. 49-50, pendiente de publicación), procedía del Norte de la Península; vivía por San Benito en una casa antigua y tenía una huerta en la que cultivaba hortalizas y criaba vacas. Estuvo, junto con Elías Serra Ràfols, Francisco García González, José María Montero Araco, Fulgencio Egea Abelenda, Tomás Quintero Guerra, Luis Mateo Díaz, etc., entre los profesores que firmaron el 30 de Marzo de 1936 una carta abierta al Gobernador Civil de la provincia para pedir la restitución como Comandante del puesto de la Guardia Civil de La Laguna del Teniente Pablo Sánchez Hernández (*La Prensa*, 3 de Abril de 1936, y nota 56 de la Ref. (1)). La Comisión Depuradora lo confirmó en el cargo el 9 de Diciembre de 1939.

- (38) Luis Wildpret Álvarez, Licenciado en Farmacia, fue Encargado de la Cátedra de Alemán del Instituto de La Laguna el 27 de Diciembre de 1928 y siguió en los cursos siguientes. Luego fue también nombrado Profesor de Alemán en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna. En 1931 perteneció a la Ejecutiva de la Juventud Socialista de Santa Cruz de Tenerife.
- (39) José María Mac Kay Monteverde fue nombrado Profesor de Inglés en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna.
- (40) Pilar de la Rosa Olivera, natural de Santa Cruz de Tenerife, pertenece a la primera promoción de la Licenciatura en Ciencias Químicas por la Universidad de La Laguna en 1933. Profesora Ayudante de Clases Prácticas en el Curso 1933-34, y luego por O.M. de 3 de Octubre de 1935 Auxiliar Temporal adscrita a la Cátedra de Química Experimental. En el verano de 1936 se encuentra en Madrid realizando los cursos de perfeccionamiento del Profesorado. Por gestiones de la Cruz Roja el 2 de Octubre de 1937 pasa a Valencia, y de allí vía Marsella, Hendaya e Irún regresa a Tenerife (AULL, Caja 231). Se presenta a la Autoridad Militar de Fuenterrabía y pide la rehabilitación. Se presenta al Rector de la Universidad de La Laguna, quien pide informes al Comandante Militar, Gobernador Civil y Audiencia Provincial el 9 de Noviembre de 1937. Rehabilitada por el Presidente de la Comisión de Cultura y Enseñanza el 18 de Diciembre de 1937 (AULL, Caja 232), como Auxiliar temporal de la Facultad de Ciencias, lo que le comunica el Rector el 7 de Enero de 1938.
- (41) Juana Padrón Hernández, natural de Las Palmas de Gran Canaria, pertenece a la primera promoción de la Licenciatura en Ciencias Químicas por la Universidad de La Laguna en 1933. Luego se dedicó a la enseñanza en los Centros de Secundaria de Las Palmas. En Junio de 1936 marcha a Madrid para tomar parte en los cursillos de selección del profesorado de segunda enseñanza y oposiciones a Cátedras. A Madrid llega también el 9 de Julio su único hermano (probablemente José Padrón Hernández, Secretario de la Asociación de Estudiantes Universitarios de La Laguna en 1932) para asistir como delegado al Congreso Nacional de las Juventudes de Izquierda Republicana). Allí les sorprende el golpe militar y quedan en zona republicana. El hermano es movilizado para ir al frente y ella es evacuada el 17 de Enero de 1937 a Almodóvar del Campo, donde es acogida por los habitantes de este pueblo, y a los diez meses escribe carta al Jefe del Gobierno Juan Negrín diciendo que su estado se ha deteriorado y se le permita trasladarse a Marsella donde viven unos parientes. Se sabe que a finales de los años cuarenta y principios de los cincuenta se encuentra dando clases de Química en el Colegio privado de 2ª enseñanza Viera y Clavijo de Las Palmas. Magnífica y exigente profesora según sus alumnos. Sergio Millares Cantero, 2009, "*Negrín y Canarias durante la guerra Civil Española*", Fundación Juan Negrín, Las Palmas, pag. 139.
- María Nieves Vidal Torres nació en Santa Cruz de La Palma el 3 de Mayo de 1909. Tras estudiar el Bachillerato en la capital palmera, comenzó a estudiar Ciencias Químicas en la Universidad de La Laguna. En el curso 1930-31 se traslada a la Universidad Central en Madrid para estudiar Farmacia. Finalizó Farmacia en Madrid y Ciencias Químicas en La Laguna. Destacada estudiante (*Diario de Avisos*, 1 de Julio de 1931), fue la primera palmera (y quizá de Canarias) en conseguir las dos licenciaturas de Ciencias Químicas y Farmacia. En 1935 se casó con el también farmacéutico de Tacoronte Pedro Domínguez Quesada donde compraron la farmacia de Tomás Zárate. Falleció el 20 de Febrero de 2000. Era hija del comerciante republicano alonsista Juan Vidal Cabrera, Vicepresidente de Unión Republicana en Junio de 1936, y de Pilar Torres, y hermana de Julián Vidal Torres, Licenciado en Derecho y Doctor en Filosofía y Letras por la Universidad Central de Madrid y exquisito poeta, que fue secretario del abogado republicano tinerfeño Antonio Lara y Zárate cuando ejerció los Ministerios de Hacienda y Justicia (exiliado en Méjico tras la guerra civil). Luego Julián fue Delegado del Gobierno en Guadalajara durante el Frente Popular; detenido al finalizar la guerra y trasladado a la cárcel de Santa Cruz de La Palma, donde desgraciadamente falleció en 1942 al sufrir una operación quirúrgica. Datos de su hijo Juan Domínguez Vidal, residente en Tacoronte, y de Alfredo Mederos "*República y represión franquista en La Palma*", CCPC, 2005, págs. 175 y 209.
- (42) José María Montero Araco, natural de Talavera de la Reina, Licenciado en Ciencias Exactas por la Universidad de Madrid, en virtud de oposición fue nombrado por Orden de 27 de Enero de 1933 Catedrático Numerario de Matemáticas del Instituto de La Laguna, tomando posesión el 7 de Febrero en el Instituto Cervantes de Madrid. Profesor Ayudante de Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la Universidad para el curso 1934-35 y Encargado de la Cátedra vacante de Complementos de Física

- para Médicos. En la primavera de 1936 fue el principal organizador de la Universidad Proletaria en la Casa del Pueblo-UGT de Santa Cruz de Tenerife. Por Orden de la Comandancia Militar de Canarias de 9 de Enero de 1937 fue suspendido de empleo y sueldo hasta posterior resolución. Por Orden de 20 de Octubre de 1937 la Comisión de Cultura y Enseñanza de Zaragoza dispuso la separación definitiva del servicio de este Catedrático. (Libro de Actas de tomas de posesión del Instituto de La Laguna). En el verano de 1936 se encuentra en Madrid, y tras la sublevación militar se pone al servicio de la República, se integra en el Batallón Canarias, y muere en Noviembre de 1936 combatiendo a los rebeldes en el frente de la Ciudad Universitaria en Madrid. Según José Antonio Rial era un marxista ortodoxo. Expediente personal, Secretaría de la Universidad de La Laguna. Libro de Tomas de posesión, Sec. del ICCP, La Laguna, años 1930-40. Libro de Tomas de posesión, Sec. de la ULL, años 1933-36.
- (43) Ramón García Rojas nació en La Laguna el 7 de Junio de 1913. En 1930 comienza a estudiar la Licenciatura en Ciencias Químicas en la Universidad de La Laguna. Obtiene el título de Maestro Nacional y ejerce en el Realejo Alto (1935). Socialista. El 18 de Julio de 1936 es detenido en la plaza del Adelantado de La Laguna e internado en el cuartel de Artillería en la plaza del Cristo. De aquí a los barcos-prisión, Fyffes, y el 6 de Mayo de 1939 al campo de concentración de Rota (un mes) y luego al Batallón de Trabajadores nº 180 en Marruecos (Xauen, etc.). Suspendido definitivamente de la enseñanza y nulidad del Título Profesional el 10 de Septiembre de 1936 (B.O.P. nº 113). Suspendido definitivamente del Servicio y baja en el escalafón el 27 de Enero de 1940. Liberado en 1940. Fundador junto con Jacinto Alzola de la Academia Labor. Continúa los estudios de la Licenciatura en Ciencias Químicas que termina en 1946. Catedrático de Matemáticas y Director del Instituto de Canarias “Cabrera Pinto” en La Laguna. Instaurada la democracia fue senador por el Partido Socialista (1982). Domingo de Laguna, 1990, *Personajes en la vida de Canarias*, Tomo II, pag. 175. Información personal de su hermano Rubén García Rojas.
- (44) Pablo Perera Marrero, Licenciado en Ciencias Químicas, Profesor Ayudante de Clases Prácticas de la Facultad de Ciencias en el curso 1934-35, y luego Profesor Auxiliar temporal de Química Analítica por O.M. de 10 de Octubre de 1935. Tras el 18 de Julio de 1936 fue militarizado en el Batallón de Infantería nº 38 de Santa Cruz de Tenerife. Luego continuó como Auxiliar de Química Analítica en la Facultad de Ciencias.
- (45) Actas de las Juntas de Gobierno y Actas de las Juntas Generales del Colegio de Doctores y Licenciados de La Laguna, 1931-1972. Actas de la Junta de Gobierno 1935-1949.
- (46) Antonio Naranjo Blanco, Licenciado en Filosofía y Letras, fue nombrado Ayudante de Deberes éticos y cívicos y rudimentos de Derecho del Instituto de La Laguna por R.O. de Octubre de 1930. Libro de Actas de tomas de posesión. Instituto de La Laguna.
- (47) Benjamín Artiles Pérez, Licenciado en Filosofía y Letras, fue nombrado Auxiliar Numerario de la Sección de Letras del Instituto de La Laguna por R.O. de 16 de Julio de 1928. Libro de Actas de tomas de posesión del Instituto de La Laguna. Profesor Auxiliar de la Facultad de Filosofía y Letras.
- (48) Fulgencio Egea Abelenda, fue nombrado por oposición Catedrático de Filosofía del Instituto de La Laguna en Enero de 1930. En 1931, Fulgencio Egea toma posesión de la Secretaría del Instituto. También fue nombrado Ayudante y Encargado de Auxiliaría de Filosofía y Letras en la Universidad en Diciembre de 1934. Presidente del Ateneo de Santa Cruz de Tenerife en 1935. Por Orden de la Comandancia Militar de Canarias de 9 de Enero de 1937 fue suspendido de empleo y sueldo hasta posterior resolución. Por Orden de 19 de Octubre de 1937 la Comisión de Cultura y Enseñanza de Zaragoza dispuso la separación definitiva del servicio de este Catedrático. Libro de Actas de tomas de posesión del Instituto de La Laguna. El 9 de Enero de 1937 la Comandancia Militar de Canarias le suspende de empleo y sueldo, hasta posterior resolución del expediente de depuración. Por Orden de las Autoridades de Burgos de 19 de Octubre de 1937, a propuesta de la Comisión de Cultura y Enseñanza, se decide la separación definitiva del servicio. Se encuentra de vacaciones en la Península en el verano de 1936 y apoya a la República. Según María Rosa Alonso Fulgencio Egea dejó en La Laguna su gran biblioteca, y no volvió más. (María F. Núñez Muñoz y Elena Casanova, “La Universidad de La Laguna: 1927-1939”, en “Historia de la Universidad de La Laguna”, Tomo II, Vol. I, Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, 1998, pags. 16-18.) Expedientes personal Secretaría de la Universidad de La Laguna. Libro de Tomas de posesión, Sec. del ICCP, La Laguna, años 1930-40. Libro de Tomas de posesión, Sec. de la ULL, años 1933-36.

- (49) Los asistentes fueron:
- Jesús Maynar Duplá, Rector de la Universidad
 Elías Serra Ráfols, Vicerrector de la Universidad
 Agustín Espinosa García, Catedrático de Literatura y Director del Instituto de Santa Cruz de Tenerife
 Basilio Francés Rodríguez, Catedrático de Agricultura del Instituto de Laguna (6 de Febrero de 1935)
 y en Octubre Catedrático y Secretario del Instituto de Santa Cruz de Tenerife
 Ramón Trujillo Torres, Catedrático de Física y Química
 José María Montero Araco, Catedrático de Matemáticas
 Fulgencio Egea Abelenda, Catedrático de Filosofía
 Antonio Naranjo Blanco
 Benjamín Artilés Pérez
 Tomás Quintero Guerra
 Angeles Clara Roda Aguirre, Catedrática de Latín del Instituto de La Laguna (7 de Febrero de 1935)
 Pablo Perera Marrero, Auxiliar temporal de Química Analítica (1935)
 Pilar de la Rosa Olivera, Auxiliar temporal de Química Experimental(1935)
 Arturo Rodríguez Suárez
 Guadalupe de Lorenzo Cáceres
 María Teresa Herrera Hernández
 Antonio González Reyes
 Enrique Rodríguez Baster
 Francisco García González, Catedrático de Química Orgánica de la Universidad de La Laguna
 Luis Brú Villaseca, Catedrático de Física de la Universidad de La Laguna
 Luis Mateo Díaz, Auxiliar de Matemáticas de la Universidad de La Laguna
 Luis Gómez Arenas
 Luis Gogorza Aspiazu, Catedrático del Instituto de La Laguna, etc.
 El 12 de Noviembre de 1935 fueron admitidos como Colegiados:
 Emilia Peralta Bundsen
 María Nieves Vidal Torres
 Aniceto Gutiérrez Afonso
 El 12 de Diciembre de 1935 fueron admitidos como Colegiados:
 Antonio Quintero Guerra
 Carmen Suárez Díaz
 El 26 de Enero de 1936 fueron admitidos:
 José Antonio Barasoain Odériz
 Miguel Gómez Pérez
 Actas de las Juntas de Gobierno y Actas de las Juntas Generales del Colegio de Doctores y Licenciados,
 1931-1972. Actas de la Junta de Gobierno 1935-1949.
- (50) Agustín Espinosa García nació en el Puerto de la Cruz, Tenerife, el 23 de Marzo de 1897. Estudió el Bachillerato en La Laguna, Filosofía y Letras en Granada, donde fue compañero de Federico García Lorca, y el Doctorado en Madrid. Regresa a Tenerife y entre el 18 de Septiembre de 1924 y el 1 de Octubre de 1925 es Ayudante de la Cátedra de Lengua y Literatura en la Sección Universitaria de La Laguna, que repite en el curso 1926-27, pues en el curso 1925-26 tuvo estancias en Bucarest e Inglaterra. En el curso 1927-28 es director cofundador del Colegio de Segunda Enseñanza del Puerto de la Cruz. El 11 de Julio de 1928 toma posesión en el Instituto de La Laguna como Catedrático de Literatura del Instituto de Mahón, Cátedra que había obtenido por Oposición. Sin embargo consigue ser trasladado al Instituto de Segunda Enseñanza de Las Palmas, tomando posesión el 1 de Noviembre de 1928, y a este Instituto nunca dejará de pertenecer a pesar de sus tres traslados a otras Islas. En el curso 1928-29 es destinado como Comisario Regio al recién creado Instituto de Segunda Enseñanza de Arrecife de Lanzarote. Regresa a Las Palmas. Viaja a Andalucía y Madrid. Colabora en la prensa de Canarias y en *La Gaceta Literaria* de Madrid. Viaja a París, y con frecuencia desde Las Palmas a Tenerife y Madrid. El 25 de Marzo de 1935 se crea el nuevo Instituto de Segunda Enseñanza de Santa Cruz de Tenerife, lo que le permite trasladarse a su Isla natal pues es nombrado Director del mismo en Abril de 1935. El 14 de Abril de 1935 toma posesión como Director conjuntamente con el Secretario Basilio Francés Rodríguez,

Catedrático de Agricultura del Instituto de La Laguna desde el 14 de Febrero de 1935. El mismo 14 de Abril, aniversario de la proclamación de la República, se inaugura el Instituto. Es nombrado Presidente del Ateneo de Santa Cruz, fundado el año anterior, que va a desplegar una intensa actividad cultural hasta Julio de 1936. Es uno de los más importantes componentes del grupo surrealista *Gaceta de Arte* y como Presidente del Ateneo de Santa Cruz, facilita la celebración del Congreso al que asistió André Breton. Poeta y ensayista de gran sensibilidad. En 1934 publica su obra surrealista *Crimen*, obra literaria que no le perdona la derecha moralista y religiosa de Tenerife y Gran Canaria. Con el inicio de la sublevación militar el 18 de Julio de 1936, y después de unos días en La Laguna y Los Realejos, regresa a las Palmas, donde sufre una rápida conversión falangista, que no es suficiente para la derecha que no le perdona la publicación de *Crimen*: el 16 de Septiembre se produce la orden de cese en el Instituto de Las Palmas firmada por el Gobernador Civil y refrendada por el Comandante Militar de Canarias. La derecha lo considera falso converso y pide *justicia*. Amenazado, destituido de su Cátedra y sometido a expediente de depuración, marcha a Salamanca en Octubre en un desesperado intento de recobrar su Cátedra y regresa al mes siguiente a Las Palmas. La Orden de reposición se retrasa hasta el 13 de Abril de 1938. Inmediatamente Agustín Espinosa que se encuentra enfermo y no se siente seguro en Las Palmas, solicita su traslado al Instituto de Santa Cruz de La Palma, que se le concede el 15 de Septiembre “con carácter provisional y sin perjuicio de la resolución que recaiga en su expediente de depuración”. Toma posesión en el Instituto palmero el 24 de Octubre de 1938. Su úlcera de duodeno se agrava, lo opera el Dr Camacho en Santa Cruz de La Palma, pero no se recupera, regresando a Tenerife a la casa de sus familiares en Los Realejos, donde fallece el 28 de Enero de 1939. Miguel Pérez Corrales, “*Agustín Espinosa, entre el Mito y el Sueño*”, Tomo I, Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, 1986. Joaquín Artilles e Ignacio Quintana, *ibid*, pag. 337. Datos personales de su hijo el Profesor Agustín Espinosa Boissier.

