BOTANICA MACARONÉSICA

4

OCTUBRE 1977

JARDIN BOTÁNICO «VIERA y CLAVIJO»

del

EXCMO. CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

EDICIONES DEL EXCMO. CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA
(COMISIONES DE EDUCACION Y CULTURA)

IV

CIENCIAS

(AL CUIDADO DEL JARDIN BOTANICO «VIERA Y CLAVIJO)
1977

Impreso en Imprenta Pérez Galdós
Buenos Aires, 38
Las Palmas de Gran Canaria
Depósito Legal: G.C. 316 - 1977

BOTANICA MACARONESICA

4

EXCMO. CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

BOTANICA MACARONESICA

4

REDACTADA POR

JARDIN BOTANICO «VIERA Y CLAVIJO»

INDICE

V. MONTELONGO PARADA. Estudio cuantitativo de la Epidermis Foliar de las Especies Endémicas de *Convolvulus* presentes en Gran Canaria 9

N. GONZALEZ. Estudio de la Vegetación Litoral de la Zona de Maspalomas 23

D. BRAMWELL. A revision of *Descurainia* Webb & Berth. Section *Sisymbriodendron* (Christ) O. E. Schulz in the Canary Islands. 31

A. R. BARRY. Epidermis Foliar y Venación en *Gesnouinia arborea* (L. Fil.) Gaudich. (Urticaceae) 55

J. ORTEGA & B. NAVARRO. Estudios en la Flora de Macaronesia: Algunos números de cromosomas IV 69

J. PEREZ DE PAZ & A. ROCA SALINAS. Palmologia del Género *Euphorbia* L. en la Macaronesia 77

N. GONZALEZ. Estudio de la Vegetación Bentónica Litoral del Nor-Oeste de la Isla de Gran Canaria 85

D. BRAMWELL. The Subspecies of *Aichryson pachycaulon* Bolle (Crassulaceae) and their probable origin. 105

ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA EPIDERMIS FOLIAR DE LAS ESPECIES ENDEMICAS DE CONVOLVULUS PRESENTES EN GRAN CANARIA

VICTOR MONTELONGO PARADA

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

En este trabajo se estudia cuantitativamente la epidermis foliar de las seis especies endémicas de *Convolvulus* presentes en Gran Canaria, interpretándose los resultados como respuesta al medio. Por la caracterización de los habitats, la epidermis follar se revela suficiente para la diferenciación de las especies.

SUMMARY

A quantitative study of the leaf epidermis of the 6 Canarian endemic species of *Convolvulus* present on the island of Gran Canaria. The data obtained have considerable taxonomic value for the delimitation of species and the leaf characters are also analysed in relation to the local habitat conditions for each species.

CONTENIDOS

Introducción 9
Material y Métodos 11
Resultados 11
Discusión 13
Referencias 15

INTRODUCCION

La variedad de ambientes disponibles para los vegetales en las Islas Canarias ha originado, en gran medida como consecuencia de la radiación adaptativa, la presencia actual de gran diversidad de especies, lo que llega a su máximo exponente en géneros como *Aeonium,* Lems (1960), *Argyranthemum,* Humphries (1976), *Echium,* Bramwell (1975) y *Sonchus,* Aldridge (1975), por citar los

más notables. Frecuentemente las especies se desenvuelven en habitats muy localizados, lo que hace esperar la presencia de caracteres diferenciales, como resultado de la respuesta a los mismos. Bajo este punto de vista, el archipiélago canario se presenta como lugar idóneo, en donde estudiar las cuestiones concernientes a la evolución y adaptación. Respecto a esta última, las hojas como parte más expuesta de la planta, aparte de diferencias de tamaño, forma y estructura, manifestará en su superficie una plasticidad, en que se refleje las condiciones del medio. Con este presupuesto, en este trabajo se atiende a la longitud de los pelos tectores y número de estos, de pelos glandulares y de estomas por unidad de superficie, en las seis especies endémicas de *Convolvulus* de Gran Canaria. De estas especies, solo *C. glandulosus* es exclusivo para esta isla.

Se ha elegido el género *Convolvulus* por presentar un número discreto de especies, con habitats bien definidos, que se localizan en los ambientes más característicos de la isla: comunidades halófilas costeras, piso basal (en orientación Norte y Sur), laurisilva y riscos de distinta disponibilidad hídrica en el borde del pinar.

En el Cuadro 1 se expone el habitat ocupado por cada una de las especies. La localidad en cursiva corresponde a la de procedencia de los especímenes estudiados.

CUADRO 1.

Especie	Habitat y localidades en Gran Canaria
C. canariensis	Asociado a los restos de la laurisilva. Barranco de la Virgen. *Barranco Oscuro*. Los Tilos de Moya.
C. floridus	Piso basal de la zona norte; ocasionalmente en barrancos húmedos de la zona sur. Cuesta de Silva. *Barranco Guiniguada*. Barranco de Guayadeque.
C. perraudieri	Riscos húmedos de la zona sur. Barranco de Guayadeque. *Degollada de Cortadores*. Barranco de Mogán.
C. glandulosus	Riscos secos y laderas pedregosas de la zona suroeste. Barranco de los Vicentes. *Barranco de los Vicentillos*. Barranco del Palmito.
C. caput-medusae	Costas calcareo-arenosas de la zona sureste, a menos de 50 m. sobre el nivel del mar. Península de Tufia. Península de Gando. *Faro de Arinaga*.
C. scoparius	Piso basal de la zona suroeste. *Barranco de Arguineguín*.

El cuadro 2 corresponde a la posición taxonómica de las especies dentro del género:

CUADRO 2

SECCION	ESPECIE
ACANTHOCLADI Boiss.	*C. caput-medusae* Lowe
INERMES Boiss.	*C. scoparius* L. fil. *C. floridus* L. fil.
CONVOLVULUS	*C. canariensis* L. *C. perraudieri* Cosson *C. glandulosus* (Webb) Hallier

MATERIAL Y METODOS

La epidermis se ha extraído mediante raspado de hojas frescas, teñida con hematoxilina de Delafield y montada en glicerina al 50%. En cada especie se han estudiado diez muestras del haz e igual número del envés. Los especímenes de los que se han obtenido son de localidad conocida (ver cuadro 1) y mantenidos en cultivo en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

Aunque en menor número, se han estudiado muestras procedentes de hojas recogidas directamente en el campo (en la misma localidad); en este caso, previamente a la obtención de la epidermis, las hojas fueron fijadas en F.A.A., y utilizando la misma tinción, se montó permanentemente en D.P.X.

En ambos casos las muestras han sido tomadas en la línea media de la mitad de la hoja, a la altura en que presenta mayor anchura.

Todos los dibujos se realizaron con el empleo de la cámara lúcida. Las vistas laterales de los pelos glandulares, requirieron cortes transversales de la hoja.

RESULTADOS

La epidermis de todas las especies examinadas presenta pelos tectores, Font Quer (1953), compuestos por una célula basal diferenciable de las restantes células epidérmicas, una pequeña célula discoidal intermedia y una célula apical elongada, Metcalfe & Chalk (1950); estos pueden ser de trazo rectilíneo (a lo más ligeramente curvo), sinuoso o francamente ensortijado. La disposición puede ser acroscópica (caso de los rectilíneos) o perpendiculares a la lámina de la hoja.

Los pelos glandulares, Font Quer (1953), se disponen a modo de clavos incrustados en la epidermis, constando de una célula basal, una célula intermedia y sobre ésta, la glándula propiamente dicha, de aspecto esferoidal, formada por varias células (frecuentemente ocho).

Los resultados del conteo se exponen en la Tabla 1.

Para cada especie la fila superior corresponde a muestras obtenidas de plantas cultivadas; la inferior a muestras de plantas en su habitat natural. Los dos números separados por guión que figuran a la izquierda (encima y debajo del nombre de cada especie), corresponden al número de muestras; el primero para el haz, el segundo para el envés. Entre paréntesis se representan los valores extremos de cada medición.

Los valores de la columna correspondiente a longitud x ancho de la hoja en cm2, han sido obtenido de la media de los expuestos por Mendoza-Heuer (1971).

A continuación se hace un breve comentario sobre cada una de las especies:

CONVOLVULUS CANARIENSIS L. Fig. 1

Pelos tectores de trazo ligeramente sinuoso, dispuestos perpendicularmente a la superficie foliar, que presentan la máxima longitud y el mínimo de densidad, si exceptuamos *C. glandulosus*.

Densidad de pelos glandulares notablemente más baja en el haz que en el envés, en donde es la máxima de las observadas.

Hoja hipostomática.

CONVOLVULOS FLORIDUS L. fil. Fig. 2

Pelos tectores acroscópicos, con el mínimo de longitud observada (si exceptuamos los escasos pelos de *C. glandulosus*), con menor densidad en el haz que en el envés.

Pelos glandulares con menor densidad en el haz.

Hoja hipostomática.

CONVOLVULUS PERRAUDIERI COSSON Fig. 3.

Pelos tectores ensortijados, dispuestos perpendicularmente a la superficie foliar. Existe gran diferencia entre la densidad de las muestras obtenidas de plantas en cultivo y las procedentes de plantas silvestres. En estas últimas, la menor densidad se localiza en el haz.

Pelos glandulares con menor densidad en el haz.

Hoja anfistomática con menor densidad de estomas en el haz.

CONVOLVULUS GLANDULOSUS (WEBB) HALLIER. Fig. 4.

Pelos tectores prácticamente inexistentes en el haz y muy escasos en el envés.