- (51) Basilio Francés Rodríguez nace en La Laguna el 6 de Marzo de 1900, hijo del matrimonio formado por Rogelio Francés Rodríguez y Elpidia Rodríguez González, naturales de Castilla, que fueron Gatedráticos y Directores de la Escuela Normal de Magisterio de La Laguna. Estudió el Bachillerato en el Instituto de Canarias entre 1911 y 1916. Licenciado en Farmacia por la Universidad de Barcelona. Doctor en Ciencias en Madrid. Fue nombrado por oposición, turno de Auxiliares de Instituto, Catedrático de Agricultura del Instituto de La Laguna por Orden de 6 de Febrero de 1935, tomando posesión el 14 de Febrero. Poco después, por Decreto de 25 de Marzo de 1935 fue nombrado Catedrático y Secretario del nuevo Instituto de Santa Cruz de Tenerife, tomando posesión en el Instituto de La Laguna el 14 de Abril de 1935. También fue Director del Instituto de Santa Cruz de Tenerife, Catedrático de Análisis Agrícola de la Escuela de Peritos Agrícolas de La Laguna y Ayudante de Biología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna. Libro de Actas de tomas de posesión del Instituto de La Laguna. Domingo de Laguna, 1990, “Personas en la vida de Canarias”, pag. 159.
- (52) Baudilio Llorente García, pertenece a primera promoción de Licenciados en Ciencias Químicas por la Universidad de La Laguna en 1933. La Junta de la Facultad de Ciencias le eligió para asistir como becado a la Universidad de Verano de Santander. Luego fue profesor del Instituto de Santa Cruz de Tenerife desde su creación.
- (53) María Guadalupe de Lorenzo Cáceres y Torres, Auxiliar de Filosofía y Letras. En el verano de 1936 estaba realizando en Madrid los cursillos de promoción del Profesorado. Se evadió de la zona republicana el 15 de Octubre de 1937 (AULL, Caja 231).
- (54) Antonio González Reyes fue Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de La Laguna. Ayudante de clases prácticas en la Facultad de Ciencias, fue luego Auxiliar temporal de Química Inorgánica.
- (55) Manuel Lora Tamayo, 1981, *La investigación química española*, Ed. Alambra, pág. 123.
- (56) Expedientes personales de Teófilo Gaspar y Arnal, Universidades de La Laguna y Granada. Datos de Valladolid enviados por Fernando Tejerina García y José Cerezo Mir.
- (57) Capítulo VI “El laboratorio de la Junta de Obras” en la Memoria Anual de 1929 de la Junta de Obras del Puerto de Santa Cruz de Tenerife (Gentileza de Marta Oramas) y artículo “Las puzolanas de Tenerife”, *Revista de Obras Públicas*, Madrid, 1930, ambos del Ingeniero y Director del Puerto de Santa Cruz de Tenerife, José Ochoa y Benjumea.



Foto 1.- Edificio de la Universidad en la calle San Agustín en 1932.



Foto 2.- Interior del Edificio de la calle San Agustín.



Foto 3.- El modesto laboratorio de la Facultad de Ciencias que instalaron en 1929-1930 Teófilo Gaspar y José Cerezo. Al fondo, de izquierda a derecha, Teófilo Gaspar, José Cerezo, Ramón Trujillo y Tomás Quintero (con la corbata pajarita, profesor de clases prácticas). La mayor de las tres estudiantes es Pilar de la Rosa Olivera, a su derecha María Nieves Vidal Torres o Juana Padrón Hernández, y a su izquierda Juana Padrón Hernández o María Concepción Pimienta López. Entre los jóvenes, de derecha a izquierda, Manuel Naranjo Blanco, Aniceto Gutiérrez Afonso y Baudilio Llorente García, y probablemente Antonio González Reyes, Atilio González Rodríguez, Eduardo Díez Hernández, o José Poggio Monteverde, Eutimio Sánchez de la Barreda y Rubén Cabrera de la Puerta.



Foto 4.- José Cerezo Giménez.

VIDA ACADÉMICA

EL BACTERIÓFAGO Ø29: HISTORIA DE UN MODELO

Margarita Salas Falgueras

Instituto de Biología Molecular "Eladio Viñuela" (CSIC)
Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" (CSIC-UAM)
Universidad Autónoma, Canto Blanco
28049 Madrid

Texto del discurso de ingreso como Académica de Honor de la
Academia Canaria de Ciencias, pronunciado el 26 de marzo de 2010

Excmo. Sr. Presidente de la Academia Canaria de Ciencias,
Ilmos. Sras. y Sres. Académicos,
Señoras y Señores:

En primer lugar quiero dar las gracias al Presidente y a todos los miembros de esta Academia por la distinción que hoy voy a recibir. En particular, quiero agradecer al Profesor Ángel Gutiérrez Navarro por su presentación.

Es para mí un gran honor estar aquí recibiendo este nombramiento de Académica de Honor de la Academia Canaria de Ciencias.

En mi discurso voy a resumir mis vivencias científicas de los más de 45 años de mi vida dedicada a la investigación, de los que cerca de 40 van unidos a Eladio Viñuela, con quien compartí este período importante de nuestras vidas.

Nuestro encuentro tuvo lugar en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid cuando cursábamos el último año de licenciatura y nos encontrábamos realizando el trabajo de Tesina de Licenciatura para iniciar posteriormente la Tesis Doctoral.

En mi caso, un encuentro con Severo Ochoa cuando terminé el tercer curso de Licenciatura me decidió a continuar una carrera de investigación en Bioquímica. Severo Ochoa me recomendó que realizase la Tesis Doctoral en Madrid, en el laboratorio de un excelente bioquímico, Alberto Sols, que trabajaba en el Centro de Investigaciones Biológicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para después realizar una fase postdoctoral con el propio Ochoa en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Nueva York. Tres meses más tarde de mi comienzo con Sols, Eladio se incorporó al mismo laboratorio y allí realizamos ambos nuestra Tesis Doctoral.

Mi trabajo de Tesis consistió en el estudio de la conversión de glucosa -6-fosfato en fructosa-6-fosfato en una reacción catalizada por la glucosafosfato isomerasa, con especial hincapié en una actividad tipo anomerasa del enzima, cuyo producto intermedio es glucosa-6-fosfato acíclico. Con este trabajo vislumbré por primera vez en mi carrera científica lo que Severo Ochoa llamaba la emoción de descubrir. Había descubierto una propiedad de la glucosa-6-fosfato isomerasa inédita hasta la fecha, que era su actividad de anomerización.

Durante mi fase de doctorado colaboré con Eladio en el estudio de la glucoquinasa de hígado, un nuevo enzima que había descubierto Eladio como primer paso en la ruta de la glucosa al glucógeno en hígado, que daba lugar a la formación de glucosa-6-fosfato. Posteriormente, demostramos que la síntesis de la glucoquinasa de hígado de rata es dependiente de insulina. El enzima desaparece en animales diabéticos o en animales a los que se ha sometido a ayuno, y se resintetiza por administración de insulina o por realimentación, respectivamente.

En 1964, una vez finalizada nuestra tesis doctoral, nos marchamos al laboratorio de Severo Ochoa en la Universidad de Nueva York. En aquel momento, a mediados de 1964, se acababa de terminar la fase febril del desciframiento de la clave genética. Ochoa me dio como tema de investigación el determinar la dirección de lectura del mensaje genético. Un año más tarde publicábamos el primer trabajo sobre este tema, demostrando que el RNA mensajero se lee en la dirección 5' a 3'. Posteriormente, en 1966, descubrí dos nuevas proteínas en *Escherichia coli*, que resultaron ser los dos primeros factores de iniciación de la síntesis de proteínas. Este fue el segundo momento en mi vida científica en que sentí la emoción de descubrir. Paralelamente, Eladio trabajaba en el estudio de las proteínas inducidas en *E. coli* después de la infección por el bacteriófago MS2. Para ello, puso a punto un método de electroforesis en gel de poliacrilamida en presencia de un detergente, el dodecil sulfato sódico, que permitía determinar el peso molecular de las proteínas en función de su movilidad electroforética. Aunque mayoritariamente trabajamos independientemente en esta etapa postdoctoral, también colaboramos en determinar que todas las proteínas sintetizadas en *E. coli* después de la infección con el fago MS2 comienzan con formil-metionina, utilizando la técnica de electroforesis que había puesto a punto Eladio.

De la estancia en el laboratorio de Severo Ochoa guardo un recuerdo imborrable. Severo Ochoa nos enseñó, no solamente la Biología Molecular que después pudimos desarrollar y enseñar a nuestra vuelta a España, sino también su rigor experimental, su dedicación y su entusiasmo por la investigación. El seguía día a día el trabajo que se hacía en el laboratorio, y a diario discutíamos con él los experimentos que se habían hecho, y planeábamos los que había que realizar. Tengo un recuerdo especialmente agradable de los almuerzos en los que, además de largas discusiones sobre ciencia, también se hablaba de música, de arte, de literatura, de viajes. Era un rito el paso de Severo Ochoa a las 12 en punto por nuestros laboratorios para recogernos de camino al comedor de la Facultad.

También tengo un excelente recuerdo de las clases que se impartían a los estudiantes de Medicina por los profesores del Departamento, y a las que asistíamos todos los miembros del mismo. Ello nos dio ocasión de aprender la Biología Molecular desde el punto de vista teórico de la mano de Severo Ochoa y de otros grandes profesores del Departamento.

Después de tres años de estancia en el laboratorio de Ochoa, Eladio y yo tomamos la decisión de volver a España. Pensamos que no deberíamos seguir trabajando en nuestros temas de trabajo respectivos, muy competitivos en aquella época, ya que éramos conscientes de que teníamos que organizar un laboratorio e iniciar un nuevo grupo de investigación. Habíamos asistido el verano anterior a un curso sobre virus bacterianos, también llamados bacteriófagos o fagos, en los laboratorios de Cold Spring Harbor. Precisamente el estudio de los virus bacterianos había dado lugar al nacimiento de la Genética Molecular en los años 50 con el trabajo del llamado grupo de los fagos dirigido por Max Delbrück. Así pues, elegimos como sistema de trabajo un bacteriófago, de tamaño relativamente pequeño para poder estudiarlo en profundidad a nivel molecular, pero a la vez morfológicamente complejo. El sistema modelo de elección fue el bacteriófago $\phi 29$ que infecta a la bacteria *Bacillus subtilis*, y

cuyo DNA lineal de doble cadena tiene un tamaño de unos 19000 pares de bases, es decir, es unas 10 veces más pequeño que el mejor conocido fago T4 de *E. coli*, con cuyo estudio se habían realizado grandes avances en Genética Molecular a partir de los años 50. Pero por otra parte, $\phi 29$ es estructuralmente complejo, formado por una cabeza, un cuello y una cola, lo que le hacía un modelo atractivo desde el punto de vista del estudio de la morfogénesis de la partícula viral, es decir, como se ensamblan las distintas proteínas que forman la estructura del virus para dar lugar al virus maduro.

Cuando volvimos a España, a mediados de 1967, no existía ningún tipo de ayuda estatal para realizar investigación, por lo que hicimos nuestra primera petición de una ayuda americana, a la Jane Coffin Childs Memorial Fund for Medical Research y, con el apoyo de Severo Ochoa, conseguimos la financiación, algo que fue esencial para nuestros comienzos en España. En el Centro de Investigaciones Biológicas de Madrid recibimos también el apoyo de José Luis Rodríguez Candela, Director del Instituto Gregorio Marañón del CSIC, quien generosamente nos cedió un laboratorio donde comenzamos nuestra andadura científica en España. Afortunadamente, a finales de 1967 se convocaron las primeras becas del Plan de Formación de Personal Investigador promovidas por el entonces Ministro de Educación y Ciencia D. Manuel Lora Tamayo con lo que pudimos tener nuestros primeros estudiantes predoctorales.

Con nuestro primer doctorando, Enrique Méndez, estudiamos la estructura de la partícula viral y la caracterización de las diferentes proteínas que forman las distintas estructuras del fago, lo que dio lugar al primer trabajo del nuevo grupo, en la revista *Virology*, y también a la primera tesis doctoral.

En paralelo, con Antonio Talavera primero y después con Felipe Moreno, Ana Camacho y Rafael Pérez Mellado, iniciamos el estudio de la genética del fago con el aislamiento de mutantes letales condicionales (sensibles a temperatura y sensibles a supresor). Ello llevó al estudio de la morfogénesis de la partícula viral por parte de Fernando Jiménez, Ana Camacho, José L. Carrascosa y Nieves Villanueva. Lo más relevante fue el descubrimiento de la existencia de proteínas morfogenéticas, que forman parte transitoriamente de la partícula viral, pero no están presentes en el fago maduro.

Por otra parte, con Jesús Ávila, iniciamos el estudio de la transcripción del DNA del fago mediante la purificación y caracterización de la RNA polimerasa de la bacteria huésped de $\phi 29$, *B. subtilis*. Posteriormente, con José Miguel Hermoso demostramos la existencia de un control temporal en la transcripción del DNA del virus; los llamados genes tempranos se expresan al comienzo de la infección y los genes tardíos se transcriben posteriormente, y su expresión requiere un gen viral temprano, el gen 4.

En 1972, con Marta Rodríguez Inciarte y José M^o Lázaro utilizamos por primera vez una endonucleasa de restricción en España, la EcoRI, haciendo el primer mapa en el que se hacía la correlación del mapa físico y genético de $\phi 29$.

En 1970 Eladio se aventuró en un nuevo tema de trabajo: el estudio del virus de la Peste Porcina Africana. Esto tenía para él un doble aliciente: por una parte, iniciaba un tema muy interesante tanto desde el punto de vista básico como de sus aplicaciones en la resolución de un problema que afectaba gravemente a la cabaña porcina española, en particular en sus tierras extremeñas; por otra parte, me dejaba a mi el camino independiente en el estudio del bacteriófago $\phi 29$.

La llegada de la nueva tecnología de la Ingeniería Genética nos abrió nuevos caminos en el estudio del fago $\phi 29$: el clonaje de genes para la sobreproducción de las proteínas correspondientes así como la mutagenesis dirigida para realizar estudios de correlación de

estructura y función. Así, clonamos el gen 4 y la proteína producida en cantidades altas se purificó y se desarrolló un sistema de transcripción *in vitro* en el cual la proteína p4 se requería para la transcripción del promotor tardío en presencia de la RNA polimerasa de *B. subtilis*. Demostramos que la proteína p4 es un activador transcripcional que además de activar la transcripción tardía es un represor de dos promotores tempranos. Por otra parte, la proteína viral temprana producto del gen 6, que se requiere para la iniciación de la replicación del DNA viral, coopera con la proteína reguladora p4 en la activación del promotor tardío y en la represión de dos promotores tempranos. Así pues, el sistema de regulación de la expresión del DNA de $\phi 29$ es un sistema complejo que puede servir como modelo de mecanismo de control de la expresión genética. Quiero citar aquí, entre otros, a Isabel Barthelemy, Beatriz Nuez, Fernando Rojo, Monserrat Elías-Arnanz, Ana Camcho y Belén Calles. Más recientemente, en colaboración con el grupo dirigido por Miquel Coll en el Instituto de Biología Molecular de Barcelona del CSIC, hemos obtenido la estructura tridimensional de la proteína p4, así como la de la p4 unida al DNA, lo que nos ha abierto el camino para el estudio de las interacciones que tienen lugar entre la p4 y el DNA, así como de la p4 con otras proteínas como la RNA polimerasa y la p6.