Pelos glandulares con mayor densidad en el haz.
Hoja anfistomática con menor densidad de estomas en el haz.

CONVOLVULUS CAPUT-MEDUSAE LOWE. Fig. 5.

Pelos tectores largos, acroscópicos, con la máxima densidad observada en las dos caras de la hoja.
Pelos glandulares no han sido observados.
Hojas anfistomáticas con mayor densidad de estomas en el haz.

CONVOLVULUS SCOPARIUS L. fil. Fig. 6.

Pelos tectores acroscópicos de tamaño ligeramente superior a los de *C. floridus,* con mayor densidad en el haz.
Pelos glandulares no observados.
Hojas anfistomáticas con mayor densidad de estomas en el haz.

DISCUSION

Examinando los resultados, queda manifiesto que los caracteres estudiados, están más en relación con las condiciones ecológicas, que con la cercanía taxonómica de las especies. Así vemos que, las hojas hipostomáticas las presentan exclusivamente *C. canariensis* y *C. floridus,* un higrófito componnente de la laurisilva y un mesófito de las facies más húmedas del piso basal, respectivamente. Las hojas anfistomáticas con balance de estomas favorable al envés, las presentan *C. perraudieri* y *C. glandulosus,* casmófitos del Sur de la isla. Por último, las dos especies xerofíticas *C. caput-medusae* y *C. scoparius,* presentan hojas anfistomáticas con balance favorable al haz.

Obteniendo el cociente resultante de dividir el número de estomas por mm2 del haz, por los del envés, nos da una secuencia de las especies, que se corresponde con el aumento de la xerofilia de la planta. A su vez, esta secuencia corresponde con la disminución progresiva de la superficie foliar.

Comparando los datos de las muestras obtenidas de los especímenes cultivados y los procedentes de plantas creciendo en el campo, la diferencia más significativa se refiere al número de pelos por unidad de superficie, lo que puede interpretarse, como consecuencia de las condiciones menos extremas, en que se encuentran las plantas cultivadas.

Cuando la hoja presenta pelos tectores abundantes, como tónica general, la cara con la mayor densidad de estos se corresponde con la de mayor densidad de estomas.

La cualidad del indumento de pelos tectores en C. *caput-medusae* queda explicada por la naturaleza del habitat de esta especie,

que corresponde a costas arenosas áridas, sometidas a fuerte viento e insolación; tal indumento provee a la hoja de una eficaz defensa frente al medio: protege a la epidermis de los impactos de los granos de arena, controla la transpiración y evita la radiación excesiva por el efecto reflector, que proporciona la pantalla constituída, por semejante densidad de pelos argenteos.

En cuanto a pelos glandulares se refiere, lo más destacable es que las especies más xerofíticas no los presentan.

Mendoza-Heuer (1971), al tratar el indumento habla de "esferitas de secreción"; si entendemosc por tales, los pelos glandulares, sus observaciones en varias especies no concuerdan con lo expuesto en este trabajo. En *C. canariensis* y *C. floridus* no las observa, en *C. caput-medusae* escasas y en *C. scoparius* abundantes; frente a la presencia de pelos glandulares en las dos primeras especies y ausencia en las dos restantes.

Los caracteres estudiados, paralelamente a la correlación con el medio, se han revelado útiles por sí mismos (dada la caracterización de los habitats), para distinguir las especies endémicas de Convolvulus en Gran Canaria, como queda expuesto en la clave que se presenta:

CLAVE

1. Hojas hipostomáticas (estomas solo en el envés). Pelos glandulares presentes en haz y envés. Higrófito o mesófito.

    2. Pelos tectores dispuestos perpendicularmente a la superficie foliar. Densidad por mm2 de pelos tectores inferior a 40. Higrófito... *C. canariensis.*

    2. Pelos tectores acróspicos. Densidad por mm2 de pelos tectores superior a 40. Mesófito... *C. floridus.*

1. Hojas anfistomáticas (estomas en el haz y en el envés). Pelos glandulares presentes en el haz y en el envés, o no presentes. Casmófitos o xerófitos.

    3. Menor densidad de estomas en el haz que en el envés. Pelos glandulares presentes en el haz y en el envés. Casmófitos.

        4. Densidad de pelos glandulares superior en el envés. Pelos tectores ensortijados. Riscos húmedos.

C. perraudieri.

4. Densidad de pelos glandulares superior en el haz. Pelos tectores diminutos, no ensortijados, muy escasos en el envés y prácticamente inexistentes en el haz. Riscos secos... *C. glandulosus*

3. Mayor densidad de estomas en el haz que en el envés. Pelos glandulares inexistentes. Xerófitos.

5. Densidad por mm2 de pelos tectores superior a 200. Xerófitos costeros... *C. caput-medusae.*

5. Densidad por mm2 de pelos tectores inferior a 200. Xerófitos no costeros... *C. scoparius.*

Sa'ad (1967) establece *Convolvulus fruticulosus* var.*glandulosus* (Webb) Sa'ad, y a continuación considera a *C. perraudieri* como sinónimo del mismo. Aparte de otras consideraciones, observando los datos cuantitativos de la epidermis de ambas especies vemos que las diferencias son notables, lo que apoya la consideración de Mendoza-Heuer (1971) de mantener ambos táxones como especies diferentes.

La ampliación del presente trabajo, referida a todos los representantes endémicos del género en macaronesia, podría poner de manifiesto la existencia de vicarios ecológicos para las distintos islas, a la vez que fuese de utilidad taxonómica.

REFERENCIAS

ALDRIDGE, A. 1975.—Taxonomic and Anatomical Studies in Sonchus L. subgenus Dendrosonchus. Webb ex Schultz Bip. and related Genera. Ph.D. Thesis, Unpublished. University of Reading.

BRAMWELL, D. 1975.—Some Morphological Aspects of the Adaptative Radiation of Canady Islands Echium Species. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 32 (2): 241-254.

FONT-QUER, P. 1953.—Dicionario de Botánica. Editorial Labor, Barcelona.

HUMPHRIES, C. J. 1976.—Evolution and Endemicm in Argyranthemum Webb ex Schultz Bip. (Compositae: Anthemidae). *Bot. Macar.* 1: 25-50.

LEMS, K. 1960.—Botanical Notes on the Canary Islands II. The Evolution of Plants Forms in the Islans: Aeonium. *Ecology* 41 (1): 1-17.

MENDOZA-HEUER, I. 1971.—Aportación al Conocimiento del Género Convolvulus en la zona Macaronésica. *Cuad. Bot. Canar.* XII: 22-34.

METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950.—Anatomy of the Dicotyledons. Clarenden Press. Oxford.

SA'AD, F. 1967.—The Convolvulus Species of the Canary Isles, The Mediterranean Region and the near and Middle East. Acad. Proefsohr. Unv. Utrecht.

TABLA 1

Especie	Longitud de los pelos tectores en micras		Número de pelos tectores por mm2		Número de pelos glandulares por mm2		Nº de estomas por mm2		H/E	Longitud x ancho de las hojas en cm2.
	Haz	Envés	Haz	Envés	Haz	Envés	Haz	Envés		
10-10 C. canariensis	(411-842) 645	(329-1006) 556	(0.70-4.23) 2.46	(0.00-2.82) 2.04	(0.00-1.41) 0.28	(3.52-9.15 6.34	0.00	(67-133) 101	0.00	24.38
1-0			7.75		0.70		0.00		0.00	
10-10 C. floridus	(92-288) 182	(108-308) 159	(44-89) 64	(56-122) 97	(0.00-3.52) 0.77	(0.00-4.93) 2.61	0.00	(89-156) 121	0.00	9.74
10-10 C. perraudieri	(144-257) 192	(123-298) 210	(11-44) 29	(11-33) 16	(0.00-1.41) 0.35	(1.41-4.93) 3.24	(22-56) 36	(33-122) 88	0.41	2.85
7-6	(144-334) 243	(144-447) 263	(78-122) 105	(144-256) 193	0.00	(0.70-4.93) 3.05	(22-56) 40	(122-156) 124	0.32	
10-10 C. glandulosus		(82-108) 95	0.00	(0.00-2.82) 0.42	(0.70-8.45) 4.4	(0.00-4.23) 2.68	(22-67) 44	(44-100) 63	0.70	2.76
4-5			0.00	(0.00-3.52) 0.70	(2.11-4.93) 3.52	(0.70-4.93) 2.82	(11-44) 31	(56-100) 76	0.40	
10-10 C.caput-medusae	(175-822) 387	(144-688) 346	(222-456) 324	(211-433) 297	0.00	0.00	(78-189) 132	(67-133) 94	1.40	0.66
4-4	(257-442) 375	(257-555) 419	(344-478) 400	(289-489) 367	0.00	0.00	(100-189) 147	(89-144) 109	1.35	
10-10 C. scoparius	(144-298) 228	(113-359) 198	(33-111) 59	(11-66) 33	0.00	0.00	(89-233) 183	(56-133) 101	1.81	0.15
2-2	(123-421) 244	(175-226) 205	(100-144) 122	(56-89) 72	0.00	0.00	(244-256) 250	(67-78) 72	3.46	

H/E : Cociente entre el número de estomas por mm2 del haz por los del envés.

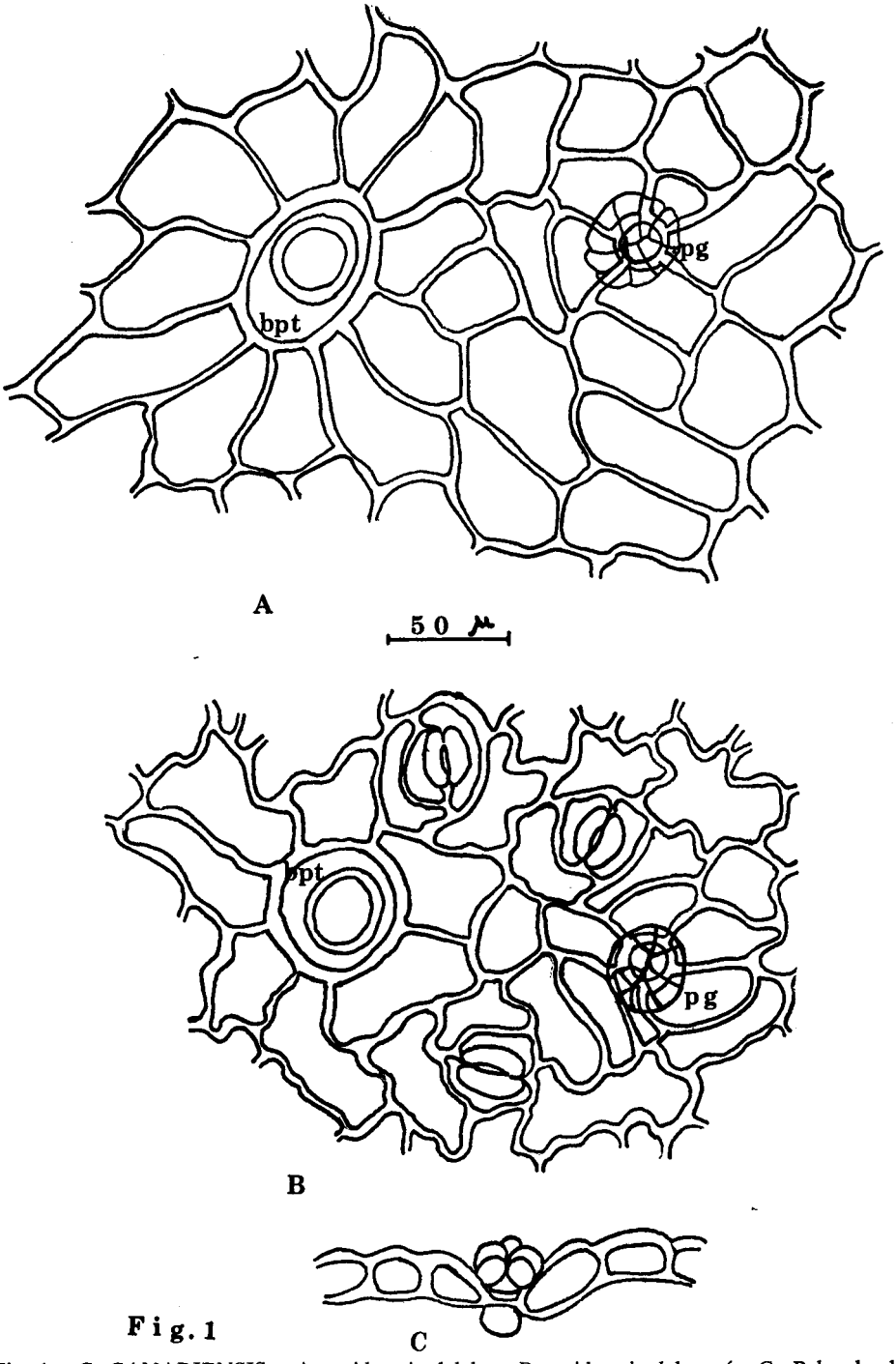


Fig. 1

Fig. 1. C. CANARIENSIS. A: epidermis del haz. B: epidermis del envés. C: Pelo glandular en un corte transversal de la epidermis. bpt: base de un pelo tector. pg. pelo glandular pt: pelo tector. Tanto la escala como la simbología utilizadas en esta figura, son aplicables a las restantes. Igualmente en todas las figuras, el grosor de las paredes celulares está exagerado.

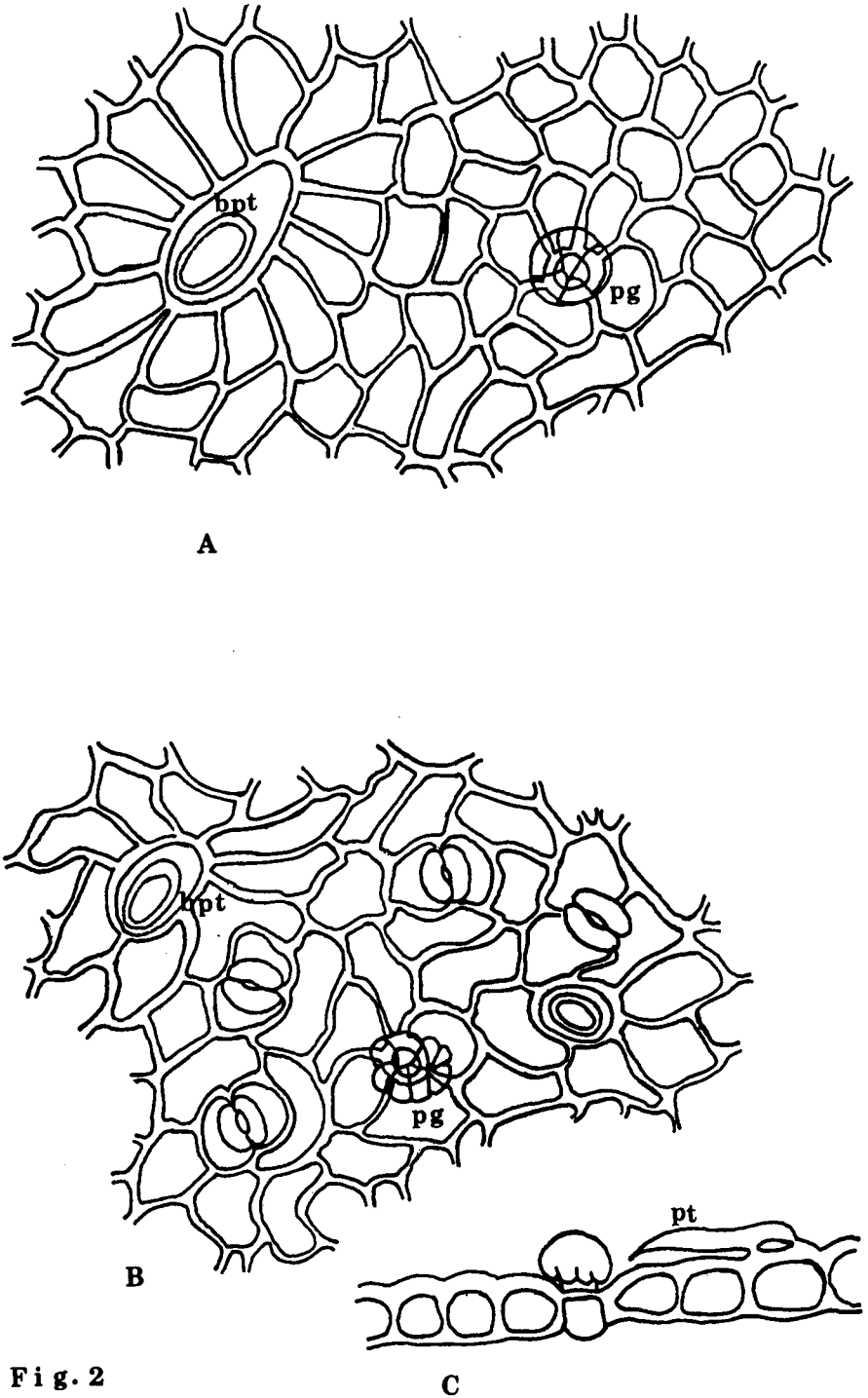
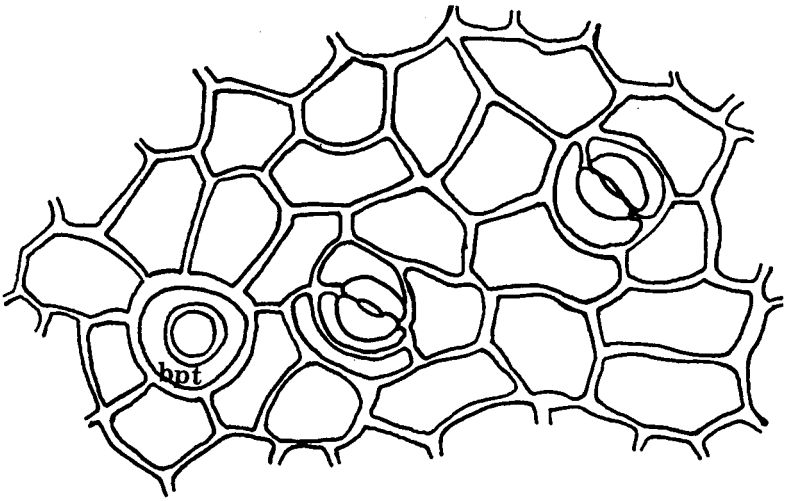
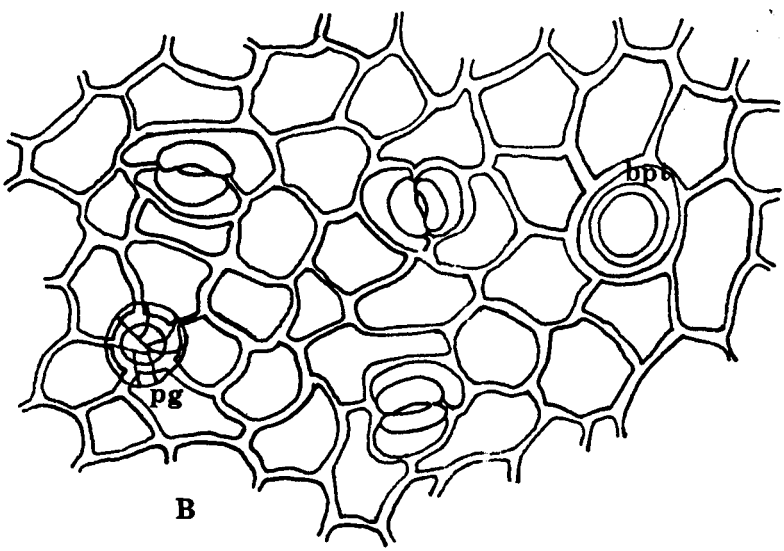