El estudio de la replicación del DNA de $\phi 29$ surgió como consecuencia del descubrimiento por Juan Ortín de una proteína unida covalentemente a los extremos 5' del DNA que daba lugar a formas circulares que se convertían en DNA lineal de longitud unidad por tratamiento con enzimas proteolíticas. Por microscopía electrónica, José Manuel Sogo pudo visualizar dicha proteína, en los dos extremos del DNA de $\phi 29$. Dicha proteína, producto del gen 3 viral, se denominó proteína terminal.

También por microscopía electrónica caracterizamos los intermedios replicativos en bacterias infectadas por $\phi 29$ llegando a la conclusión de que la replicación se inicia en los extremos del DNA por un mecanismo de desplazamiento de cadena. Posteriormente, en 1982, Miguel Ángel Peñalva demostró que la iniciación de la replicación del DNA de $\phi 29$ tiene lugar utilizando la proteína terminal como "primer". Esto ha supuesto el descubrimiento de un nuevo mecanismo para la iniciación de la replicación de genomas lineales. Las dos proteínas esenciales para la iniciación de la replicación del DNA de $\phi 29$ son la proteína terminal y la DNA polimerasa viral que forman inicialmente un heterodímero, y cuyos genes fueron clonados en *E. coli* para la sobreexpresión de las proteínas por Juan Antonio García y Luis Blanco, respectivamente. Estas dos proteínas, una vez iniciada la replicación se separan, quedándose la proteína terminal unida covalentemente al DNA, y la DNA polimerasa prosigue la replicación dando lugar *in vitro* a DNA de $\phi 29$ de longitud unidad de un modo muy procesivo. Esto quiere decir que la DNA polimerasa, una vez que inicia la replicación de una cadena de DNA, continúa hasta el final, sin pararse ni disociarse. Además, la DNA polimerasa tiene una actividad intrínseca de desplazamiento de cadena. Estas propiedades de la DNA polimerasa de $\phi 29$, caracterizadas por Luis Blanco, han sido la base para su aplicación biotecnológica.

En 1982, Cristina Garmendia, actual Ministra de Ciencia e Innovación, realizó los primeros trabajos de mutagénesis dirigida en la proteína terminal de $\phi 29$ y posteriormente, Luis Blanco, Antonio Bernad, María Antonia Blasco, Miguel de Vega y muchos otros doctorandos lo hicieron en la DNA polimerasa en un estudio de correlación de estructura y función.

Más recientemente, en colaboración con el grupo de Tom Steitz de la Universidad de Yale, se ha determinado la estructura tridimensional de la DNA polimerasa de $\phi 29$, siendo la primera vez que se determina la estructura de una polimerasa que utiliza una proteína terminal como iniciadora. Esto nos ha permitido profundizar en el estudio de la correlación de

estructura y función, en particular determinar la estructura responsable de las propiedades de procesividad y desplazamiento de banda de la DNA polimerasa de $\phi 29$, que son únicas para esta polimerasa.

Por otra parte, Gil Martín y Crisanto Gutiérrez iniciaron el estudio de otra proteína implicada en el proceso de replicación, la proteína p5, caracterizada como una proteína de unión a DNA de cadena simple. Por microscopía electrónica se demostró su unión a la cadena simple desplazada en los intermedios replicativos del DNA de $\phi 29$.

También me quiero referir de nuevo a la proteína p6, que se une a los orígenes de replicación del DNA de $\phi 29$ formando un complejo nucleoprotéico cuyo estudio fue realizado inicialmente por Ignacio Prieto y en particular por Manuel Serrano. Esta proteína estimula la iniciación de la replicación, probablemente favoreciendo la apertura de los extremos del DNA. De acuerdo con esta idea, se ha obtenido replicación *in vitro* de DNA de cadena simple, lo que llevó a Juan Méndez a demostrar que la replicación se inicia en la timina que ocupa la segunda posición desde el extremo 3' y no en la timina que ocupa la primera posición. Esto, junto con el requerimiento de una reiteración terminal de al menos dos nucleótidos, nos ha llevado a postular un nuevo mecanismo que hemos llamado de deslizamiento hacia atrás o "sliding back". Este modelo tiene implicaciones importantes para mantener intactos los extremos del DNA de $\phi 29$.

Otra proteína viral, la p17, además de su implicación en la inyección del DNA de $\phi 29$, se requiere al comienzo de la infección para facilitar la unión de la proteína p6 a los extremos del DNA para la iniciación de la replicación.

Otras dos proteínas virales que se requieren en la replicación del DNA de $\phi 29$, la p1 y la p16.7, cuyo estudio iniciaron Alicia Bravo y Wilfried Meijer, respectivamente, son proteínas de membrana que intervienen en la localización del DNA viral y de los intermedios replicativos en la membrana bacteriana.

A su vez, Gemma Serrano-Heras demostró que la proteína viral p56 interacciona con la uracil-DNA glicosilasa bacteriana y evita la inestabilidad del DNA de $\phi 29$ cuando se incorporan residuos de uracilo al mismo.

También quisiera resaltar el papel de proteínas de *B. subtilis* como las del citoesqueleto, que se requieren para la replicación del DNA de $\phi 29$, de acuerdo con el estudio de Daniel Muñoz, o la proteína Spo0A, estudiada por Wilfried Meijer y Virginia Castilla, que interfiere con la replicación y la transcripción del DNA de $\phi 29$ en bacterias que empiezan la fase de esporulación.

Quisiera terminar el breve resumen que he hecho de nuestro trabajo con un aspecto práctico del sistema de replicación *in vitro* del DNA de $\phi 29$, que da lugar a amplificación del DNA. En presencia de las cuatro proteínas de replicación esenciales, la proteína terminal, la DNA polimerasa, la p5 y la p6, cantidades pequeñas de DNA de $\phi 29$ se amplifican unas 1000 veces dando lugar a la síntesis *in vitro* de DNA de unidad de longitud. El DNA amplificado *in vitro* es tan infectivo como el DNA aislado de partículas virales cuando se transfectan células competentes de *B. subtilis*. Por otra parte, la actividad de apertura de doble hélice de la DNA polimerasa de $\phi 29$, unida a su procesividad y a su capacidad de corrección de errores de replicación han dado lugar a una aplicación biotecnológica de la DNA polimerasa de $\phi 29$ con unos excelentes resultados en la amplificación de DNA circular con iniciadores múltiples mediante el mecanismo llamado de la rueda giratoria. Posteriormente, se extendió la aplicación biotecnológica a la amplificación de DNA lineal, de DNA genómico. Quiero citar aquí a los inventores de la patente que ha dado lugar a estas aplicaciones: Luis Blanco, Antonio Bernad, José M^a Lázaro y yo misma.

Quiero resaltar el hecho de que de un trabajo fundamentalmente básico pueden derivarse aplicaciones, como la DNA polimerasa de $\phi 29$, cuyas propiedades de procesividad y desplazamiento de cadena son muy apropiadas para su aplicación en biotecnología, concretamente para la amplificación de DNA. También quiero resaltar que nuestros estudios de replicación con el DNA de $\phi 29$ son un modelo extrapolable a otros virus de interés sanitario y económico, como el adenovirus humano, el virus de la poliomielitis, el de la encefalomiocarditis, los virus de la hepatitis B y C, y una variedad de virus de plantas.

Como decía Severo Ochoa, hay que hacer investigación básica de calidad y hay que dejar libertad al investigador. De este trabajo libre surgen los grandes descubrimientos que redundan en beneficio de la humanidad. Aplicaciones prácticas que ha dado la Biología, como por ejemplo el desarrollo de los anticuerpos monoclonales o la tecnología del DNA recombinante han surgido como resultado de proyectos de investigación básica. Como es bien sabido de todos y como también decía Severo Ochoa, un país sin investigación es un país sin desarrollo. Es necesario que potenciemos nuestra investigación básica de calidad pues ella será la base para el desarrollo de nuestro país.

Hemos recorrido un largo camino desde que Eladio y yo iniciamos nuestro trabajo en Biología Molecular a nuestra vuelta a España en 1967. La investigación en Biología Molecular se ha potenciado de un modo importante. Existen grupos de indudable calidad en España. Pero todavía es necesario potenciar la cantidad, en particular la recuperación de jóvenes investigadores excelentemente preparados.

Finalmente, quiero resaltar que el trabajo que acabo de resumir es el resultado de la dedicación de muchas personas que han trabajado en el grupo de $\phi 29$ a lo largo de cuarenta y dos años, muchas de las cuales tienen actualmente sus propios grupos de investigación y están realizando un trabajo excelente. Mi más profundo agradecimiento a todas ellas, y en particular a las personas que están ahora en el grupo y a las que me ayudan en la dirección y buena marcha del mismo, Ana Camacho, José M^a Lázaro y Miguel de Vega, así como a Laurentino Villar, quien nos ayuda a todos. Quiero mencionar también de un modo especial a José M^a Lázaro, quien trabaja conmigo desde 1972 y representa la memoria científica del grupo y a M^a Ángeles Martínez Villarraso quien, desde hace catorce años me ayuda y me protege como un verdadero ángel de la guarda. Mi agradecimiento a mis dos maestros de las fases predoctoral y postdoctoral, Alberto Sols y Severo Ochoa, respectivamente, quienes me enseñaron, no solo la Bioquímica y la Biología Molecular, sino también su rigor experimental, su dedicación y su entusiasmo por la investigación. A mis padres, quienes siempre me facilitaron el desarrollar mi carrera profesional. A mis hermanos y amigos, por su apoyo y amistad. A nuestra hija Lucía pues siempre me ha apoyado en mi dedicación a la investigación. Y muy especialmente a Eladio, con quien compartí los momentos difíciles de iniciar la investigación en España sobre el bacteriófago $\phi 29$. Tener a Eladio siempre a mi lado ha sido para mí un estímulo constante. Su consejo siempre acertado ha estado apoyándome continuamente. Eladio ha sido para mí, no solo un marido, sino también un amigo y un maestro. De hecho, el mejor de mis maestros. Ciertamente sin su ayuda, apoyo y estímulo constantes no estaría yo aquí recibiendo este nombramiento de Académica de Honor de la Academia Canaria de Ciencias.

Muchas gracias.

CONTESTACIÓN AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICA DE HONOR DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS DE LA DRA. D^a MARGARITA SALAS FALGUERAS

Ángel M. Gutiérrez Navarro

Academia Canaria de Ciencias
Departamento de Microbiología y Biología Celular
Universidad de La Laguna
38276 La Laguna, Tenerife, islas Canarias, España

Excmo. Sr. Presidente de la Academia,
Sr. Vicerrector,
Sras. Decanas de las Facultades de Química y de Matemáticas,
Ilmos. Sres. Académicos,
Queridos alumnos,
Señoras y Señores,

Hay personas que resultan honradas cuando reciben una distinción y otras que honran la distinción que reciben y a las instituciones de las que forman parte. Hoy nos encontramos en el segundo de los casos porque la Dra. Margarita Salas Falgueras nos ha honrado aceptando el nombramiento como Académica de Honor de nuestra institución. Por eso, cuando el Presidente de la Academia me designó para contestar el discurso de ingreso de la Profesora Salas, acepté con obligada disciplina, pero también con gran satisfacción porque se me brindaba la ocasión de glosar la obra de una investigadora a la que, como modesto profesor de Microbiología, tengo por maestra aunque no haya trabajado nunca con ella.

Es tradición en estos discursos hacer un resumen del *currículum* investigador y vital del nuevo académico y no quiero sustraerme a ello, aun a riesgo de que la limitación de tiempo me lleve a omitir alguno de los méritos que tiene la Dra. Salas. Estoy seguro de que ella y ustedes, señores académicos y señoras y señores, sabrán disculparme, teniendo en cuenta, además, que nuestro Presidente ha destacado ya en la presentación los principales rasgos del *currículum* científico de la Dra. Salas. Nació Margarita Salas en el pueblo asturiano de Canero, cuyo marquesado ostenta por decisión del Rey de España, y pronto se vio que su *currículum* vendría marcado por el hecho de ser lo que podríamos denominar “la primera mujer”. En efecto, en los años cincuenta del siglo pasado, cuando ella contaba dieciséis y el acceso de la mujer a las aulas universitarias, y sobre todo a las de contenido científico, era muy limitado, Margarita Salas se trasladó a Madrid a estudiar Ciencias Químicas, pero, como ha confesado en más de una ocasión, “con un fin muy distinto al de la mayor parte de sus escasas compañeras de *campus*”; ella quería experimentar lo que luego denominó con su maestro, Severo Ochoa, “la emoción de descubrir”, es decir, de dedicarse con intensidad y casi exclusividad a la investigación científica. En su discurso nos ha descrito su peripecia científica y hemos comprobado cómo experimentó esa emoción en varias ocasiones, de las

que yo destacaría tres: en su tesis doctoral, dirigida por el profesor Alberto Sols, descubrió la actividad de anomerización de la glucosa-6-fosfato isomerasa. Posteriormente, ya en el laboratorio de Ochoa en Nueva York, describió los factores de iniciación de la síntesis proteica en *E. coli* que demostraban que no era suficiente para dicha síntesis la función exclusiva del ribosoma, el sentido 5' → 3' en la lectura del ARN mensajero durante dicha síntesis, así como que el aminoácido iniciador es la formil-metionina. A su vuelta a España, una vez montado su laboratorio de biología molecular en Madrid, efectuó el descubrimiento de la proteína terminal unida al ADN del fago Φ29, que demostraba que no siempre la síntesis de ADN se inicia con la formación de un *primer*, un cebador, de ARN, puesto que esta función es ejercida por la mencionada proteína. Se trata de un mecanismo de replicación de ADN que no es exclusivo de este bacteriófago, sino que, según se comprobó luego, opera también en otros virus como los adenovirus que afectan a los animales y al hombre.

He citado sólo algunos aspectos, relevantes pero parciales, del trabajo de Margarita Salas. Sin embargo, han sido ingentes sus investigaciones sobre el bacteriófago Φ29 y, gracias a ellos, tenemos un conocimiento de este virus similar al que existe sobre los bacteriófagos de la serie T que infectan a *Escherichia coli* y que inauguraron los estudios de Virología y de Biología Molecular.

También han sido relevantes las contribuciones de la Profesora Salas en el ámbito de la metodología. Así, colaboró con Eladio Viñuela en la puesta a punto del método de electroforesis desnaturante en SDS para la determinación del peso molecular de las proteínas, que ha resultado de tanta utilidad para los que nos dedicamos al estudio de la vida.

Esta ingente labor, de la que he expuesto sólo unas apretadas pinceladas, se concreta en varios centenares de publicaciones en revistas científicas, en libros, publicados por ella sola o en colaboración con otros autores y multitud de discursos y conferencias. Han sido objeto de numerosas tesis doctorales, cuyos autores no ha olvidado mencionar, lo que demuestra una generosidad propia de los verdaderos maestros. Le han valido también premios y reconocimientos. Así ostenta varios doctorados *honoris causa*, y entre sus distinciones, citaré el Premio Carlos J. Finley, de la UNESCO, el Premio Jaime I de Investigación, el Premio de los Valores Humanos del Grupo Correo de Comunicación, y el Premio de la UNESCO-L'Oreal a la mejor científica europea, que le fue entregado en un acto compartido por otras cuatro mujeres, una por cada continente.

Por otra parte, la condujo de nuevo a ser la “primera”, ya que fue la primera mujer en ocupar un asiento en una Academia Nacional, la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, leyendo en 1988 el discurso de ingreso, titulado *Un nuevo mecanismo de iniciación de la replicación del DNA mediante proteína terminal*. Fue también la primera científica en ingresar en la Real Academia de la Lengua, cuyo sillón “i” ocupa desde que leyó en 2003 el discurso titulado *Genética y lenguaje*, que fue respondido por el Académico y Doctor *honoris causa* de la Universidad de La Laguna, Gregorio Salvador Caja. Fue, en fin, la primera mujer, y por lo que sé la única, en ocupar la presidencia del Instituto de España, órgano que bajo el Alto Patronato de Su Majestad el Rey, agrupa a todas las Reales Academias. Es también la primera española en formar parte de la National Academy of Sciences de Estados Unidos. En conclusión, estamos hablando de una pionera, de una mujer que ha abierto en España el camino imparabile de la incorporación de la mujer al trabajo científico, hasta el punto de que hoy, afortunadamente, no resulta noticiable el hecho de que una mujer ocupe un puesto destacado en la actividad científica como tampoco lo es en ningún otro ámbito.