Fig. 2

Fig. 2. C. FLORIDUS



A

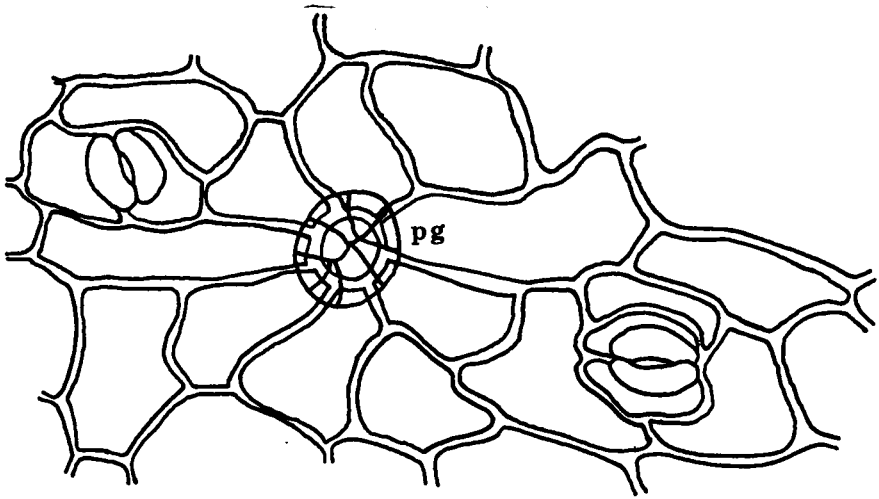


B

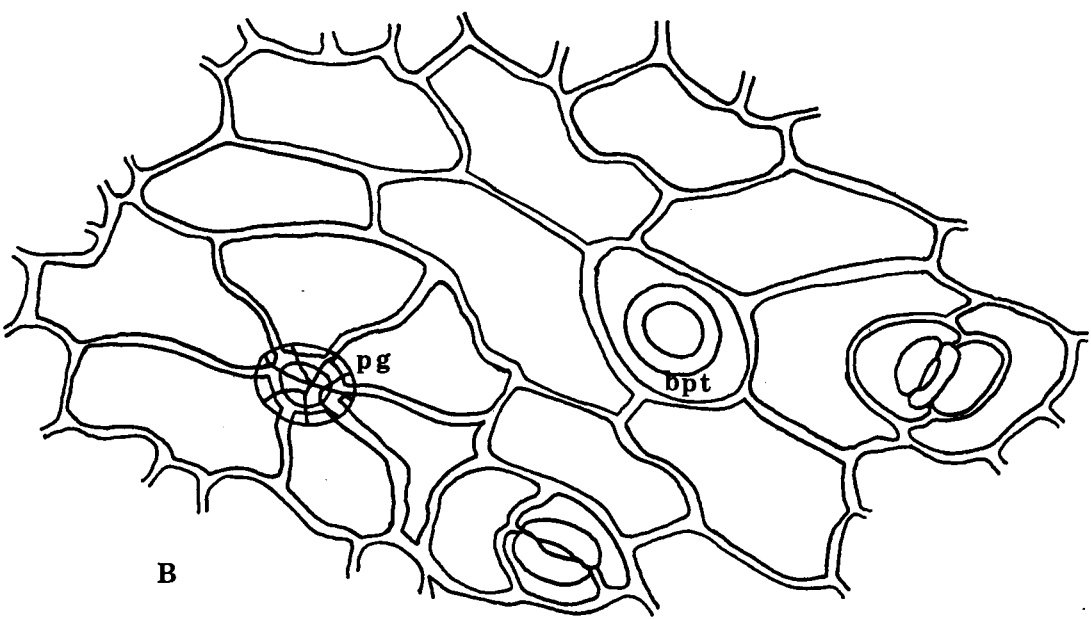
C

Fig. 3

Fig. 3. C. PERRAUDIERI



A



B

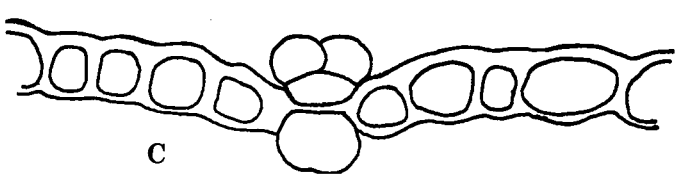


Fig. 4

C

Fig. 4. C. GLANDULOSUS

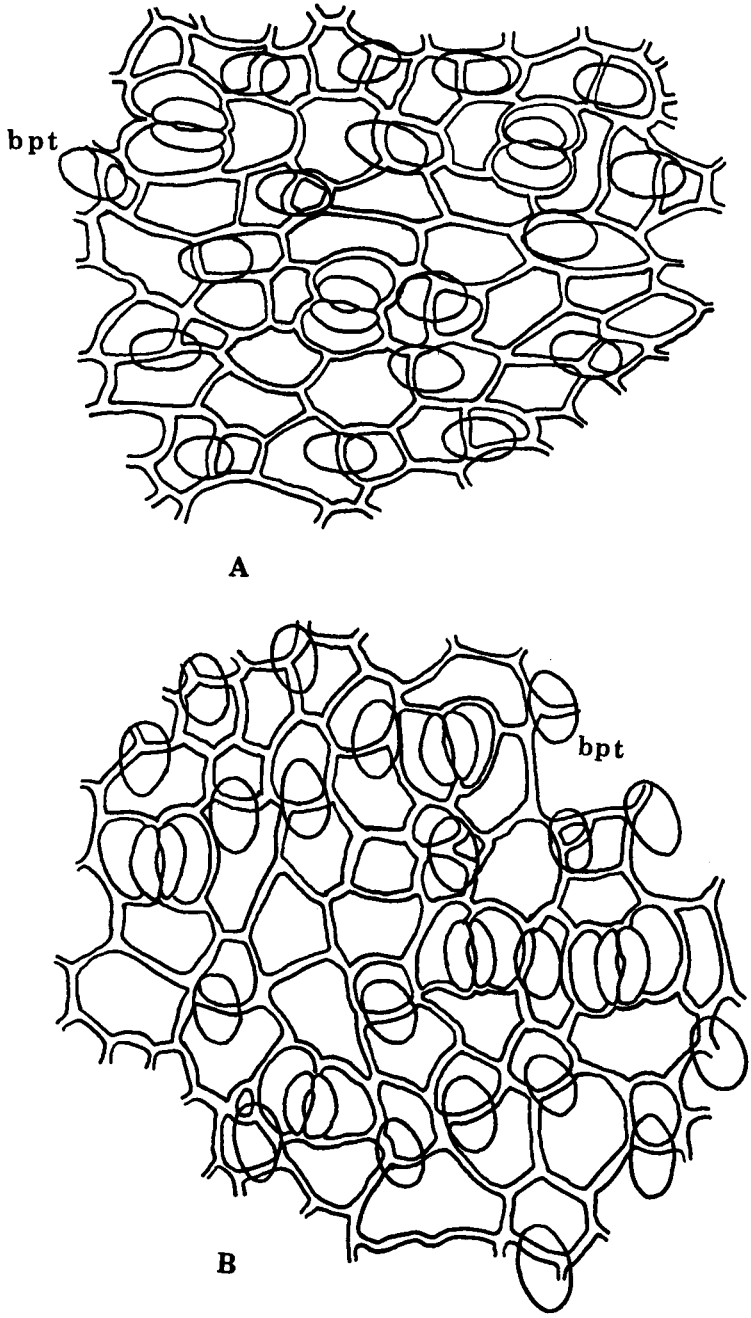
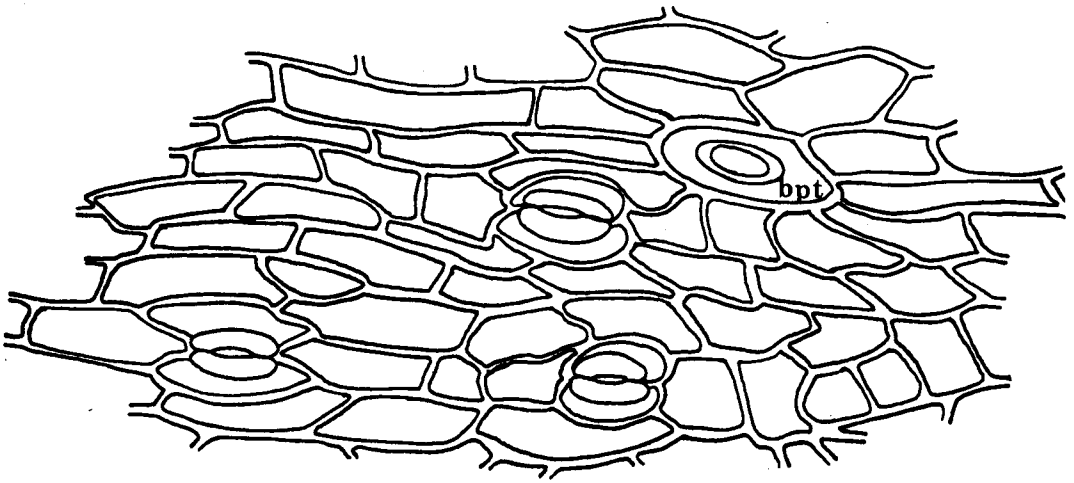
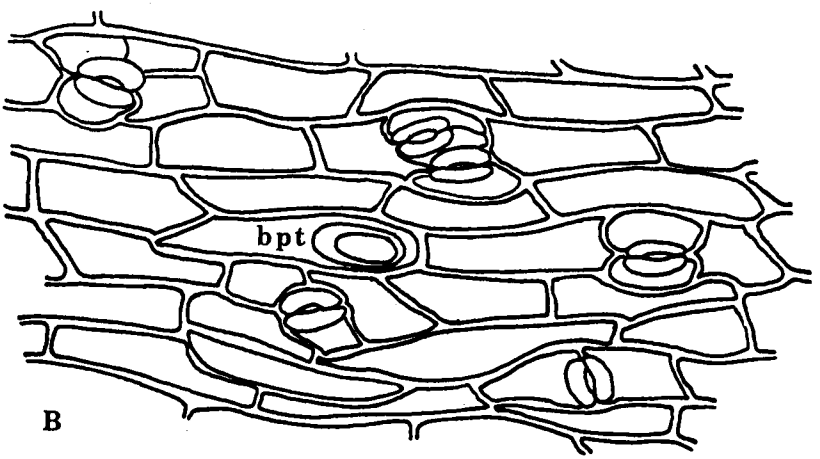


Fig. 5

Fig. 5. C. CAPUT-MEDUSAE. En esta especie el dibujo de la epidermis ha sido realizado observando la cara interna de la epidermis.



A



B

Fig. 6

Fig. 6. C. SCOPARIUS

BOTANICA MACARONESICA 4 (1977)

ESTUDIO DE LA VEGETACION LITORAL DE LA ZONA DE MASPALOMAS

N. GONZALEZ

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

Se realiza un estudio de las algas bentónicas de este litoral y de la comunidad de plantas acuáticas que se desarrollan en la charca de agua salobre cercana al litoral.

SUMMARY

The Algal communities of the litoral zone of Maspalomas (Gran Canaria) are studied paying particular attention to the brackish waters of the charca area. The original communities appear to have survived severe alteration and pollution of the charca which may be, in the future, included in a natural park area.

CONTENIDOS

Introducción 23
Material y Métodos 24
Observaciones 24
Conclusiones 27
Bibliografía 28

INTRODUCCION

Esta zona está situada al S. de la isla de Gran Canaria, entre 11°55', 11°52' y 27°44'. El tipo de costa que presenta es plana, formada por el aporte de aluviones recientes de arena traidos por la corriente marina que los va depositando a lo largo de la costa.

Para el estudio de esta zona se han separado dos ecosistemas diferentes por su ecología: I-el ecosistema de la charca de agua salobre; II-el ecosistema de la playa.

MATERIAL Y METODOS

El material se recolectó en Junio de 1.978 en ambos ecosistemas. Sobre el terreno se anotaron las características ecológicas, pH, morfología de la costa.

El material para analizar en el laboratorio se introdujo en tarros con agua salada y formol al 1%, estudiándose las especies al microscopio por el procedimiento de la gelatina-glicerinada.

OBSERVACIONES

I-Vegetación de la charca de Maspalomas:

En este ecosistema de agua salobre, cuyo pH es de 9,5, habitan dos tipos de plantas formando una comunidad típica de aguas salobres.

a) Fanerógama - Angiosperma - Monocotiledonea
Fam. Rupiaceas

Ruppia rostellata Koch.: planta vivaz, glábra, con tallos filiformes, cortos y muy ramificados; hojas lineales. Frutos estrechos. Pedúnculos comunes cortos (2-5 cm.), y no forman vueltas en espiral. Anteras subglobulosas; cuatro ovarios en cada flor, carpelos maduros con forma ovoide, atenuados en la parte superior. Bisexual.
Ecología: mares y charcos salobres.

Distribución: litoral de La Mancha, Mediterráneo de Francia y Corse, Europea, Asia Occidental, Africa y América boreal.

Floración: de mayo a septiembre.

b) Criptógama - Chlorophyta - Charophyta
Fam. Characeas

Chara fragilis Desv.: especie monóica, macroscopica. Ramas con una capa cortical de células. Estípulas desarrolladas, las ramas están formadas por 1-18 células internodales separadas por nudos. El complejo oogonio y anteridio se encuentra en la base en las rámulas. Se fija al suelo por medio de rizoides. El anteridio se localiza debajo del oogonio y está coronado por cinco células en filas.

Ecologia: constituye un grupo de algas macrófitas importantes de la vegetación sumergida en arroyos, charcos y lagunas.

Distribución: cosmopolita.

Reproducción: de mayo a junio, asexual por bulbillos y sexual por oogamia.

II-Estudio algológico de la playa de Maspalomas:

a) Zona de la playa frente a los hoteles: comprende desde la punta del Faro de Maspalomas hasta la salida artificial de la charca al mar. Está formada por un saliente de rocas y una zona de cúmulo de cantos de rocas que ha formado una pequeña barra, dejando en su interior una pequeña charca litoral cuando baja la marea; entre ambas formaciones de rocas queda una pequeña playa donde se acumulan gran cantidad de algas de arrastre.

Del material recolectado hemos obtenido los siguientes resultados: Chlorophytas (13); Phaeophytas (16); Rhodophytas (17).

Chlorophytas

Enteromorpha clathrata J.G. Agardh
Enteromorpha ramulosa Hook
Enteromorpha compressa Grev.
Enteromorpha linza (L.) J. Agardh
Enteromorpha clathrata var *prostrata* Le Jol
Enteromorpha intestinalis Link.
Chaeromorpha minima Collins & Hervey
Chaetomorpha sp.
Ulva lactissima J.G. Agardh
Cladophora Neesiorum Kütz.
Ulothrix flacca Thur.
Caulerpa prolifera (Fors.) Lamouroux
Cymopolia barbata (L.) Lamouroux

Phaeophytas

Ectocarpus minimus Naeg.
Ectocarpus terminalis Kütz.
Ectocarpus microscopicus Batt.

Taonia atomaria J.G. Agardh
Leptonema fasciculatum Reinke
Halopteris filicina Kütz.
Halopteris scoparium Kütz.
Cystoseira sp.
Halothrix sp. Reinke
Aglazonia canariensis Sauv.
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour
Padina pavonia (L.) Gaillon
Desmarestia filiformis J. Ag.
Colpomenia sinuosa (Roth.) Derb. & Sol.

Rhodophytas

Hypnea cervicornis J. A.
Hypnea cervicornis var. *spinella* (C. Ag.) Kütz.
Hypnea musciformis (Wulf.) Lamour
Jania rubens (L.) Lamx.
Corallina rubens (con cistocarpos) Ellis & Soland.
Corallina oficinalis L.
Chandria dasyphylla (Woodw.) Ag.
Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv.
Halopithys pinastroides (Gmel.) Kütz.
Antithamnion elegans Berth.
Antithamnion plumula Thur.
Dasya arbuscula (Dillw.) Ag.
Cottoniella filamentosa (Howe) Börgs.
Liagora canariensis Börgs.
Ceramium rubrum (Huds.) Ag.
Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jol
Laurencia pinnatifida (Gmel.) Lamour

b) Zona de playa desde la salida artificial de la charca hasta la Punta de Maspalomas: esta zona de la playa comprende una gran extensión formada por el aporte continuo de arenas traídas por la corriente del océano. Esta expuesta al mar abierto, e influenciada su vegetación por la corriente procedente de la Playa del Inglés.

El material recolectado en esta zona es casi todo de

arrastre, excepto la Fanerógama marina (*Zostera marina* L.) que se encuentra formando una pradera a una profundidad de 6-7 m. en el fondo arenoso de esta parte de la playa.

Los resultados obtenidos en esta zona son los siguientes: Cianophytas (1); Chlorophytas (6); Phaeophytas (1); Rhodophytas (7); Fanerogamas marinas (1).

Cianophytas

Calothrix sp. C. A. Agardh.

Chlorophytas

Enteromorpha clathrata J. G. Agardh.
Enteromorpha ramulosa Hook
Cladophora pellucida Kütz. ,
Cladophora utriculosa Kütz.
Ulva lactucasa J.G. Agardh.
Caulerpa prolifera (Fors.) Lamouroux

Phaeophytas

Fucus vesiculosus var. *platycarpus* (L.) *Thur.*

Rhodophytas

Hypnea musciformis (Wulf.) Lamour
Hypnea cervicornis J. Ag.
Hypnea cervicornis var. *spinella* (C. Ag.) Kütz.
Halopithys pinastroides (Gmel.) Kütz.
Jania rubens (L.) Lamx.
Cottoniella fusiformis (Howe) Görgs.
Ceramium gracillinum Harv.