Pero esta labor no hubiera sido posible sin apoyos decisivos a los largo de su vida. Dice el habla popular que detrás de la labor de un gran hombre hay siempre la de una gran

mujer. En este caso, hay que cambiar el dicho, porque tras la labor de la Profesora Salas hay tres hombres que han resultado decisivos en su vida.

El primero de ellos es su padre, un eminente psiquiatra asturiano al que la rebelión de 1936 llevó a la cárcel, a la marginación profesional y el exilio interior pero que, como dijo alguien al principio de este siglo, merece ser tan famoso como su hija. El Dr. Salas no quiso aceptar la marginación que trajo para la mujer la derrota de la República y quiso que su hija, al igual que sus hermanos, estudiara una carrera, en su caso, Químicas.

El segundo, su maestro Severo Ochoa, que la impulsó a hacer su tesis con Sols y luego la recibió en su laboratorio de Nueva York para una estancia posdoctoral junto con su marido Eladio Viñuela. Pero ello ocurrió en 1964, una época en la que se corría el riesgo de que la carrera de un varón eclipsara la de su esposa. Ochoa tomó por ello la decisión de independizarlos y hacerlos trabajar en grupos de investigación diferentes.

El tercero, cómo no, es el Profesor Eladio Viñuela, al que ha reconocido en su discurso como el mejor de sus maestros; fue su esposo, su compañero y su maestro hasta su muerte acaecida, como la de su padre, de forma prematura (Viñuela murió con 62 años y el Dr. Salas, con 57). Poco después de su vuelta de Estados Unidos, Eladio Viñuela adoptó una decisión que luego se vería como trascendental. Abandonó la línea de trabajo que ambos habían iniciado juntos y se dedicó al estudio del virus de la peste porcina africana; con ello colaboró a la erradicación de una enfermedad que estaba asolando la cabaña de su Extremadura natal, pero sobre todo, permitió que la carrera de su esposa siguiera un rumbo independiente y ella adquiriera por sí sola la personalidad científica que le correspondía. Como afirma con frecuencia, Margarita Salas, desde entonces dejó de ser “la mujer de Eladio” en los ambientes científicos.

La ciencia es el *leit motiv* de su vida, pero no su única afición ni dedicación. Se trata de una mujer a la que atrae la literatura, el arte, la música y cualquier actividad noble del ser humano. Por eso forma parte del grupo de científicos clásicos de los que ya apenas quedan, es decir, es una científica-filósofa que sabe pensar en los problemas sustantivos de su ciencia, en las cuestiones de método y en las derivaciones más generales de la investigación que lleva a cabo, porque es, *a la vez*, una pensadora que sabe que la ciencia es también una pieza cultural y que, sabiéndolo, anticipa una actitud crítica ante la ciencia en un mundo en el que ésta, la ciencia misma, está mostrando ya su lado malo, su peor cara: la de la infatuación.

Con esta actitud, no rehúye la participación en los debates sociales que suscita la ciencia de nuestro tiempo como el debate sobre los organismos transgénicos, las células madre, u otro más político como el de la financiación de la investigación en España. Sostiene, con razón, que muchos de estos debates están propiciados por el miedo y que éste es fruto del desconocimiento que la población en general tiene de la actividad científica que sólo puede resolverse mediante la divulgación seria y rigurosa de nuestros avances. Y debemos hacerlo no para manipular a la población, sino para ayudarla, para hacerle propuestas creíbles para que ella, la sociedad, si quiere, las acepte. Como ha dicho en alguna ocasión la Dra. Salas, esto supone un esfuerzo adicional para el científico, pero debería ser una obligación.

Otro aspecto que la Dra. Salas defiende con tesón es la investigación básica porque, ella lo ha dicho, hay que potenciar la investigación básica de calidad y dejar libertad a los investigadores en la certeza de que los descubrimientos así obtenidos acabarán redundando en beneficios para la Humanidad. Ha citado las técnicas del ADN recombinante, los anticuerpos monoclonales o su propio trabajo sobre el sistema de replicación del ADN en $\Phi 29$. Entramos así en la ya manida controversia sobre investigación básica o investigación aplicada. Me atrevo a poner, por mi parte, un nuevo ejemplo. ¿Seríamos ahora capaces de com-

prender el mecanismo de proliferación de los priones, agentes de enfermedades como las encefalopatías espongiformes o el mal de Creutzfeldt-Jakob si previamente alguien no hubiera realizado trabajos básicos sobre los mecanismos de plegamientos de las proteínas que, por básicos podrían haber sido tachados de inútiles por algunos abonados al discurso irreflexivo de que la única tarea investigadora o universitaria es la que encuentra una aplicación inmediata y es puesta rápidamente al servicio del *sacrosanto* mercado?

Yo añadiría que, desde mi perspectiva, la investigación debe ser, además, fundamentalmente pública, lo que no quiere decir financiada exclusivamente con fondos públicos, aunque estos deben ser parte fundamental de la financiación de la investigación. El carácter público de la investigación no es incompatible con su financiación con fondos privados, que deben provenir de organizaciones sin ánimo de lucro o de fundaciones. Sólo así sus resultados serán de dominio público. Recurramos de nuevo al ejemplo de las plantas transgénicas, muchas de las cuales pueden resolver serios problemas de la Humanidad; ahora bien, la mayor parte de la investigación en este campo es llevada a cabo por empresas multinacionales, lo que conduce a que las semillas estén patentadas. Y, aunque a la larga las patentes entran en dominio público, el plazo puede ser demasiado largo para países que tienen que resolver rápidamente su escasez de alimentos y obtener una agricultura que palie las hambrunas existentes en ellos. En el caso de la investigación pública, la patente de los resultados no es obligada y, por consiguiente, pueden hacerse de dominio público en un plazo muy corto.

Y a este respecto, me gustaría reflexionar sobre una trampa en la que hemos caído los investigadores: hemos permitido que nuestra labor sea evaluada en alguna medida en función de las patentes a que ha dado origen, olvidando que el valor de un trabajo investigador depende exclusivamente de los resultados obtenidos con él, y no de si este trabajo ha sido o no patentado. En primer lugar, porque no todo es patentable y, por otra parte, hemos de tener en cuenta que, en muchos casos, la patente consiste en transferir a intereses privados (sean éstos los de una empresa, una universidad o un grupo de investigadores) lo que se ha obtenido con fondos públicos. Con esta procedencia de la financiación, deberíamos evitar este monopolio.

Pero mejorar la investigación pública en España exige, por un lado un aumento de los fondos dedicados a ello. Es urgente que se haga realidad la promesa del Presidente del Gobierno de incrementar los fondos dedicados a investigación hasta acercarlos a la media de la Unión Europea; los recortes experimentados en los dos últimos años no son el camino a seguir. El otro aspecto a resolver tiene que ver con la cantidad de investigación. En efecto, como afirma la Dra. Salas, en este momento la investigación en España tiene buena calidad, pero todavía somos muy pocos investigadores si nos comparamos con los países de nuestro entorno y ello de nuevo nos conduce a la escasez del presupuesto dedicado a investigación que supone en torno al 1,3 de nuestro Producto Interior Bruto cuando la media de la Unión Europea de 27 países está por encima de 1,8 por ciento. Esperemos que la Ley de la Ciencia, impulsada por su discípula Cristina Garmendia sirva para resolver esta situación, una vez corregidos las omisiones y defectos que evidentemente tiene en la actual fase de tramitación.

Ya termino, señoras y señores. Esta es la personalidad que hoy recibimos en la Academia. Excelentísima Señora D^a Margarita Salas: permítanme que en nombre de cuantos constituimos la Academia Canaria de Ciencias le exprese nuestra más calurosa bienvenida y que termine como empecé: agradeciéndole la honra que nos hace aceptando el nombramiento de Académica de Honor. Como decía Aristóteles, enseñar no es una función vital porque no tiene el fin en sí misma; la función vital es aprender. Y con su incorporación a nuestra Academia se nos abre a todos la ocasión de aprender.

EL SUELO, ESE GRAN DESCONOCIDO

Marisa Tejedor Salguero

Facultad de Biología
Universidad de La Laguna

Texto del discurso de ingreso como Académica de Número de la
Academia Canaria de Ciencias, pronunciado el 12 de marzo de 2010

Ilmo. Sr. Vicepresidente,
Ilmos. Sres. Académicos,
Señoras y Señores,
Queridos amigos:

En distintas etapas de mi vida he oído hablar de la Academia, con mayúscula, con distintas acepciones, desde el Centro de Enseñanza que Platón estableció para impartir filosofía, que por entonces incorporaba también lo que hoy se conoce como ciencia, a tertulias con un cierto grado de organización. Hace no mucho tiempo tuve oportunidad de profundizar en el significado y trascendencia de esta Institución.

Su origen, si bien se remonta al Renacimiento, tiene su desarrollo durante la Ilustración en el siglo XVIII. Es reflejo de un espíritu nuevo, de la necesidad de una profunda renovación científico-técnica, de la exigencia de difundir las ideas y contribuciones nuevas a la ciencia.

Debo reconocer que siempre me atrajo ese espíritu rebelde de la Ilustración con que nacieron las primeras Academias, y también que nunca pensé formar parte de ellas, que no me encontraría en una situación como la de hoy. Por ello, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a los académicos que me han propuesto, y a todos que la aceptaron. La Academia Canaria de Ciencias aunque joven, tiene acumulada por sus miembros una gran experiencia científica, experiencia puesta a disposición de la comunidad investigadora y de toda la sociedad. Es un honor para mí entrar a formar parte de ella.

El juicio de valor para estas propuestas se suele hacer teniendo en cuenta la obra realizada a lo largo de la vida profesional, en mi caso relacionada con el medio natural, con el suelo. Son muchas las personas e instituciones que han colaborado en ella, desde quien me inculcó de pequeña el cariño y respeto por la naturaleza, mi padre, mis profesores que me enseñaron, y mis colaboradores y colegas que la han compartido. Gracias a todos.

No fue mucho el tiempo que dediqué a elegir el tema para desarrollar en este discurso de ingreso. Las alternativas eran esencialmente tratar algún aspecto de la investigación realizada durante mi vida investigadora, o centrarme en alguna cuestión más general, incorporando si fuera posible alguna pincelada de esa investigación. Pronto me vino a la mente preguntas que, con más frecuencia de lo que me gustaría, me han planteado cuando digo

cual es mi ámbito de trabajo, mi especialidad, la Edafología. ¿A qué te refieres con Edafología?, ¿eso para que sirve?, ¿¡ah! sí grafología?. Estas son algunas de esas cuestiones. Algunos de ustedes sin duda se sonreirán, pero esto nos ha ocurrido en ámbitos incluso de un cierto nivel cultural. De aquí el título de este discurso, “El Suelo, ese gran desconocido”, y por ello toda oportunidad es buena para poner de manifiesto la importancia del suelo y las numerosas funciones que realiza. Esta va a ser la base de mis palabras, que voy a leer siguiendo la tradición de la Academia, aunque comprendo que sería más ameno exponerlas utilizando proyección.

Es curioso ese gran desconocimiento, al menos como ciencia, cuando la relación del hombre con el suelo es tan antigua como la propia Humanidad y ha marcado en su historia hitos de gran trascendencia. No debemos olvidar que el hombre pobló inicialmente la Tierra a través de un sistema simple basado en la caza, pesca y recolección de frutos. Era una especie nómada, subordinada a la oferta que el medio natural le proporcionaba. Pero las cosas cambiaron, y cambiaron mucho, a partir del momento en que descubre las técnicas de siembra, y se da cuenta que es capaz de controlar la producción de alimentos, de obtener rendimientos del suelo, y domesticar animales, de asegurar en definitiva su alimentación. Este hecho que se sitúa al final del Mesolítico, y marca el inicio del Neolítico, alrededor de 7.000 años antes de Cristo, cambia el rumbo de la historia, y tiene como consecuencia la sedentarización del hombre, y su agrupamiento en comunidades estables que se establecieron en primer lugar alrededor de los suelos de mayor productividad de la Tierra. Es difícil concretar el lugar en que se inicia esta etapa, al producirse en sitios distantes y momentos diferentes, pero nadie duda que entre ellos estuviera el Antiguo Oriente Medio y Mesopotamia. Babilonia, bajo la influencia de los ríos Éufrates y Tigris que suministraban aluviones de gran fertilidad. El antiguo nombre de Egipto, *Kemet* significaba precisamente “tierra negra” y estaba asociado a los ricos limos negros procedentes de las inundaciones del Nilo. China con sus loess, y los fértiles suelos volcánicos de Inca y Maya son otras de estas zonas. El abuso y mal uso de los suelos de algunas de ellas ha llevado a que paulatinamente suelos de una gran fertilidad se hayan transformado en desiertos. Por ejemplo en Mesopotamia el inadecuado manejo del agua ha provocado la degradación por salinización.

Las referencias al suelo, por su faceta productiva, son constantes. Ya en El Génesis se dice “*Produce la tierra yerba verde y que dé simiente y plantas fructíferas que den fruto conforme a su especie, y que contengan en sí mismas su simiente sobre la tierra*”. Son muchas más las citas de todas las épocas que podría comentar que relacionan al suelo con el hombre por su función de producción de alimentos. Esta importante función no sólo ha existido, y existe, sino que seguirá existiendo mientras necesitemos del suelo para cubrir nuestras necesidades alimentarias, y probablemente por ello ha dejado en un segundo plano el resto de las funciones que el suelo desempeña como parte de los ecosistemas. Su importancia es tan evidente que en ocasiones pasa desapercibida.

El suelo desarrolla numerosas funciones de diferente naturaleza, medioambientales, sociales, y culturales que son fundamentales para la vida. Como señala la COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2002) [4] “*Nos da alimentos, biomasa y materias primas. Sirve de plataforma para las actividades humanas y constituye un elemento del paisaje, y un archivo del patrimonio cultural. Desempeña un papel central como hábitat y patrimonio genético. Almacena, filtra y transforma muchas sustancias, incluida el agua, los nutrientes y el carbono. De hecho es el mayor “almacén” de carbono del mundo*”. Las funciones del suelo suelen agruparse en ecológicas y no ecológicas (BLUM, 2005) [1]. Comentaré algunas de ellas deteniéndome en las menos conocidas.

FUNCIONES ECOLÓGICAS

Producción de Biomasa. No sólo las actividades agrícolas dependen del suelo, también las forestales y pastos. Necesitan de él como soporte físico pero también como sustrato nutritivo pues aporta agua y nutrientes básicos para su desarrollo.

Hábitat biológico y Reserva Genética. Tanto en el suelo como sobre él viven numerosos organismos de todo tipo, y que tienen a su vez un importante papel en las características edáficas. Como se señala en la “Estrategia europea de protección del suelo”, las bacterias, hongos, protozoos y demás pequeños organismos que viven en el suelo y necesitan de él actúan sobre las propiedades físicas y bioquímicas necesarias para garantizar la fertilidad del suelo. Organismos de mayor tamaño como gusanos, caracoles y pequeños artrópodos descomponen la materia orgánica, proceso que continúan los microorganismos, y ambos la pueden movilizar hacia capas profundas. Darwin fue pionero en reconocer la importancia de los organismos del suelo, de hecho escribió un libro sobre el papel de las lombrices.

La Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas señala también que “la pérdida o el deterioro del suelo produce una reducción considerable de la biodiversidad edáfica, por ello ésta suele utilizarse como indicador de la “salud” edáfica. Un gramo de suelo en buenas condiciones puede contener hasta 600 millones de bacterias pertenecientes a entre 15.000 y 20.000 especies diferentes. En suelos degradados apenas se llega al millón, y el número de especies se reduce entre 5.000 y 8.000”.

Las funciones probablemente menos conocidas son las relacionadas con la PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, veamos algunas.

El suelo al ocupar una posición de interfase entre la atmósfera, litosfera, hidrosfera y los seres vivos, tiene un papel destacado en muchos ciclos biogeoquímicos pero también es receptor de muchos de los productos contaminantes, minerales y orgánicos, generados por la actividad humana, aunque en algún caso puedan ser de origen natural. Se habla de contaminación cuando se trata de un origen antrópico y de fondo geoquímico cuando es natural.

Son muchos y variados los productos que suelen ser incorporados al suelo y generar potenciales contaminantes, de origen industrial, agrícola, actividades urbanas, caso por ejemplo de lodos de depuración, compost de basuras, vertido de purines, productos fitosanitarios, agroquímicos, aguas depuradas, aerosoles, etc.

Pues bien, el suelo actúa frente a ellos como un auténtico filtro, al ser un sistema transformador, amortiguador y depurador (CALVO DE ANTA, 1997; BLUM, 1997) [3] [2]. Estos procesos son complejos porque complejo es también el comportamiento del suelo al depender de muchos parámetros. Al llegar un contaminante al suelo puede ser fijado, degradado/transformado, ya sea por la actividad biológica o de forma abiótica por procesos bioquímicos; puede ser adsorbido por los coloides del suelo, partículas con carga, reteniéndolos; pueden ser complejados o neutralizados. Cuando ocurren estos procesos el contaminante queda en el suelo, y la solución depurada puede continuar su camino hacia las zonas profundas, llegando filtrada a la capa freática.

La eficacia de estos procesos varía mucho dependiendo de las características del suelo, de la composición mineralógica de los componentes del suelo, no es lo mismo que predomine un tipo de arcilla u otro, óxidos e hidróxidos, o silicatos no cristalizados, también de la materia orgánica, de la estructura, porosidad, actividad biológica, y parámetros físico-químicos como pH, temperatura, condiciones hídricas, etc.

En todo caso, hay que señalar que los suelos no tienen una capacidad de retención limitada *de esos contaminantes*, y por ello es necesario conocer cuál es en cada caso esa capacidad de amortiguación para no superarla. Si se sobrepasan los límites el agente contaminante podría pasar por percolación hacia las aguas profundas y/o ser tomado por las plantas, y de ahí seguir las cadenas tróficas pudiendo afectar a la salud humana.

Los suelos volcánicos por la naturaleza de sus constituyentes inorgánicos, tienen una elevada capacidad de retención y amortiguación, en consecuencia tardan más tiempo que otros suelos en saturarse. Les pondré como ejemplo el caso de ciertos suelos regados con aguas regeneradas en la isla de Lanzarote, donde el manejo no ha sido muy adecuado (TEJEDOR *et al.*, 2008) [14]. En esta isla la incorporación del riego con aguas no convencionales (desaladas y regeneradas) está llevando paulatinamente a una transformación de la agricultura de secano a regadío, en ambos casos en sistema de “arenado”, es decir utilizando una cobertura de cenizas volcánicas en la superficie del suelo. La calidad de las aguas regeneradas está siendo muy irregular y con parámetros químicos, que no microbiológicos, que superan los límites admisibles para evitar riesgos de degradación. Se ha hecho el seguimiento de suelos regados durante 6 años, y de los adyacentes sin regar, y se ha observado como ha aumentado considerablemente la concentración de sales y boro, aumento por encima de niveles considerados ya incluso tóxicos. Sin embargo, los cultivos no han reflejado aún ningún tipo de síntoma de toxicidad, esto es debido precisamente a la capacidad de retención del suelo, que no ha alcanzado aún su nivel de saturación *con boro*. De continuar con esta calidad de agua se superará el límite y afectará al cultivo, reduciendo la producción e incluso llegando a la muerte de la planta.

Este es un claro ejemplo de que una actuación positiva a corto plazo, pues con el riego se ha aumentado considerablemente la producción, puede ser negativa a medio y largo plazo al degradarse los suelos. Y un sistema que en secano era sostenible, los “arenados”, puede dejar de serlo al incorporar el riego.

¿Quiero decir con esto qué no deben utilizarse las aguas regeneradas?. En absoluto, deben utilizarse pero con un manejo adecuado. El futuro de nuestras zonas áridas, especialmente Lanzarote y Fuerteventura, depende mucho de ellas, a pesar de que en algunos sectores se apuesta sólo por la utilización de las aguas desaladas.

CICLO HIDROLÓGICO

El agua en el Planeta es un recurso que se mueve constantemente entre distintas zonas de almacenamiento, constituyendo lo que se conoce como ciclo hidrológico, que comprende precipitaciones, evaporación, evapotranspiración, infiltración, escorrentía, etc. El suelo es precisamente una de esas reservas, junto a los lagos, arroyos, ríos, glaciares, y principalmente los océanos.

El suelo tiene capacidad de infiltración de agua, también de retención incluso a succiones muy altas cuando está muy seco, e igualmente tiene capacidad para generar sobre él escorrentía. La mayor o menor infiltración de agua en el suelo, después de una lluvia por ejemplo, va a depender mucho de las características del suelo, del estado en que esté su superficie, de propiedades físicas como la textura o estructura, del manejo que haya tenido, etc., además de la cantidad e intensidad de la lluvia, y de otros factores como la pendiente y vegetación.

El que el agua una vez infiltrada penetre a una mayor o menor profundidad y/o quede almacenada en el suelo, dependerá de su porosidad y de la capacidad de retención de los

constituyentes que tenga el suelo. Esto es importante pues no hay que olvidar que las plantas toman el agua y los nutrientes precisamente de la solución del suelo, y si ésta está retenida a altas presiones la planta no podrá tomarla y marchitará.

El agua que no penetra en el suelo discurre por su superficie bajo forma de escorrentía, provocando procesos erosivos. Interesa, por tanto, que las características de la superficie del suelo estén en las mejores condiciones para evitar la pérdida de suelo y favorecer la recarga del acuífero. Pondré algunos ejemplos con los resultados obtenidos por nuestro grupo de investigación.

En Tenerife existe una gran variedad de suelos, mientras que en un continente hay que recorrer grandes distancias para encontrar suelos distintos, en la isla es suficiente con subir un poco en altitud o cambiar la orientación de la vertiente. Así, la capacidad de infiltración de agua, y por tanto la respuesta a las lluvias y a la erosión, varía mucho de un suelo a otro. Los suelos volcánicos más característicos son los andisoles, pues bien los andisoles jóvenes de naturaleza vítrica, y aquellos algo más evolucionados situados en zonas de Monteverde (laurisilva, fayal-brezal), tienen tasas de infiltración muy altas superiores a 600 mm/hora, por el contrario en otros suelos como vertisoles y aridisoles, situados en la franja costera de la vertiente norte y en las zonas áridas del sur, la permeabilidad es mucho más baja y no se superan los 30 mm/hora de infiltración. Esto quiere decir, que una misma cantidad de lluvia, incluso abundante, puede no generar problemas erosivos en la zona de medianía y por el contrario ser muy agresiva en las zonas bajas de la isla.

Estos datos de capacidad de infiltración corresponden a suelos naturales, y pueden cambiar considerablemente si el manejo de su superficie no es el adecuado. Se han hecho estudios de cómo afecta a la superficie del suelo, y por tanto a este parámetro, la modificación de la cobertura vegetal, la sustitución de la vegetación natural por otra, por ejemplo cambio de monteverde por pinar, o pinar por eucaliptos, o monteverde por cultivos, o deforestación sin más (JIMÉNEZ *et al.*, 2006, 2008; NERIS *et al.*, 2007, 2009) [5,6] [7,9]. En concreto se han hecho seguimientos, comparando los resultados de parcelas naturales con parcelas transformadas, en muchos de los casos adyacentes a las primeras. En todas estas situaciones se ha observado una considerable disminución de la capacidad de infiltración de agua, y un aumento de la escorrentía con arrastre de sedimentos en las zonas modificadas, antropizadas. Por poner un ejemplo en andisoles con vegetación de monteverde, la tasa de infiltración pasa de ser superior a 600 mm/hora en condiciones naturales, a ser inferior a 90 mm/hora en los suelos modificados, y esto ocurre en los suelos de mayor permeabilidad, imagínense en los restantes, *por ejemplo en la zona baja de la isla donde la capacidad del suelo para infiltrar agua es de por sí muy baja*. También esto muestra el papel crucial de la vegetación en la conservación de los suelos.

Mención especial cabe hacer de los resultados obtenidos en los suelos afectados por los incendios. Estos generan cambios muy importantes en sus características, tanto por la acumulación de cenizas como por el efecto de las altas temperaturas. Quedan afectadas de forma directa o indirecta las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Tras el grave incendio que se produjo en Tenerife el 31 de julio de 2007 se ha hecho un seguimiento de las modificaciones en las propiedades hídricas de los suelos afectados, de las repercusiones en los procesos de erosión y del posible impacto de las cenizas generadas en la contaminación del acuífero (NERIS *et al.*, 2008) [8].

La evaluación de la situación del suelo después del incendio es compleja pues son variados los factores que intervienen en el calentamiento del mismo (clase de vegetación, tipo e intensidad del fuego), además de las propias características del suelo. No obstante hay

resultados muy concluyentes. Quedaron afectadas propiedades químicas y físicas directamente relacionadas con las características hidrológicas. La combustión de la materia orgánica por la elevada temperatura del incendio llevó a una ruptura de los agregados del suelo, y en consecuencia a una menor estabilidad de los horizontes superiores, y a una reducción de su capacidad de infiltración. Los datos son contundentes respecto a los cambios hidrológicos: en los suelos afectados por el incendio la tasa de infiltración ha disminuido, ha aumentado considerablemente la generación de escorrentía y los procesos de erosión. Esto ha ocurrido en todas las zonas estudiadas y en todas las pendientes analizadas.

Respecto a la capa de cenizas hay que señalar que aparte de tener una alta capacidad de retención e hidrofobicidad, que favorece la escorrentía, libera nutrientes, óxidos, carbonatos, que pueden significar un aumento de la fertilidad del suelo después del incendio. Esto que, en un principio, puede ser positivo hay que analizarlo con mucho detalle por los valores elevados de nitratos que se han encontrado en algunas zonas tanto bajo vegetación natural como bajo cultivo; valores que son preocupantes, pues como saben los nitratos son aniones muy solubles que pueden fácilmente ser movilizados hacia las aguas subterráneas y plantear un cierto riesgo de contaminación por eutrofización.

Analícemos ahora la relación del suelo con el CAMBIO CLIMÁTICO

Con independencia de las opiniones controvertidas que hay sobre el cambio climático, más bien sobre la influencia que la actividad humana tiene en el proceso, tema que no es motivo de esta exposición, el cambio climático viene asociado principalmente al aumento de las emisiones de CO_2 , ya que constituyen el 80% de los gases efecto invernadero (SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 2001).

El suelo juega un papel no despreciable en el cambio climático ya que puede actuar emitiendo o secuestrando carbono, entendiendo esto último como la acumulación de este elemento bajo una forma estable durante un cierto tiempo. En todo caso el balance del suelo es positivo, si está bien conservado.

En un suelo aireado los microorganismos y las raíces toman oxígeno y liberan CO_2 que, por mecanismos de difusión, puede pasar a la atmósfera. Otra fuente menor de emisión de gases procede de la descomposición y biodegradación de la biomasa, que cuando es extrema puede transformarse en compuestos minerales solubles o gaseosos como el CO_2 y liberarse a la atmósfera.

Pero más interesante es la función que ejerce el suelo como almacén de carbono, tanto bajo forma orgánica como inorgánica. El carbono orgánico se encuentra en la materia orgánica del suelo, formada por diferentes fracciones siendo la humificada la más resistente a la degradación. La estabilidad de esta forma de carbono aumenta al formar complejos estables con la materia mineral. Complejos órgano-minerales de gran estabilidad se encuentran en los suelos volcánicos más característicos, y que ya hemos citado, los andisoles. Se estima que en estos suelos el carbono bajo forma estable permanece entre 2.000 y 5.000 años (WADA and AOMINE, 1975) [16]. Son, por tanto, nuestros suelos buenos reservorios de carbono bajo forma orgánica.

En cuanto al carbono inorgánico la mayor parte se encuentra bajo forma de carbonato cálcico, calcita, que puede tener orígenes distintos. En nuestras islas se forma esencialmente a partir del Ca^{2+} , liberado durante la alteración de los materiales, y el CO_2 procedente de la actividad biológica. Los suelos de Fuerteventura, Lanzarote, y de las zonas áridas del resto de las islas, tienen una amplísima representación de carbonatos en formas variables y

han sido auténticos sumideros de carbono. La liberación a la atmósfera del carbono acumulado bajo esta forma no es previsible que se produzca a corto plazo, pues tendrían previamente que disolverse los carbonatos, para lo que es necesario agua. Se trata por tanto de un carbono muy estable en el tiempo.

Los suelos, por otra parte, son buenos indicadores del cambio climático, veamos algún ejemplo en Canarias. Como es conocido los suelos son el resultado de la interacción del clima, material de origen, topografía, y organismos, que actúan durante un largo periodo de tiempo de escala no humana. La alteración del material geológico, que da lugar a la formación de los constituyentes minerales del suelo, necesita de agua; también la precisa, entre otros, los procesos de emigración a lo largo del perfil, conjunto de procesos que junto a la acumulación e incorporación de materia orgánica permite diferenciar los horizontes de un perfil. En Fuerteventura, en las condiciones climáticas actuales de gran aridez, los procesos de formación de suelos o no existen, o son extremadamente lentos, sin embargo en zonas protegidas de la erosión nos encontramos con suelos muy evolucionados (TORRES *et al.*, 2005) [15]. Suelos con horizontes formados a partir del lavado de capas superiores, con elevado contenido de fracción arcilla, que evidentemente se han formado en unas condiciones climáticas de mayor humedad que las actuales. Corresponden a paleosuelos testigos de las fluctuaciones ambientales a lo largo del Cuaternario.

En algunas zonas de la isla de Fuerteventura, y también de Lanzarote, se pueden observar en un mismo corte superposiciones de suelos correspondientes a periodos distintos, cuyo estudio permite emitir hipótesis sobre la evolución climática en las islas a lo largo del Cuaternario. En concreto el estudio de estos suelos hace pensar en una edafogénesis tropical, cálida con dos estaciones alternativamente húmeda y seca, seguida de una subtropical semiárida, mediterránea, y finalmente una más árida.

Hasta ahora hemos comentado algunas de las Funciones Ecológicas que tienen los suelos, pero hay otras de distinta naturaleza, de carácter socioeconómico, pues el suelo como parte importante de los ecosistemas terrestres produce bienes y servicios. Cabe destacar el suelo como fuente de materias primas, como soporte de las actividades humanas, e infraestructuras, y como protector del patrimonio cultural.

El suelo suministra diferentes tipos de materias primas, caso de materia orgánica, turbas, recursos mineros, arcilla, arenas, carbonatos, yeso, etc. que le dan una destacable función económica. En Canarias tenemos buenos ejemplos de ello. En Fuerteventura, como se ha dicho, los suelos son ricos en carbonatos llegando a formar costras calizas, conocidas localmente como “caliche”, que se encuentran por toda la isla tanto en superficie como a diferentes profundidades, con potencias también muy variadas. Es ésta la materia prima de la que tradicionalmente se extraía la cal, que se utilizaba para la construcción de casas y paredes. Esta isla fue pionera en la producción y comercialización de cal, no sólo para el consumo insular sino también para el de las restantes islas. La tradición de este servicio se refleja en la toponimia de la isla (Montaña Piedra Cal, Lomos de la Pedrera de Cal, y otros), y en el elevado número de hornos que aún quedan; están contabilizados del orden de 400. Este servicio está prácticamente abandonado.

Existe, aunque con menor representación, otro tipo de suelo enriquecido en yeso (sulfato cálcico), que puede adquirir formas distintas, pulverulentas, fibrosas, o endurecidas. Estas últimas han sido aprovechadas para la obtención de anhídrita con aplicaciones en la construcción. El número de canteras en explotación era reducido y, actualmente está en claro abandono.

Las arcillas han sido, y siguen siendo, utilizadas para la industria cerámica en varias islas. El artesano canario conoce bien que no todos los tipos de arcilla le son útiles para este fin, y selecciona las adecuadas.

Algunos suelos, por sí mismo, son materia prima en Canarias. No todos los suelos tienen la misma vocación, por sus características algunos tienen mejores aptitudes que otros, por ejemplo para la agricultura. Esta circunstancia ha sido aprovechada por nuestros agricultores para transportar estos suelos de mejor calidad a zonas donde el suelo es peor o no hay, y donde las condiciones climáticas son más favorables. En Tenerife el transporte se hace, hoy con menor intensidad, con suelos de las medianías del norte a la zona baja de las dos vertientes, creando un sistema conocido como “sorriba”, que ha sido y sigue siendo el soporte de la mayoría de nuestros cultivos de exportación.