Fanerógama marina

Zostera marina L.

CONCLUSIONES

I.—A pesar de las variaciones de salinidad que ha sufrido la charca de agua salobre desde hace varios años, y la gran contaminación a que ha sido sometida por verter en ella basuras y desperdicios

de los edificios que la rodean este ecosistema único en esta isla, ha logrado superar las condiciones desfavorables, conservando la comunidad de plantas típicas de este ecosistema. Aunque debido a las diferentes variaciones ecológicas en los últimos años, el género Chara casi ha desaparecido de la comunidad. En la actualidad la mayor proporción es la de *Ruppia rostellata,* que ocupa la totalidad de la charca, impidiendo con su gran biomasa y las condiciones de contaminación el desarrollo y crecimiento de *Chara fragilis.* Es importante señalar que esta especie de alga se considera como una reserva en muchos lugares del mundo por su importancia como: abono para las tierras, por su contenido en productos alcalinos, purificación de aguas, alimento de peces y como un agente clarificador de cienos.

II.—En la zona de la playa donde el pH es de 7,6 se puede apreciar que aunque la cantidad de algas verdes es menor respecto a los otros tipos, es importante señalar la gran cantidad de algas nitrófilas que se encuentran sobre la pequeña barra de cantos, debida a la nitrificación del agua en esta parte de la playa.

BIBLIOGRAFIA

BONNIER, G., "Flore complete de France". Tome XI-XII. Librairie Générale de L'enseignement. Paris, pp. 132.

BORGESEN, F., "Marine algae from the Canary Islands". Det. Kgl. Danske videnskabernes Selskab. Biologiske Meddelelser. V. 3 1.925 pp.

COOK, C.D., 1974: "Waterplants of the world". A manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes. Dr. W. Junk b.v., Publishers, The Hague. pp. 561.

DIXON, S., 1973: "Biology of the Rhodophyta". University of California at Irvine. University Reviews in Botany. Edinburgh. pp. 285.

ERIKSSON, O., ANSEN, A., SUNDING, P., 1974: "Flora of Macaronesia". Check-list of Vascular Plants. pp. 66.

FRETSCH, F.E. 1971: "Structure and reproduction of the algae". Vol. I. Cambridge at the University Press. pp. 791.

L'ABRE, H. COSTE, 1973: "Flore deccriptive et illustríe de la France de la Corse et des contrées limitrophes". Librairie scientifique et technique Albert Blanchard. Paris.

LOSA, RIVAS, MUÑOZ MEDINA, 1972: "Botánica descriptiva". Madrid pp. 527.

MORRIS, I., 1971: "An introdution to the algae". University College London. Biological Sciences. London pp. 187.

NEWTON, L., 1931: "British seaweeds." Printed by W. Clowes and sons, limited. London pp. 478.

ROUND, F.E., 1973: "The biology of the algae". Reader in Phycology, University of Bristol. London, pp. 278.

TAYLOR, W. R., 1972: "Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas". Ann. Arbor Thea University of Michigan Press, pp. 870.

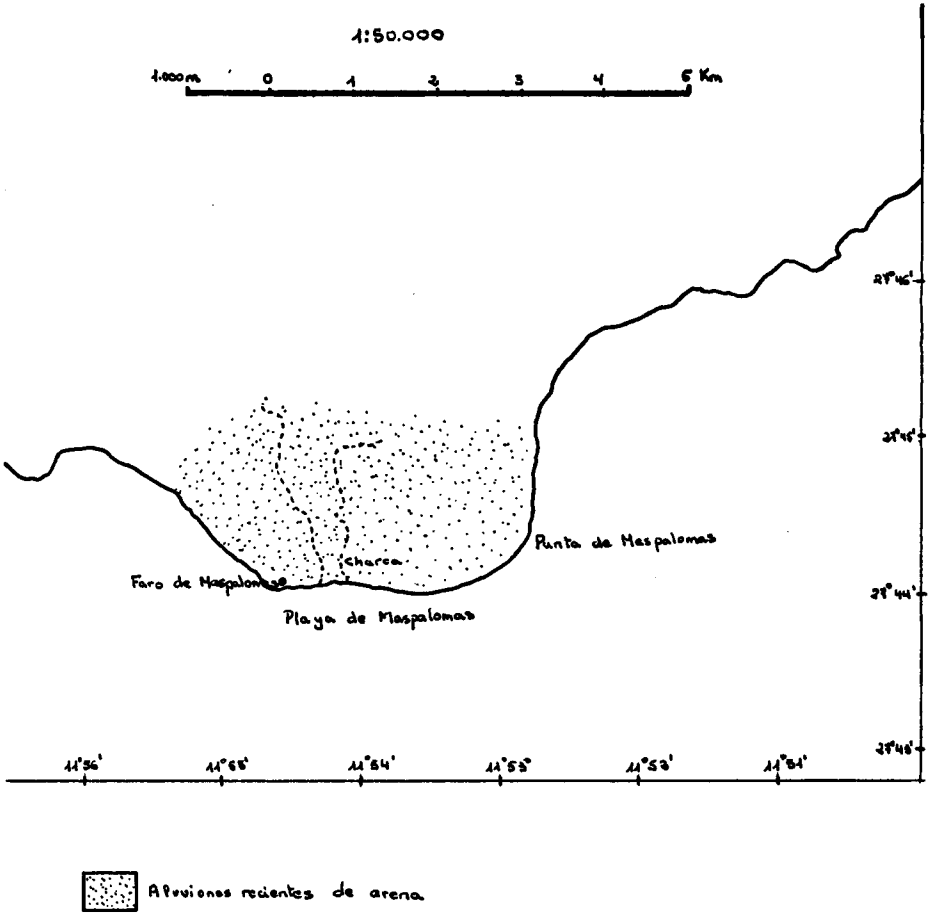


Fig. 1. Mapa de la zona de Maspalomas

Firg. 2. *Chara fragilis* Desv. en su habitat x1/3

Fig. 3. *Ruppia rostellata* Koch. x1/3 fructificada. Fruto x1

BOTANICA MACARONESICA 4 (1977)

A REVISION OF DESCURAINIA WEBB & BERTH. SECTION SISYMBRIODENDRON (CHRIST) O.E. SCHULZ IN THE CANARY ISLANDS.

DAVID BRAMWELL

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

La sección *Sisymbriodendron* del género *Descurainia* (*Cruciferae-Sisymbrieae*) es endémica de las islas Canarias. En esta revisión se estima que contiene 7 especies en su mayoría de distribución local limitada. La morfología, citología y sistemas de reproducción del grupo se consideran y las llaves y descripciones para la identificación de las especies presentadas.

SUMMARY

The section *Sisymbriodendron* of the genus *Descurainia* (*Cruciferae-Sisymbrieae*) is endemic to the Canary Islands. In this revision it is considered to contain 7 species mostly of limited local distribution. The morphology, cytology and breeding systems of the group are considered and keys and descriptions for identification of the species presented.

CONTENTS

Introduction 31
Material & Methods 32
General morphology 35
Cytology and breeding systems 39
Systematic treatment 42
References 53

INTRODUCTION

The genus *Descurainia* Webb & Berth. Cruciferae (*Sisymbrieae*) occurs through North and South America, Eurasia, the Mediterranean region and Macaronesia. It is closely allied to *Sisymbrium* and *Lycocarpus* but differs from them by the distinct median vein in the siliqua valves and subcapitate stigma.

Descurainia with about 50 species has three main centres of diversity, to the South and East of the Great Basin of North America, the Andean highlands, and the Canary Islands in Macaronesia.

The members of the genus found outside the Macaronesian region are all annual or biennial herbs of Section *Descurainia* (Sects. *Sophia* Webb & Berth and *Seriphium* O.E. Schulz) but the Canary Island endemics are all perennial shrubs of the section *Sisymbriodendron* (Christ) O.E. Schulz.

The first description of a species of sect. *Sisymbriodendron* to appear in the literature was published by N.J. von Jacquin in 1787 under the name *Sinapis millefolia* Jacq. Aiton (1789) transfered this species to *Sisymbrium* and in 1836 Webb & Bethelot established the separate genus *Descurainia* with *D. millefolia* (Jacq.) Webb & Berth., *D. sophia* (L.) Webb & Berth. and *D. irio* (L.) Webb & Berth. *D. irio* is, however, generally considered to be a true *Sisymbrium* species.

In 1888 Christ returned *D. millefolia* to *Sisymbrium* in which he established the section *Sisymbriodendron* and added two further species *S. preauxianum* Webb and *S. bourgaeanum* Webb ex Christ to it. In his revision of the tribe *Sisymbrieae* in 1924 O.E. Schulz reestablished the genus *Descurainia* and transfered Christ's section *Sisymbriodendron* to it. Since Christ's original publication of the section new species have been added to it by Pitard & Proust (1908), Sventenius (1953) and Bramwell (1973) giving a total of 7 Canarian endemic species.

MATERIAL & METHODS

This revision was based on herbarium speimens from the following herbaria: British Museum (Natural History) (BM), Royal Botanic Gardens, Kew (K), University of Reading (RNG), Herbarium Universitatis Florentinae (FI), Jardin de Aclimación de La Orotava (TENE), Jardín Botánico Viera y Clavijo (JVC) and on living material of known wild origin from the following: University of Reading Botanical Garden, University of Oslo Botanical Garden, I.N.I.A. Madrid, Jardín Botánico Viera y Clavijo as well as ample field studies.

Cytological data were obtained from material of known provenance grown at the University of Reading and at the Jardin Botánico Viera y Clavijo or from seeds and buds collected in the field.

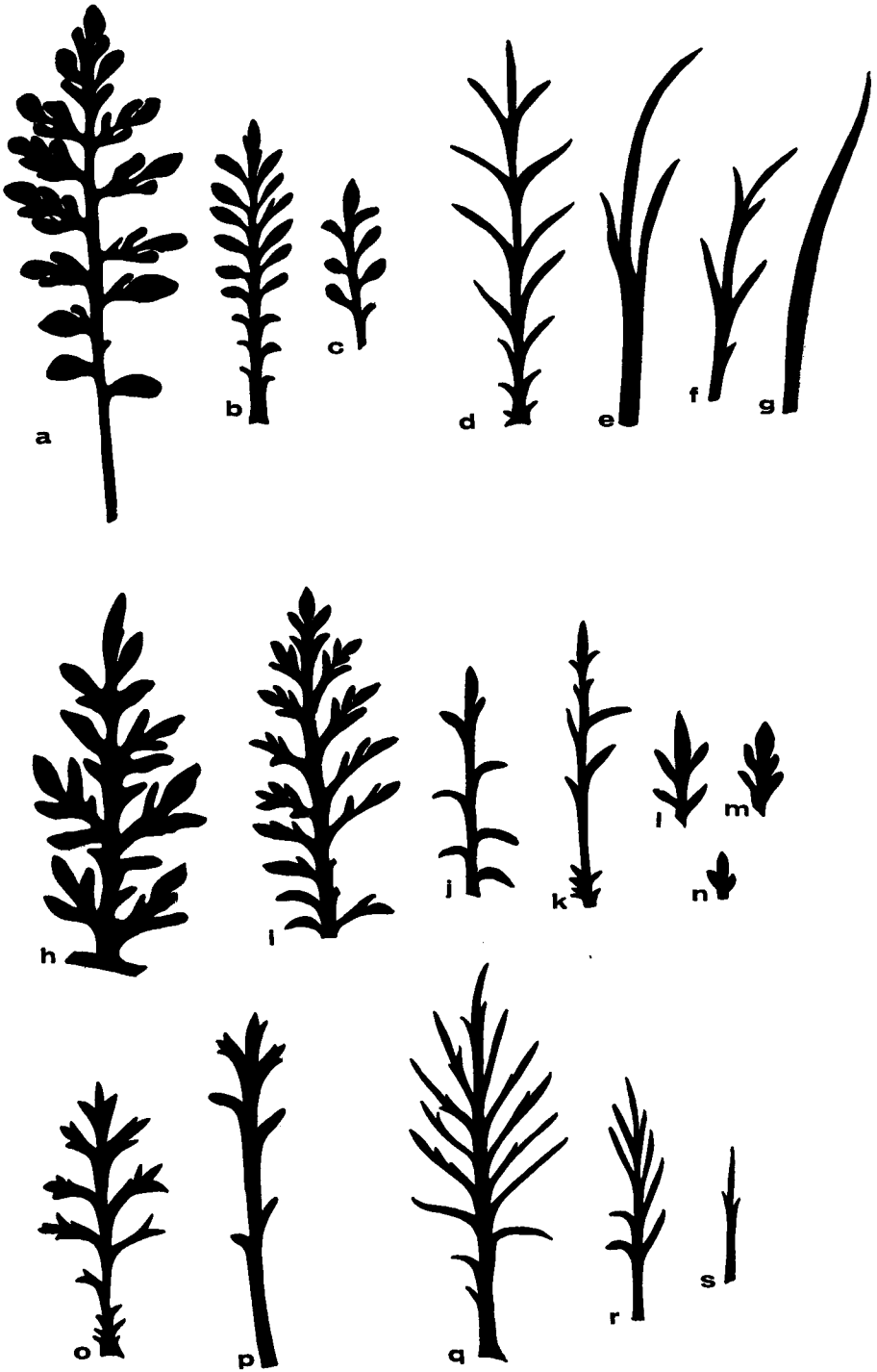
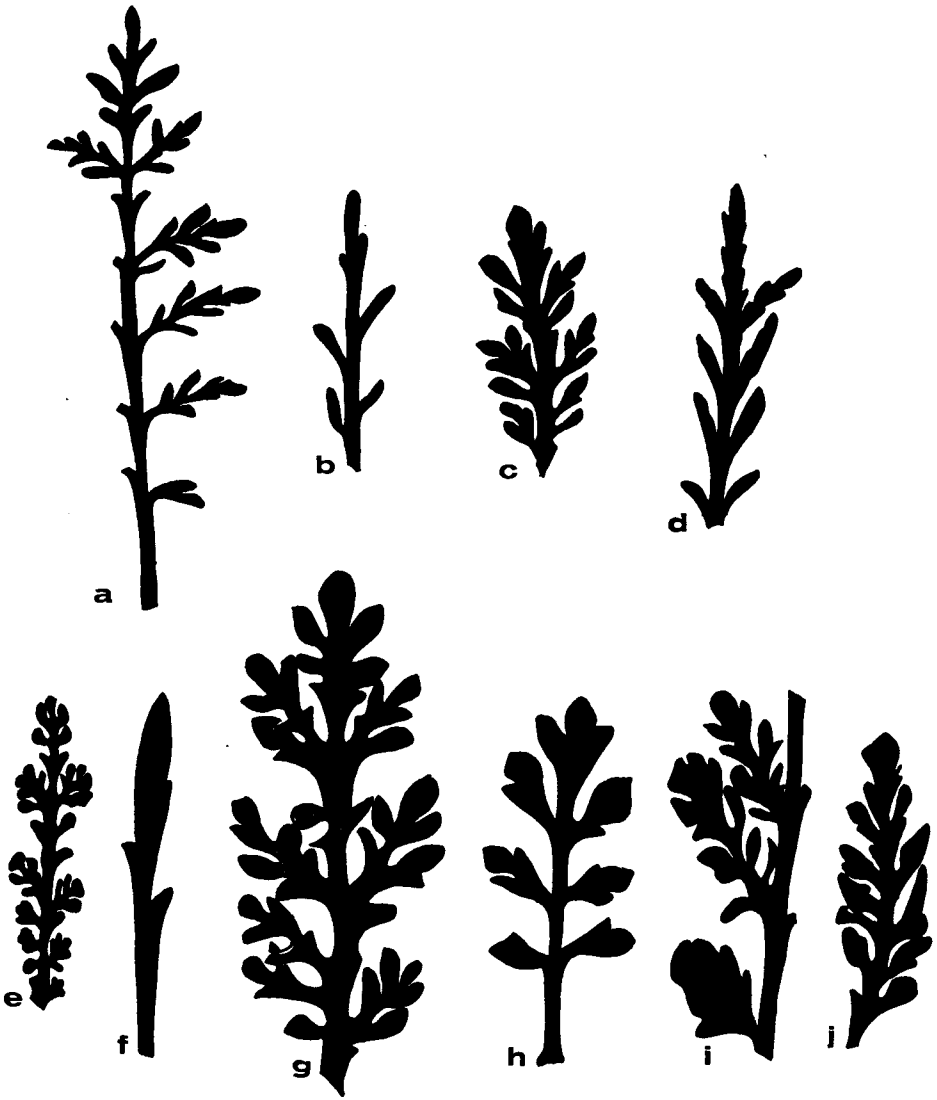


Figure 1. Leaf and leaf-segment variation in species of *Descurainia* sect. *Sisymbriodendron*. 1A. a-c *D. artemisoides*, d-g*D. gonzalezii*, h-n *D.lemsii* (h=primary segment), o-p *D. bourgaeana*, q-s *D. preauxiana*.



1B. a-j *D. millefoiia.*

The author would like to acknowledge the considerable assistance given in the carly stages of this revision by B. Petty MSc. at the Dept. of Botany, University of Reading.

GENERAL MORPHOLOGY

Habit. There are two basic chamaephytic growth-forms within the section, a) a candelabra-shrub type with a well-developed central axis and short branches. *D. artemisoides* Svent., *D. lemsii* Bramwell and *D. gilva* Svent. have this growth-form and the very variable *D. millefolia* may be of this type or b), a compact, rounded habit branching freely from the base and without a definite central axis (*D. bourgaeana* (Webb ex Christ) O.E. Schulz, *D. gonzalezii* Svent., *D. preauxiana* (Webb) O.E. Schulz).

Indumentum. All species have both branched-substellate and unbranched hairs as well as glandular trichomes. The types of hair present may prove to be a useful character in infrageneric classification but this requires further study. The distribution and density of the indumentum is important for species delimitation in some cases within the section *Sisymbriodendron. D. preauxiana* has very few branched hairs and the indumentum consists mainly of glandular trichomes. In *D. lemsii,* however, glandular hairs are almost completely absent. The density of indumentum in *D. lemsii* and *D. bourgaeana* varies considerably in cultivation but the proportions of each type of hair remain relatively constant.

Leaf-shape. Though variable within species the degree of division of the leaves is a character of considerable taxonomic value within the group and a range of leaf-shapes is shown in Figure 1.

D. bourgaeana, D. millefolia, D. lemsii, D. artemisoides and *D. gilva* have 2- to 3-pinnatisect leaves with lobes of varying width whereas *D. gonzalezii* and *D. preauxiana* have pinnate leaves with linear lobes.