El suelo es la base donde se sustentan las construcciones, infraestructuras, y otras actividades humanas. El conocimiento previo del suelo puede reducir o eliminar riesgos. Por ejemplo, hay suelos donde las arcillas que predominan son expansibles ya que sufren procesos de dilatación y contracción permanente. El tener información al respecto, previa a la construcción, permitirá tomar las medidas adecuadas para evitar problemas posteriores.

El suelo, forma parte del paisaje, y como tal la información que suministra contribuye a un mejor conocimiento del medio, al mismo tiempo que protege la herencia arqueológica y paleontológica, pues no debemos olvidar que en ellos se encuentran los yacimientos. Los usos del suelo, y sus modificaciones a lo largo de los tiempos, ayudan a comprender la forma de vida del hombre. El impacto visual es otro aspecto a considerar pues tiene reflejo en muchos ámbitos, entre los que se encuentra el turismo, especialmente de naturaleza. Muchos y buenos ejemplos tenemos en Canarias. Los contrastes en Fuerteventura del rojo de sus suelos con el blanco o salmón de los carbonatos, o del blanco de estos últimos con el negro intenso de las cenizas en Lanzarote.

Hemos visto hasta aquí algunas de las importantes funciones que tiene el suelo, pues bien para poderlas desempeñar es necesario que se mantenga en buen estado. La pérdida de calidad del suelo, su degradación, no sólo tiene consecuencias en el propio suelo sino que repercute en todas sus funciones, afecta negativamente al ciclo hidrológico, reduce la biodiversidad, aumenta las emisiones de gases efecto invernadero, hay menor degradación y retención de contaminantes, aumentan las escorrentías y los riesgos consecuentes, puede incluso afectar a la salud de la población y a la seguridad de los alimentos y de los piensos, etc.

Son muchos los procesos de degradación y amenazas a que se ven sometidos los suelos, variando en función de las regiones. Los más frecuentes son: erosión, pérdida de materia orgánica, contaminación local y difusa, sellado, compactación, reducción de la diversidad biológica, salinización y otros (RODRÍGUEZ *et al.*, 1998)[12]. En las regiones áridas y semiáridas la Desertificación, que conduce a la reducción o pérdida de la productividad biológica, es uno de los problemas medioambientales y socioeconómicos más graves (RUBIO y RECATALÁ, 1998; RUBIO, 2007) [10] [11]. Si bien mucho de estos procesos tienen un origen natural su intensidad se puede incrementar por la actividad humana, sobrepastoreo, incendios, deforestación, abandono de agrosistemas tradicionales, manejo de riego inadecuado, etc.

Hasta hace relativamente poco tiempo no se había dado la suficiente importancia a los riesgos que supone la degradación de los suelos y, por tanto, no se habían tomado las medidas de protección adecuadas. Se puede considerar a la Cumbre de la Tierra, de Naciones Unidas, celebrada en Río de Janeiro como el punto de inflexión. Si importante es

que los Estados Participantes adoptaran una serie de declaraciones relacionadas con la protección de los suelos, más lo es que a partir de ese momento se tomara realmente conciencia del problema.

Países como Estados Unidos, Japón, Canadá, Australia, Brasil y otros disponen ya de medidas legislativas relacionadas específicamente con la protección del suelo. En Europa, hasta ahora, este tema ha estado en disposiciones muy dispersas relacionadas con la conservación del medio ambiente, agricultura, y desarrollo rural, que no permiten garantizar con éxito la protección del suelo, dada la variedad de objetivos y ámbitos de aplicación.

Desde el año 2002 en que la Comisión de las Comunidades Europeas presentó la citada Comunicación “Hacia una estrategia temática para la protección del Suelo”, se viene trabajando sobre una propuesta de Directiva, ya en fase muy avanzada que esperamos sea aprobada próximamente. Uno de los puntos que ha planteado más conflictivos entre los Estados Miembros es el relativo a la Contaminación de Suelos. España, desde el año 2005 tiene en su ordenamiento jurídico un Real Decreto sobre actividades potencialmente contaminantes del suelo y donde se recogen también los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, registro público de estos suelos, inventario, etc., la mayoría vienen recogidos en la propuesta de Directiva. Se está, por tanto, en el camino adecuado si bien el recorrido es aún largo.

Y voy a terminar con el reconocimiento del Consejo de Europa en la Carta Europea de Suelos que dice así: “*El suelo es uno de los bienes más valiosos de la Humanidad. Permite la vida de los vegetales, de los animales y las personas en la superficie de la Tierra. Es un recurso natural no renovable a escala humana, que tarda mucho tiempo en formarse, y sin embargo se puede degradar muy fácilmente.....*”. Y añadido, es nuestra obligación dejarlo en las mejores condiciones para las generaciones futuras.

Muchas gracias por su atención, y por haberme acompañado en esta sesión

REFERENCIAS

- [1] BLUM, W.E. 2005. Functions of soil for society and the environment. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 4: 75-79.
- [2] BLUM, W.E. 1997. El suelo como medio de filtración, de tamponamiento y de transformación de sustancias.
- [3] CALVO DE ANTA, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados.
- [4] COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 2002. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. “Estrategia temática para la protección del suelo”. Bruselas
- [5] JIMÉNEZ, C.; TEJEDOR, M.; MORILLAS, G. and NERIS, J. 2006. Infiltration rate in Andisols. Effect of changes in vegetation cover (Tenerife, Spain). Journal of Soil and Water Conservation, vol.61,3:153-158.
- [6] JIMÉNEZ, C.; TEJEDOR, M.; NERIS, J. and FUENTES, J. 2008. Influence of the change in land use on the soil water properties of Andisols (Tenerife, Canary Islands, Spain). Internacional Soil Conservation Organization (ISCO 2008). Budapest (Hungría).

- [7] NERIS, J.; FUENTES, J.; JIMÉNEZ, C. and TEJEDOR, M. 2007. Effect of land use change on soil infiltration rate Tenerife, Canary Islands). 5th International Congress of the European Society for Soil Conservation. Changing Soils in a Changing World: The Soils of Tomorrow. Palermo (Italia).
- [8] NERIS, J.; FUENTES, J.; JIMÉNEZ, C. and TEJEDOR, M. 2008. Comportamiento hidrológico de andisoles frente a un incendio forestal de severidad moderada-alta (Tenerife. Islas Canarias). Efectos de los incendios forestales sobre los suelos (FUEGORED). Valencia
- [9] NERIS, J.; FUENTES, J.; DORTA, M.A.; JIMÉNEZ, C. and TEJEDOR, M.2009. Modificaciones de la tasa de infiltración en Andisoles por cambio de uso (Tenerife, I. Canarias). Congreso Internacional sobre Desertificación en memoria del Profesor John B. Thornes. Murcia.
- [10] RUBIO, J.L. y RECATALÁ, L. 1998. El suelo: un recurso natural amenazado. Revista Valenciana d'Estudis Autònoms, 23: 329-353.
- [11] RUBIO, J.L. 2007. Desertificación y Cambio Climático. *Ambienta*, oct., 26-31.
- [12] RODRÍGUEZ, A.; JIMÉNEZ, C.C. and TEJEDOR, M. (Eds.).1998.The soil as a strategic resource: degradation processes and conservation measures. Geofoma Ediciones, 479 p.
- [13] SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA 2001. Carbon Sequestrations: Positions of the Soil Science Society of America. SSSA Ad Hoc Committee S983. Madison, WI.
- [14] TEJEDOR, M.; JIMÉNEZ, C.; HERNÁNDEZ-MORENO, J.M.; DÍAZ, F. y FUENTES, J. 2008. Impacto del uso de aguas depuradas y desalinizadas en el agrosistema de arenados de la isla de Lanzarote. *In: Introducción a la reutilización de aguas depuradas y exposición de casos prácticos (cap.6)*, 68-82.
- [15] TORRES, J.M.; RODRÍGUEZ, A. y TEJEDOR, M. 2005. Los Suelos. *In: Patrimonio Natural de la isla de Fuerteventura*, 59-80. Cabildo de Fuerteventura.
- [16] WADA, K. and AOMINE, S. (1975). Soil development during the Quaternary. *Soil Science*, 116: 170-177.

CONTESTACIÓN AL DISCURSO DE INGRESO COMO ACADÉMICA DE NÚMERO DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS DE LA DRA. D^a MARIA LUISA TEJEDOR SALGUERO

Wolfredo Wildpret de la Torre

(Académico de Número)

Illmo. Sr. Vicepresidente de la Academia Canaria de Ciencias,
Illmos. Sres. Académicos de la Academia Canaria de Ciencias,
Illmo. Sr. Vicerrector de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Investigación
de la Universidad de La Laguna,
Illmos. Sres. ex Rectores de la Universidad de La Laguna,
Illmo. Sr. D. Adán Martín Menís, ex Presidente del Gobierno de Canarias
Dignísimas autoridades académicas y políticas,
Señoras y Señores,
Amigos todos:

Con gran complacencia acepté en su día la designación que se me hizo para contestar, en nombre de esta Ilustre Corporación, el discurso que acaba de leer la nueva académica de número de la Academia de Ciencias de Canarias, Profesora Dra. Dña. Maria Luisa Tejedor Salguero, a quién doy una cordial bienvenida al claustro de la Academia.

Deseo destacar de modo especial, antes de iniciar la contestación de su discurso, el hecho histórico del ingreso de la Dra. Tejedor, como la primera mujer que se integra en esta docta corporación, que la acredita como una pionera en la incorporación de valiosas mujeres en los ámbitos universitarios y políticos de nuestro entorno. Valgan como ejemplos destacados su fecunda etapa primero como Vicerrectora de Investigación y a continuación como rectora de la Universidad de La Laguna (1986-1995) y en fechas mas recientes su actuación como Consejera de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias.

La Dra. Tejedor, conocida familiarmente por Marisa, nace en Burgos y con apenas tres años llegó con su familia a Tenerife al ser nombrado su padre Cesáreo Tejedor Pérez, magistrado de la Audiencia Provincial de Santa Cruz de Tenerife y Presidente de la Sala de lo Criminal. Cesáreo Tejedor fue el fundador y presidente del Grupo de Montañeros de Tenerife, acontecimiento que tuvo lugar en un café al aire libre en la Plaza de Weyler, el 4 de octubre de 1963. Entre los trece primeros fundadores figuraba su hijo Cesáreo. El padre de Marisa, persona muy querida y respetada, era un consumado montañero amante de la Naturaleza y un gran deportista que practicaba el excursionismo, la escalada en roca y hielo, el esquí y la lucha grecorromana. Falleció el 28 de diciembre de 1968 a los 51 años de edad al preparar la ascensión al Teide nevado, por la cara norte, en el Corredor de la Isla. Una cruz erigida por los montañeros tinerfeños en las faldas de Teide lleva su nombre con lo que se ha perpetuado la memoria del inolvidable montañero.

Marisa hizo sus estudios de primaria y de bachillerato en el Colegio de las Dominicás en Vista Bella de cuya estancia en el centro guarda buenos recuerdos. Formó parte de la primera promoción de Ciencias Biológicas de la Universidad de La Laguna, que a pesar de la precariedad de las infraestructuras, de laboratorios, de materiales didácticos de prácticas, así como, de la escasa bibliografía existente, en algunos casos casi obsoleta, y a su vez, al corto tiempo de estancia de algunos profesores titulares de cátedras básicas, los alumnos y alumnas lograron finalizar sus estudios dignamente.

Aquellas primeras promociones de estudiantes de Biológicas se caracterizaron desde mi punto de vista por el entrañable compañerismo que existía entre ellos, su compromiso combativo y a pesar de las mencionadas carencias, por su extraordinaria preparación. Como compensación a tantas penurias docentes iniciales tuvieron la oportunidad, muchos de ellos y de ellas, de incorporarse de forma rápida, casi nada más finalizados sus estudios de licenciatura, a la vida docente, investigadora e incluso profesional en la cual, como ha sido en el caso de la Dra. Tejedor, han alcanzado la cúspide de su carrera académica.

Personalmente recuerdo aquellos años de finales de la década de los sesenta y principios de la de los setenta con cierta nostalgia. La Universidad española iniciaba una expansión creciente. Se preveía el desenlace de la dictadura en su tramo final conocido como tardo-franquismo y se percibía en la juventud la necesidad del cambio político que se avecinaba. Al margen de la convulsa vida académica recuerdo las salidas al campo muchos sábados e incluso entre semana haciendo las primeras lecturas en el libro abierto de la Naturaleza que terminaban al atardecer en algún guachinche perdido. También me vienen a la memoria aquellos debates e intervenciones para reclamar las necesidades urgentes que tenía la Sección y el nacimiento de los movimientos, en defensa de la Naturaleza Canaria, que tuvieron lugar en el seno de los estudiantes y profesores de Biológicas. Fueron momentos, que al correr el tiempo y recordarlos desde mi perspectiva actual se han convertido en inolvidables.

Sinceramente creo que los modelos actuales del sistema universitario han perdido no solo calidad y participación estudiantil, sino que navegan hacia un horizonte, que para mí al menos, me parece incierto.

Con la llegada al claustro universitario, reclamado por los alumnos, del investigador y profesor del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Dr. D. Enrique Fernández Caldas, la asignatura de Edafología adquirió un prestigio que atrajo a su seno a alumnos y alumnas interesados en realizar bajo su dirección tesinas e incluso tesis doctorales. El profesor Fernández Caldas, ofrecía junto a su acreditada formación, experiencia científica y profesional, además la posibilidad de utilizar en este sentido las modernas instalaciones del Centro de Edafología y Biología Aplicada de Tenerife del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, instaladas en un sótano del Cabildo Insular de Tenerife, que por aquel entonces gozaba ya de un prestigio acreditado en el sector agrícola canario.

En 1971 ingresa la Dra. Tejedor en la Cátedra de Edafología como Profesora Ayudante. Un año después pasa a la categoría de Profesora Adjunta interina de la Universidad de La Laguna y becaria durante dos años del Patronato "Alonso Herrera" del C.S.I.C. En este período realiza bajo la dirección del Profesor Fernández Caldas su tesina de licenciatura y su tesis doctoral calificadas ambas con las máximas calificaciones. Desde 1975 a 1983 fue Colaboradora del C.S..I.C. y en 1976 y 1977 realiza como becaria del Gobierno Francés cuatro estancias de varios meses en París en diversas instituciones científicas. Entre 1979 y 1983 pasó a ser Profesora Adjunta Supernumeraria. Desde 1983 hasta la fecha, tras ganar por oposición la cátedra de Edafología y Química Agrícola ha desarro-

llado de forma ininterrumpida sus tareas docentes e investigadoras en la Universidad de La Laguna.

Tengo que reconocer que me ha sido muy difícil sintetizar en esta obligada reseña de su perfil biográfico la fecunda labor investigadora de la Dra. Tejedor, casi toda ella, caracterizada por una labor en equipo, cuyo número variable de participantes por proyecto ha oscilado entre tres y seis personas

A modo de breve resumen he aquí una relación estadística que comprende lo realizado desde 1975 hasta el momento presente es decir a lo largo de 35 años.

La Doctora Tejedor ha participado en 14 proyectos de investigación financiados en convocatorias públicas, de los cuales, en los cuatro iniciales fue investigador principal su maestro el Prof. Fernández Caldas y desde 1989, la investigadora principal de los 10 restantes. Paralelamente ha participado en 15 contratos de investigación de especial relevancia con empresas y/o administraciones, de los cuales, en el primero figura como investigador principal su maestro y en otro su compañera y profesora del Departamento, Dra. Concepción Jiménez Mendoza, siendo en los trece restantes la investigadora principal.

Me he tomado la libertad de calcular el total de ingresos, con arreglo a los datos que figuran en el “*Curriculum vitae*” de la doctora Tejedor, y si los cálculos no me han fallado, estas actividades le han reportado al Departamento hasta el momento presente, la importante cantidad de 1.694.238,3 euros.

Dieciséis tesis doctorales dirigidas o codirigidas todas ellas calificadas con la máxima calificación, nueve tesinas de licenciatura en Biología, seis trabajos de fin de carrera en la titulación de Ingenieros Técnicos Agrícolas y la dirección de siete Diplomas de Estudios Avanzados completan esta importante faceta académica de la Doctora Tejedor.

En el capítulo de publicaciones se mencionan seis libros y monografías en colaboración con otros autores y dieciocho capítulos de libros en colaboración. De entre ellos merecen destacarse los titulados “Andosoles de las Islas Canarias” del que es coautora con el Prof. Fernández Caldas publicado en 1975 y “Los suelos de regiones volcánicas Tenerife Islas Canarias” conjuntamente con el Prof. Fernández Caldas y el Director de Investigación del Centro de Edafología de l’ORSTROM de París el Dr. P. Quantin, publicado en la colección Viera y Clavijo del Secretariado de Publicaciones de la Universidad de La Laguna en 1982.

En 1979, por encargo de su autor, tradujo del francés en colaboración con el Prof. Fernández Caldas el libro “*Les classifications des sols*”.

La relación de artículos científicos asciende a 95, casi todos ellos en colaboración con distintos autores muchos de los cuales publicados en relevantes revistas españolas, de Francia, EE.UU., Reino Unido y otros.

Verdaderamente impresionante es la participación de la Dra. Tejedor y los diversos profesores y colaboradores del Departamento en la presentación de un total de ciento once comunicaciones distribuidas en las distintas modalidades, formato posters, comunicaciones orales, conferencias inaugurales, plenarias e invitadas, en congresos, syposiums y reuniones científicas a nivel nacional e internacional. Por sólo destacar algunas me atrevo citar las intervenciones en Azores en diversas ocasiones, en Chile, en EE.UU, (San Antonio de Texas, Denver, Philadelphia,) en Grecia, Islandia, Brasil, Tailandia, Hamburgo, Buenos Aires, Queensland (Australia) y en numerosas ciudades españolas, así como, la abundante participación en reuniones científicas y congresos celebrados en las diferentes islas del archipiélago.

Dada la relevancia de la personalidad científica de la Dra. Tejedor ha sido elegida o ha sido invitada a participar en siete comités o representaciones nacionales e internacionales.

les. Me he permitido reseñar sólo los más recientes: desde el año 2008 forma parte del Consejo Científico del Comité Español del Programa MaB., dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, de la Subcomisión de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI) del Ministerio de Educación y Ciencia, del Comité Científico del Observatorio de Desarrollo Sostenible de la Presidencia del Gobierno de Canarias, con el tema Cambio Climático y actualmente ha sido nombrada presidenta del Observatorio de Sostenibilidad de Red Eléctrica de Canarias.

En su ejecutoria de gestión como Vicerrectora de Investigación del equipo de gobierno del Rector, Profesor Dr. Don José Carlos Alberto Bethencourth, impulsó la necesidad de incrementar relaciones con instituciones científicas internacionales motivando la movilidad de estudiantes y profesores a otras universidades. Pongo como ejemplo los programas de cooperación internacional con el Departamento de Ciencias Agrarias de la Universidad de Azores y los Programas Erasmus y Sócrates que desde 1989-2004 facilitaron el desplazamiento de 55 estudiantes a dicho archipiélago. Así mismo, gracias a otras convocatorias de los programas Erasmus y Sócrates se desplazaron 30 alumnos a diversas universidades europeas.

Como experta ha sido nombrada para formar parte de diversos jurados y comisiones evaluadoras de investigación en Canarias y en una ocasión en Galicia. La Sociedad Europea de Conservación de Suelos la nombró como responsable del Task Forces “*Traditional soil and water conservation systems*” y recientemente en 2009 fue nombrada por el Ministerio de Ciencia e Innovación Miembro de la Comisión de Evaluación de los Programas Ramón y Cajal y Juan de la Cierva.

En quince ocasiones ha formado parte de comités de organización de congresos, seminarios, reuniones científicas y mesas redondas como organizadora, presidenta de mesa y moderadora.

Y como conferenciante ha desarrollado una participación muy activa en cursos de distinto tipo. Mención especial merecen los cursos de verano organizados por la Universidad de La Laguna, en distintas localidades del archipiélago, cuya puesta en marcha fue una de las primeras iniciativas realizadas con éxito poco después de su llegada al Vicerrectorado de Investigación.

Una intensa actividad, como la reseñada hasta aquí, ha sido recompensada por la sociedad Canaria con premios y nombramientos de toda índole. En 1975 obtuvo el premio de Investigación “Agustín de Bethencourt” concedido por la Caja General de Ahorros de Tenerife. De las quince distinciones recibidas, destaco desde mi punto de vista personal, la Medalla de Honor de la Universidad de Verano de Adeje en 2002, la de Socia de Honor de la Asociación de Antiguos Alumnos de la Universidad de La Laguna en 2004, y la Insignia de Oro de la Asociación Industrial de Canarias (ASINCA) en 2008. En 2009 el Ayuntamiento de la Ciudad de San Cristóbal de La Laguna la honró al rotular una calle con su nombre.

He creído necesario dedicar, en estos momentos de mi intervención, un apartado especial, para comentar algunas importantes iniciativas realizadas durante su etapa de gestión. Algunas ya fueron reseñadas someramente en los párrafos precedentes pero creo que merece citarse de forma relevante el constante desvelo que ha tenido y que aún hoy conserva por dar a conocer a la universidad fuera de su claustro, por modernizarla, por haber propiciado convenios con ayuntamientos, cabildos y otras instituciones públicas y privadas nacionales e internacionales.

Posibilitó iniciativas para que, la sociedad que nos apoya con sus impuestos, se acercara a conocer y visitar la labor continua, muchas veces callada, que se desarrolla diariamente en la institución universitaria. En definitiva dio a conocer las inquietudes del personal y

trató siempre de mostrar públicamente la realidad de la vida universitaria incluso con sus luces y sus sombras.

Durante el mandato del Rector Profesor José Carlos Alberto Bethencourth la Universidad de La Laguna vivió un poderoso impulso renovador y de expansión. El ejemplo mas visible fue la planificación y posterior construcción de las nuevas Facultades, edificios de aulas y Biblioteca General de la Universidad en el amplio espacio adquirido por el Cabildo de Tenerife conocido actualmente como “Campus de Guajara”.

A la doctora Tejedor siendo ya rectora le correspondió el honor de inaugurar el Campus y en este área, durante su mandato, se ampliaron las instalaciones universitarias con la construcción de edificios emblemáticos como los de las Facultades de Ciencias de la Información y Ciencias Económicas y Empresariales. Así mismo, en el Campus de Anchieta se construyó en ese tiempo la nueva Facultad de Química y se diseñó el proyecto del Centro Superior de Informática.

Hace algunos días, durante una conversación distendida con la Doctora Tejedor en su despacho para cotejar datos y vivencias, que me han permitido escribir este esbozo parcial de su perfil biográfico, la charla discurre por un sendero que me permitió descubrir una faceta humanística de su personalidad quizá poco resaltada en su vida académica.

Con cierta nostalgia emotiva me habló de sus intervenciones en distintos actos sociales relevantes en los que la institución universitaria tuvo iniciativas que proyectaron su imagen fuera de la isla en foros nacionales e internacionales de gran prestigio.

En 1991, su Majestad la Reina de España visitó expresamente Tenerife para estar presente en el acto de la firma del convenio entre la Universidad de La Laguna y la Fundación de Ayuda contra la Drogadicción, de la que ella es Presidenta de Honor, proyecto encaminado a la formación de expertos en esta disciplina.

En 1992 volvió la Reina a Tenerife para inaugurar junto al Director de la UNESCO Profesor Federico Mayor Zaragoza la Conferencia Internacional de la Reforma de Derechos Humanos y en 1994 recién constituida la Fundación Canaria Instituto Tricontinental de la Democracia Parlamentaria y los Derechos Humanos participada por el Gobierno de Canarias, El Parlamento de Canarias y la Universidad de La Laguna, tuvo lugar la conferencia Internacional de Reforma de las Instituciones de Derechos Humanos en la que participaron treinta expertos de una veintena de países. En esa reunión se contó con la excepcional intervención del entonces presidente de Portugal doctor Mario Soares y el eminente oceanógrafo Jean Cousteau. Como conclusión de dicha conferencia se redactaron la “Declaración de los derechos humanos de las generaciones futuras”, también conocida como la “Declaración de La Laguna”. Documento que constituyó la base de la declaración sobre Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras de la UNESCO del 12 de Noviembre de 1997. En la sesión inaugural de dicha conferencia, el Director de la UNESCO Profesor Federico Mayor Zaragoza, en esa ocasión al agradecerle a la Doctora Tejedor la labor desarrollada, pronunció las siguientes palabras:

Sra. Rectora:

Muchas gracias por haber cooperado en esta empresa de alteridad, no hacia el prójimo presente, próximo o distante, sino orientada a quienes todavía no han llegado a bordo del planeta azul

Creo recordar que por esas fechas fueron nombrados solemnemente Doctores *Honoris Causa* por la Universidad de La Laguna el Prof. Gregorio Salvador Caja, el Profesor

José Carlos Alberto Bethencourt, el Profesor Federico Mayor Zaragoza y la Dra. María Rosa Alonso.

Al dar por finalizada una semblanza tan intensa y fecunda como la de la nueva académica, no me cabe la menor duda, de que encontrarán ustedes numerosas omisiones absolutamente involuntarias. Les ruego que en este sentido disculpen los “*lapsus*” que puedan apreciarse en este modesto ensayo biográfico.

Acabamos de escuchar el discurso titulado “El Suelo, ese gran desconocido”. Se trata desde mi punto de vista de una pieza académica en la que la autora, huyendo de tecnicismos, nos ha presentado la realidad de algo tan importante como es el Suelo, definido como “La piel de la Tierra” en un artículo de divulgación científica que leí recientemente.

Tras una breve introducción histórica, la Doctora Tejedor, nos ha mostrado las funciones medioambientales, sociales y culturales que dependen de los suelos. Y al usar el plural me refiero a la enorme diversidad de suelos que cubren no sólo la superficie terrestre del planeta, sino además los fondos de los ambientes dulceacuícolas y marinos de esta nave espacial que es Gaia. Las funciones biológicas, la protección de los ecosistemas y el ciclo hidrológico de los mismos se han considerado, poniendo como ejemplos los suelos volcánicos de nuestras islas, cuyo estudio ha constituido una gran parte de la producción científica de la Doctora Tejedor. El papel que se le ha atribuido en el cambio climático es fundamental ya que tiene un rol tan significativo, como el fitoplancton y la vegetación, actuando los tres como los más importantes sumideros del dióxido de carbono, que de forma masiva, estamos lanzando a la atmósfera.

Estéticamente los suelos forman parte del paisaje y sus transformaciones positivas y negativas van ligadas a la historia del ser humano. Problemas como la desertificación producida por la deforestación o desaparición de la vegetación así como, la continua impermeabilización de los suelos por el incremento de urbanizaciones, extensas redes de autovías y demás instalaciones e infraestructuras, del llamado desarrollo económico, contribuyen a favorecer irremediablemente la erosión y la pérdida consecuente de muchos suelos fértiles. Las lluvias torrenciales intensas y las inundaciones sufridas el pasado mes de febrero en diversas áreas del planeta nos han mostrado, de forma dramática, lo que la Naturaleza puede causar en unas horas como consecuencia de las irresponsables actuaciones del ser humano sobre su propio entorno.

Unas consideraciones sobre diversas medidas de protección puestas en vigor por las naciones del llamado primer mundo según la Dra. Tejedor “están en el camino adecuado si bien el recorrido es aún largo”. Mi impresión a la vista de lo que contemplo cada día en mis recorridos habituales no es tan optimista.

Con la lectura de la Declaración del Consejo de Europa sobre la Carta Europea de los Suelos concluye el discurso de la nueva académica. No quisiera pensar que este llamamiento dirigido a la Humanidad, con el fin de proteger de forma urgente el despilfarro de este recurso natural básico, sea como tantos otros un texto cargado de buenas intenciones cuyo eco se pierda en el horizonte infinito de la indiferencia y la irresponsabilidad.

Para finalizar mi intervención me he tomado la libertad de transcribir las reflexiones que la Doctora Tejedor ha escrito en un trabajo incluido en un volumen que el Instituto de Estudios Canarios ha publicado recientemente.

“La disminución de la superficie de suelo de buena calidad agronómica se ha realizado, en la mayor parte de los casos, a favor de un aumento de infraestructuras que favorecen el sellado de los suelos, con la consiguiente reducción de su capacidad de infiltración

de agua. Entendemos que se hace necesario ordenar el territorio en este aspecto, cuestión que sin duda se hace complicada al convivir en muchos de los recintos viviendas con suelos de buena calidad. No obstante existen aún muchos núcleos de una cierta amplitud que deberían preservarse”.

Ojalá que esta preocupación conservacionista de la Doctora Tejedor sea una voz de alarma más para reflexionar sobre el futuro incierto que se abate sobre nuestros recursos naturales singulares y los ecosistemas de los que forman parte.

Con estas últimas palabras tuyas, Doctora Tejedor, le reitero de nuevo la bienvenida al seno de esta corporación en nombre de todos los académicos ausentes y presentes en este acto y en el mío especial por dos razones: la primera por la satisfacción que le produce a un profesor haber podido valorar en un acto académico la valía y el prestigio alcanzado por una alumna tuya. La segunda por las muestras de afecto que siempre he recibido de su persona que Vd. sabe que son recíprocas.

Muchas gracias por su atención.

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL AÑO 2009

Como es costumbre en cada año, se comenzó con la inauguración del curso académico, que tuvo lugar el día 6 de febrero de 2009 en el Salón de Grados de la Facultad de Química de la Universidad de La Laguna.

Tras la preceptiva lectura por el Ilmo. Sr. Secretario D. José Bretón Funes del resumen de lo acaecido durante el anterior año 2008 y, tras la presentación del conferenciante por el Académico de Número y Presidente de la Academia, Excmo. Sr. D. Nácere Hayek Calil, pronunció la lección inaugural del curso el Dr. D. Humberto Campins, Profesor de la Universidad de Florida, en Estados Unidos de América, que desarrolló el tema “Origen del agua y la materia orgánica en la Tierra”, que fue seguida con gran atención por el numeroso público asistente. Presidió el acto el Presidente de la Academia, Excmo. Sr. D. Nácere Hayek Calil, acompañado de diversas autoridades académicas y representantes de otras instituciones.

Symposios y conferencias

De acuerdo con uno de los fines de la Academia, relativo a la promoción del conocimiento científico, se celebraron una serie de actividades que, por orden cronológico, exponemos a continuación:

(a) Del 2 al 6 de noviembre de 2009, dirigido por Ilmo. Sr. D. José M. Méndez Pérez, Académico de Número de nuestra Institución, correspondiente a la Sección de Matemáticas, se desarrolló en el Aula Magna de las Facultades de Física y Matemáticas, el ciclo de conferencias “Curso de Matemáticas”, de acuerdo con la programación:

2 de noviembre de 2009

- “Riesgo en la gestión del riesgo (financiero)”

Prof. José Luis Fernández Pérez

Catedrático de Análisis Matemático de la Universidad Autónoma de Madrid. Socio de Analistas Financieros Internacionales

Doctor Honoris Causa por la ULL

3 de noviembre de 2009

- “Los enigmas del universo”

Dr. Ignacio García de la Rosa

Investigador en el área de Formación de Galaxias del Instituto de Astrofísica de Canarias

- 4 de noviembre de 2009
 “Matemáticas en el sistema solar”
 Prof. David Martín de Diego
 Investigador Científico del CSIC
 Departamento de Matemáticas
 Instituto de Ciencias Matemáticas CSIC-UAM-UC3M-UCM
- 5 de noviembre de 2009.
 “Buscando y rebuscando matemáticas”
 Prof. Luis Balbuena Castellano
 Catedrático de Matemáticas de IES
- 6 de noviembre de 2009
 “Galileo: mi guerra con Venus”
 Dr. Antonio Mampaso Recio
 Director del grupo de investigación sobre el Medio Interestelar y las Nebulosas Planetarias del Instituto de Astrofísica de Canarias

La inscripción fue de unas 60 personas, en su mayoría, alumnos de las Facultades de Física y Matemáticas, con una asistencia media de 45 personas.

(b) En colaboración con la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, del 17 al 24 de noviembre de 2009 se desarrolló en el Museo de la Ciencia y el Cosmos el ciclo de conferencias “Invasiones biológicas en islas”, dirigido por el Ilmo. Sr. D. Juan José Bacallado Aránega, Académico de Número de nuestra Institución, correspondiente a la Sección de Biología, y por D. Juan Luis Rodríguez Luengo, Técnico del Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias, según el programa:

Martes día 17:

- 18:30 h.: Presentación del curso a cargo de los directores del mismo.
- 19:30 h. a 21:30 h.: “Invasiones biológicas: consecuencias ecológicas y económicas”, por el Dr. Juan Luis Rodríguez Luengo (Técnico del Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias).

Miércoles día 18:

- 18:30 h. a 20:00 h.: “Control y erradicación de plantas invasoras: de la ilusión al desencanto”, por el Dr. Pedro Luis Pérez de Paz (Catedrático de Botánica de la Universidad de La Laguna).
- 20:00 h. a 21:30 h.: “Vertebrados introducidos de Canarias: problemática conservacionista”, por el Dr. Aurelio Martín Hidalgo (Profesor Titular de Zoología de la Universidad de La Laguna).

Jueves día 19:

- 18:30 h. a 20:00 h.: “Invasoras y sistemas de información geobotánica”, por la Dra. Victoria Eugenia Martín Osorio (Profesora Titular de Botánica de la Universidad de La Laguna).
- 20:00 h. a 21:30 h.: “Insectos-plagas potencialmente peligrosos para los cultivos canarios”, por el Dr. Aurelio Carnero Hernández (Profesor de Investigación del ICIA).

Viernes día 20:

- 18:30 h. a 20:00 h.: “Patógenos fúngicos que amenazan los agrosistemas de Canarias”, por Julio Hernández Hernández (Técnico del ICIA).
- 20:00 h. a 21:30 h.: “Impactos medioambientales del control biológico clásico de plagas”, por Estrella Marina Hernández Suarez (Investigadora Principal del ICIA), Rositta Rizza Hernández (becaria del ICIA) y Modesto del Pino Pérez (becario del ICIA).

Sábado día 21:

- 9:00 h. a 14:00 h.: Salida al casco de La Laguna y alrededores para visualizar la flora autóctona e introducida, guiada por los Drs. Wolfredo Wildpret de la Torre y Victoria Eugenia Martín Osorio.

Martes día 24:

- 19:00 h. a 20:00 h.: “Los riesgos de las invasiones biológicas en el mar canario”, por el Dr. Alberto Brito Hernández (Catedrático de Biología Marina de la Universidad de La Laguna).
- 20:00 h. a 22:00 h.: Mesa redonda para el debate sobre las invasiones biológicas, moderada por el Prof. Dr. Wolfredo Wildpret de la Torre (Catedrático de Botánica y Profesor Emérito de la Universidad de La Laguna).

Todas las conferencias se dictaron en el Museo de la Ciencia y el Cosmos, en La Laguna, con una matrícula de más de un centenar de personas y un promedio de asistencia de 80 personas por día.

De acuerdo con la normativa vigente en la Universidad de La Laguna para créditos de libre elección, será posible convalidar estos cursos a aquellos alumnos que obtengan el Certificado de Asistencia y Aptitud.

(c) Conferencias de Química. El Prof. Ernesto Carmona Guzmán, Catedrático de Química Inorgánica de la Universidad de Sevilla, pronunció la conferencia “La Química y la Vida”, el día 12 de noviembre en el Salón de Actos de la Facultad de Química, y al día siguiente, en el Salón de Actos del Instituto Universitario de Bio-Orgánica “Antonio González”, disertó sobre “Activación de enlaces Carbono-Hidrógeno mediante complejos de Iridio”.

Ediciones

A finales del año 2009 salió de imprenta el segundo fascículo, de 202 páginas, numerado 3 y 4, correspondiente a la secciones de Biología y Química, del volumen XX de la Revista de la Academia Canaria de Ciencias. Contiene, por parte de Biología, once artículos de investigación, y por parte de Química, un artículo de investigación y dos de carácter histórico relacionados con la Facultad de Químicas. También se incluye la Memoria de las actividades realizadas durante 2008. La vida académica durante este periodo se reseña al final de cada fascículo. Por causas ajenas a nuestra voluntad —problemas laborales de la empresa Nueva Gráfica— todavía continúa en imprenta el primer fascículo, dedicado a las secciones de Matemáticas y Física, numerado 1 y 2, que consta de 180 páginas. Contiene cinco artículos de investigación sobre distintos campos de la Matemática, uno sobre Historia y Filosofía de la Ciencia, dos de Divulgación Científica y la Memoria de las actividades realizadas durante el año arriba mencionado.

Como de costumbre, la Revista ha sido ampliamente distribuida a diversos Centros Universitarios, Entidades Científicas y Academias Nacionales y Extranjeras, bien directamente o por vía de intercambio.

Santa Cruz de Tenerife, 4 de febrero de 2010

El Secretario
José Bretón Funes

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

1. La Revista de la Academia Canaria de Ciencias publica **artículos de investigación** de Biología, Física, Matemáticas o Química. También publica trabajos sobre **Historia y Filosofía de la Ciencia y de Divulgación Científica** referidos a las áreas anteriormente mencionadas.

2. Los autores enviarán tres copias de los originales al director de la revista:

Prof. N. Hayek
Revista de la Academia Canaria de Ciencias
Fac. de Matemáticas
Universidad de La Laguna
38271 - La Laguna, Tenerife (España)

Los trabajos serán revisados por especialistas designados por el Comité Editorial. En caso de aceptación para su publicación en la Revista, los autores enviarán un disquete o un CD con los ficheros correspondientes, **sin numerar las páginas, en formato PDF**.

3. Los originales de los trabajos se deben confeccionar en papel tamaño DIN A4 de acuerdo con las presentes instrucciones. Se aconseja emplear un procesador de texto, preferentemente WORD o LÁTEX, con letra de tamaño 12 y con espaciado sencillo entre líneas, dejando márgenes laterales, superior e inferior de 3 centímetros. Se seguirá el esquema siguiente:

- a) **TÍTULO DEL TRABAJO, en negrita**, centrado y en mayúsculas.
- b) Apellidos y nombres de los autores, centrado y en minúsculas.
- c) Institución donde se ha realizado el trabajo, dirección postal y dirección electrónica (centrado y en minúsculas).
- d) Resumen del trabajo con una extensión máxima de 200 palabras.
- e) Palabras clave (entre tres y cinco).
- f) Abstract en inglés y keywords (las correspondientes traducciones de los apartados d y e anteriores).
- g) El texto del trabajo será dividido en secciones. Los encabezamientos de cada sección, numerados correlativamente, se escribirán en letras minúsculas **en negrita**. Si hubiera subsecciones, se enumerarán en la forma 1.1, 1.2,..., 2.1, 2.2,..., escribiéndose los encabezamientos en cursiva.
- h) Las fotos y láminas en color se presentarán digitalizadas en formato de alta resolución.
- i) La bibliografía se presentará ordenada numéricamente o por orden alfabético del primer autor. Si se trata de un artículo, deberán aparecer el autor o autores, el año de publicación, el título entrecomillado, la revista, el número y las páginas. Si se trata de un libro, debe incluirse el autor o autores, el año, el título en cursiva y la editorial.

4. La extensión de los trabajos será, como máximo, de 16 páginas, en el caso de artículos de investigación, y de 25 páginas en el caso de trabajos de divulgación y de Historia y Filosofía de la Ciencia.

5. En caso de ser publicado, los autores recibirán 20 separatas del trabajo.

6. Para adquirir la Revista (fascículo de Biología) dirigirse a:

Juan José Bacallado Aránega (Secretario de Redacción)
Calle General Antequera, 2-3º
38004 Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias - España
jjbacallado@gmail.com

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

1. The Journal of the Academia Canaria de Ciencias will publish research papers on Biology, Physics, Chemistry or Mathematics. Manuscripts on History and Philosophy of Sciences and Scientific Divulcation referred to the above fields are also welcome.
2. Authors should submit three hard copies to the Editor-in-Chief of the Journal,
Prof. N. Hayek.
Revista de la Academia Canaria de Ciencias
Facultad de Matemáticas. Universidad de La Laguna
38271 - La Laguna, Tenerife (España)
The manuscripts will be refereed by specialists appointed by the Editorial Board of the Journal. After the acceptance for publications, authors should send a diskette or CD with the PDF corresponding source-files. Pages must not be numbered.
3. Authors are kindly requested to type the original works according to the present instructions. For it, manuscripts should be preferently typed using LATEX or WORD, with Roman 12 pt size, one and half spaced making use of A4-format white paper and leaving margins of 3 cm, as follows,
 - a) TITLE OF THE WORK should be typed centered and in bold face.
 - b) Name of the authors centered and in small letters.
 - c) Affiliation including mail address and electronic mail.
 - d) Abstract: the abstract must not exceed 200 words.
 - e) Key-words (from three to five).
 - f) If the paper is written in English, conditions in items d) and e) should be translated into Spanish.
 - g) The text of the paper should be divided into Sections. The headings of each Section, accordingly numbered, will be written in bold face small letters. In case of subsections, these will numbered like, 1.1, 1.2,... 2.1, 2.2,... Headings of subsections should be now written in italics.
 - h) Color illustrations and pictures should be presented in high resolution digital format.
 - i) References should be listed at the end of the article in correct numerical sequence or alphabetically ordered by the first author. In case of an article, reference should include, author or authors, issue year, quoted title, name of the journal and number of pages. When a book, it should contain author or authors, issue year, title in italics and editorial.
4. The maximum length of a manuscript will be 16 pages for research papers and 25 when concerning works on Scientific Divulcation or History and Philosophy of Sciences.
5. In case of publication of a manuscript, authors will receive 20 free reprints.

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS

Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Volumen XXI - Núm. 3-4 (2009)

ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
PRESENTACIÓN.....	5
<i>SECCIÓN BIOLOGÍA</i>	
O. OCAÑA, J. C. DEN HARTOG, A. BRITO & A.R. BOS On <i>Pseudocorynactis</i> species and another related genus from the Indo-Pacific (Anthozoa: corallimorphidae)	9
ALBERTO BRITO, ADRIANA RODRÍGUEZ, ÓSCAR MONTERROSO, ANTONIO J. GONZÁLEZ, SABRINA CLEMENTE, JOSÉ CARLOS HERNÁNDEZ & FRANCISCO J. VIERA Sobre la presencia de hidrocorales del género <i>Millepora</i> (Hydrozoa: milleporidae) en el Atlántico Oriental subtropical (islas Canarias) y su relación con eventos climáticos	35
M. ^a LETICIA RODRÍGUEZ, BEATRIZ FARIÑA, MANUEL RODRÍGUEZ & JESÚS ESCOLÁSTICO MORENO <i>Arrhenatherum calderae</i> A. HANSEN (Poaceae) y <i>Petrorhagia nanteuilii</i> (Burnat) P.W. Ball & Heywood (Caryophyllaceae) en el cono del volcán Teide, Parque Nacional del Teide (Tenerife, islas Canarias)	45
RODRIGO RIERA, JORGE NÚÑEZ & MARÍA DEL CARMEN BRITO The family Chromadoridae Filipjev, 1917 (Nematoda, Chromadorida) from two beaches of Tenerife (Canary Islands, NE Atlantic Ocean)	49
J. ESPINOSA, J. ORTEA & L. MORO Nuevos datos y nuevas especies de la familia Marginellidae Fleming, 1828 (Mollusca: Neogastropoda) en el archipiélago cubano	59
J. ORTEA, L. MORO, O. OCAÑA & J. J. BACALLADO Contribución al estudio del género <i>Doto</i> Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia) en Ceuta con la descripción de nuevas especies	81
J. ESPINOSA & J. ORTEA Nueva familia, género y especie de molusco gasterópodo (Mollusca: Gastropoda) de las cuevas submarinas de Cuba	93
J. MOREIRA, L. MORO & R. RIERA Presencia de <i>Nebalia strausi</i> Risso, 1826 (Crustacea: Leptostraca) en las islas Canarias.....	99
J. ORTEA Tres nuevas especies de <i>Doto</i> Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia), colectadas en el Caribe de Costa Rica y en las islas Galápagos.....	109

E. MORALES, H. LÓPEZ & P. OROMÍ Distribución y amenazas de <i>Acrostira euphorbiae</i> (Pamphagidae, orthoptera).....	117
<i>SECCIÓN QUÍMICA</i>	
ALFREDO MEDEROS & PEDRO GILI José Cerezo Giménez, Química Orgánica, y Teófilo Gaspar Arnal, Química Inorgánica, los primeros catedráticos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna.....	133
<i>VIDA ACADÉMICA</i>	
El bacteriófago Ø29: Historia de un modelo (texto del discurso de ingreso como Académica de Honor de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a Margarita Salas Falgueras)	183
Contestación al discurso de ingreso como Académica de Honor de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a Margarita Salas Falgueras	189
El suelo, ese gran desconocido (texto del discurso de ingreso como Académica Electa de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a María Luisa Tejedor Salguero).....	193
Contestación al discurso de ingreso como Académica de Número de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a María Luisa Tejedor Salguero	203
Memoria de las actividades realizadas durante el año 2009	211
INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES.....	215
INSTRUCTIONS TO AUTHORS.....	217

Esta publicación de la
Academia Canaria de Ciencias
se terminó de imprimir
en el mes de septiembre
de dos mil diez



	Págs.
PRESENTACIÓN	5
<i>SECCIÓN BIOLÓGICA</i>	
O. OCAÑA, J. C. DEN HARTOG, A. BRITO & A.R. BOS On <i>Pseudocorynactis</i> species and another related genus from the Indo-Pacific (Anthozoa: corallimorphidae)	9
ALBERTO BRITO, ADRIANA RODRÍGUEZ, ÓSCAR MONTERROSO, ANTONIO J. GONZÁLEZ, SABRINA CLEMENTE, JOSÉ CARLOS HERNÁNDEZ & FRANCISCO J. VIERA Sobre la presencia de hidrocorales del género <i>Millepora</i> (Hydrozoa: milleporidae) en el Atlántico Oriental subtropical (islas Canarias) y su relación con eventos climáticos	35
M. ^a LETICIA RODRÍGUEZ, BEATRIZ FARIÑA, MANUEL RODRÍGUEZ & JESÚS ESCOLÁSTICO MORENO <i>Arrhenatherum calderae</i> A. HANSEN (Poaceae) y <i>Petrorhagia nanteuilii</i> (Burnat) P.W. Ball & Heywood (Caryophyllaceae) en el cono del volcán Teide, Parque Nacional del Teide (Tenerife, islas Canarias)	45
RODRIGO RIERA, JORGE NÚÑEZ & MARÍA DEL CARMEN BRITO The family Chromadoridae Filipjev, 1917 (Nematoda, Chromadorida) from two beaches of Tenerife (Canary Islands, NE Atlantic Ocean)	49
J. ESPINOSA, J. ORTEA & L. MORO Nuevos datos y nuevas especies de la familia Marginellidae Fleming, 1828 (Mollusca: Neogastropoda) en el archipiélago cubano	59
J. ORTEA, L. MORO, O. OCAÑA & J. J. BACALLADO Contribución al estudio del género <i>Doto</i> Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia) en Ceuta con la descripción de nuevas especies	81
J. ESPINOSA & J. ORTEA Nueva familia, género y especie de molusco gasterópodo (Mollusca: Gastropoda) de las cuevas submarinas de Cuba	93
J. MOREIRA, L. MORO & R. RIERA Presencia de <i>Nebalia strausi</i> Risso, 1826 (Crustacea: Leptostraca) en las islas Canarias	99
J. ORTEA Tres nuevas especies de <i>Doto</i> Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia), colectadas en el Caribe de Costa Rica y en las islas Galápagos	109
E. MORALES, H. LÓPEZ & P. OROMÍ Distribución y amenazas de <i>Acrostira euphorbiae</i> (Pamphagidae, orthoptera)	117
<i>SECCIÓN QUÍMICA</i>	
ALFREDO MEDEROS & PEDRO GILI José Cerezo Giménez, Química Orgánica, y Teófilo Gaspar Arnal, Química Inorgánica, los primeros catedráticos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna	133
<i>VIDA ACADÉMICA</i>	
El bacteriófago Ø29: Historia de un modelo (texto del discurso de ingreso como Académica de Honor de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a Margarita Salas Falgueras)	183
Contestación al discurso de ingreso como Académica de Honor de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a Margarita Salas Falgueras	189
El suelo, ese gran desconocido (texto del discurso de ingreso como Académica Electa de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a María Luisa Tejedor Salguero)	193
Contestación al discurso de ingreso como Académica de Número de la Academia Canaria de Ciencias de la Dra. D ^a María Luisa Tejedor Salguero	203
Memoria de las actividades realizadas durante el año 2009	211
INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES	215
INSTRUCTIONS TO AUTHORS	217