Petals. There are two basic petal-shapes within the section (Figure 2) oval and cuneate into a distinct claw (*D. millefolia, D. artemisoides, D. lemsii, D. gonzalezii, D. gilva*) and ovate to oblong-ovate, narrowing gradually into a short claw (*D. bourgaeana, D. preauxiana*). The length of the petal, the shape of the limb and the ratio of limb-to claw-length are generally reliable characters except in *D. millefolia* where the petal length is quite variable. This species sometimes has slightly lobed petals.

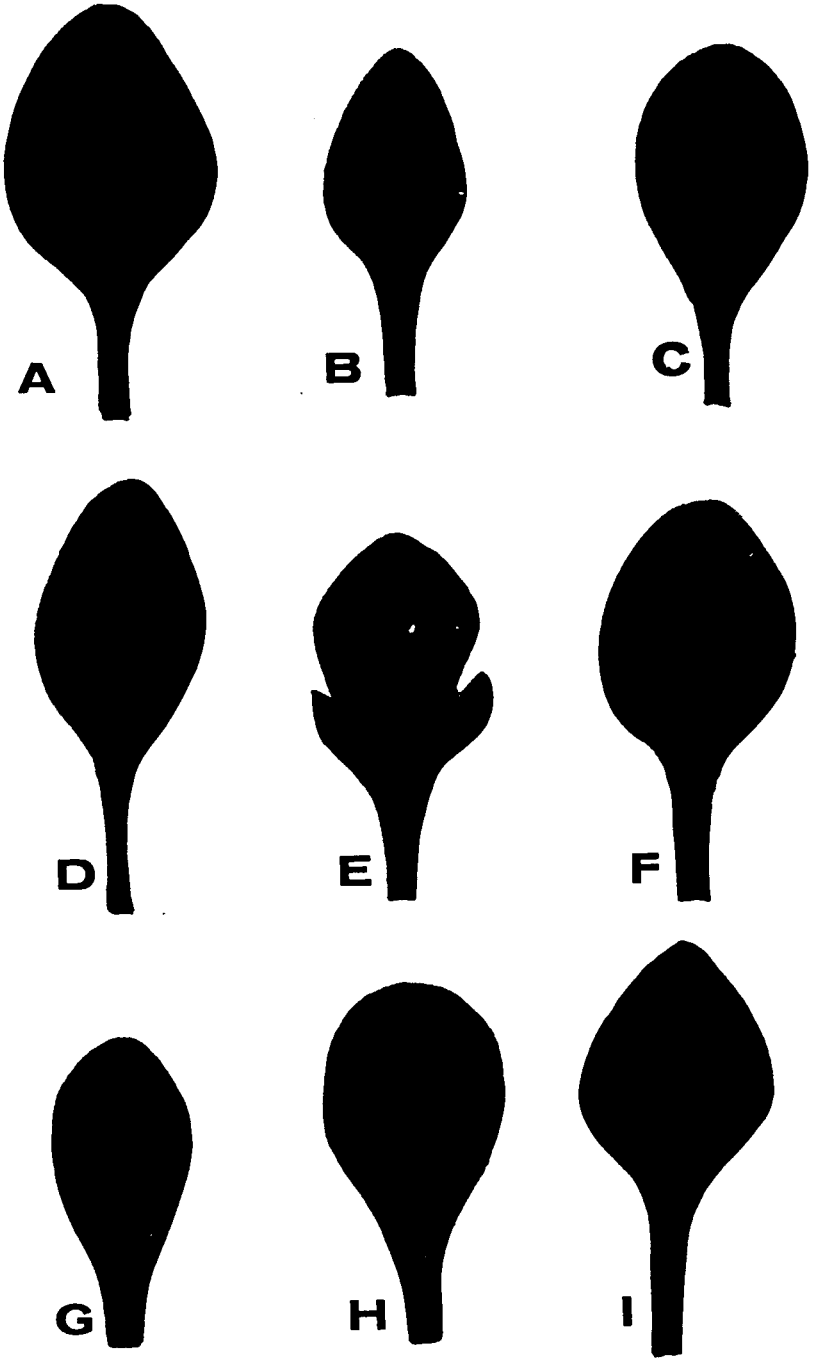


Figure 2. Petal shapes in *Descurainia*
A-B *D. artemisoides*, C. *gonzalezii*, D-F *D. millefolia*, G. *D. bourgaeana*, H. *D. preauxiana*, I *D. lemsii*.

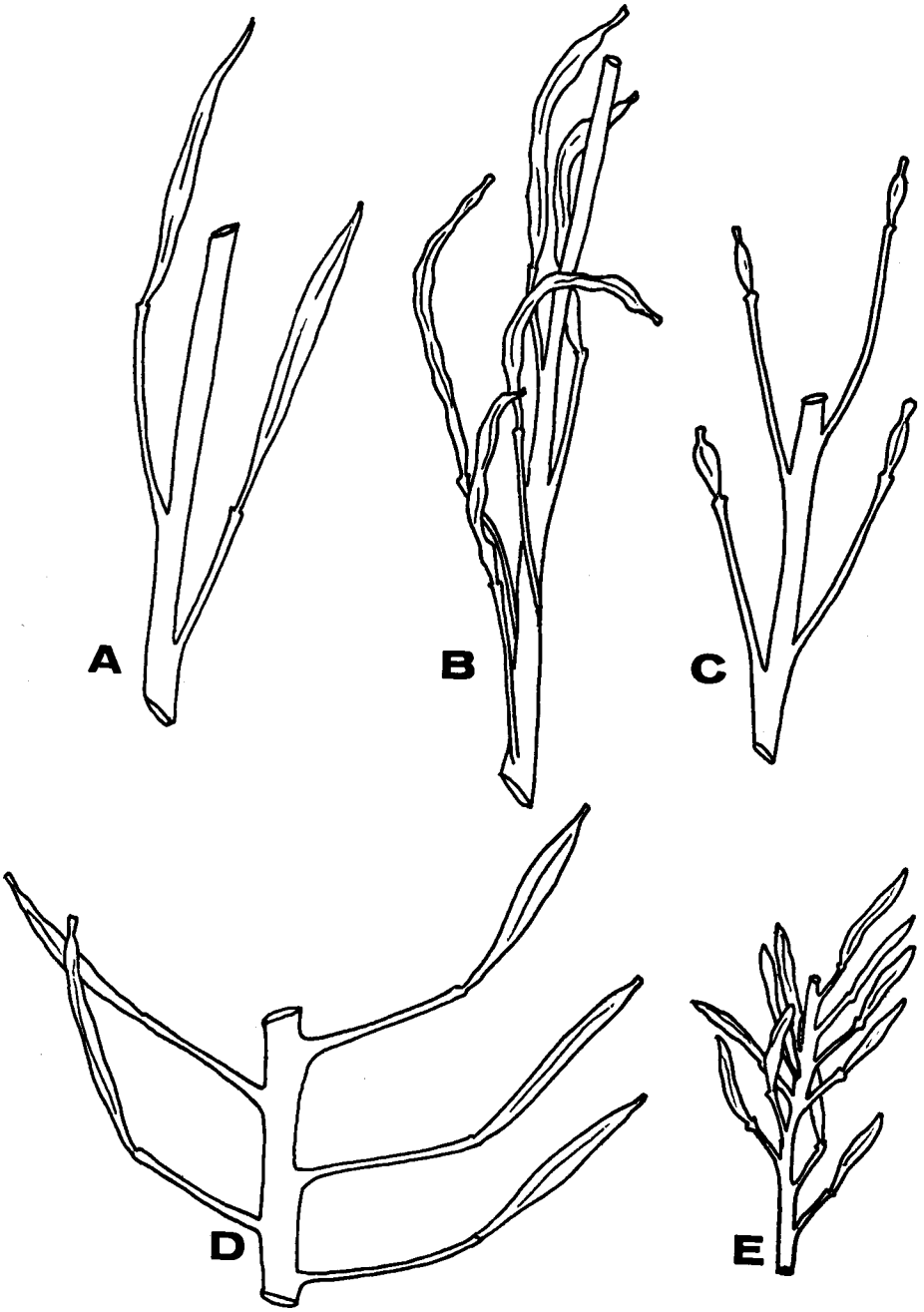


Figure 3. Fruiting Inflorescences in *Descurainia*
A. *D. gonzalezii*, B. *D. lemsii*, C. *D. preauxiana*, D. *D. bourgaeana*, A. *D. millefolia*.

Fruits and seeds. The angle between the inflorescence axis and the base of the pedicel and the consequent orientation of the siliqua (patent, erect or ascending) is a reliable character for the separation of species in the group (Figure 4). The size of siliquae and the number of seeds per valve is also useful in several species. Several species have siliquae in which the seeds are biseriate rather than the normal uniseriate (Schulz, 1924). Detling (1939) has shown this variation to be associated with the width of the siliqua and the size of the seeds and certainly in *D. millefolia* and *D. artemisoides* the wider siliquae tend to have two rows of significantly smaller seeds whereas the narrow fruits have a single row of larger ones. Seed-shape, size and colour are, however, of value as taxonomic characters within the group.

CYTOLOGY AND BREEDING SYSTEMS

Chromosome Numbers. The chromosomes of *Descurainia* are uniformly small and form a polyploid series based on X=7 (Baldwin & Campbell, 1940). Most of the Central and South American species are diploid with the exeption of *D. myriophylla* (Willd.) R.E. Fries which is locally tetraploid (Manton, 1932). The North American species form a polyploid series up to hexaploid (2n=14, 28 and 42). The Eurasian/Mediterranean *D. sophia* is tetraploid

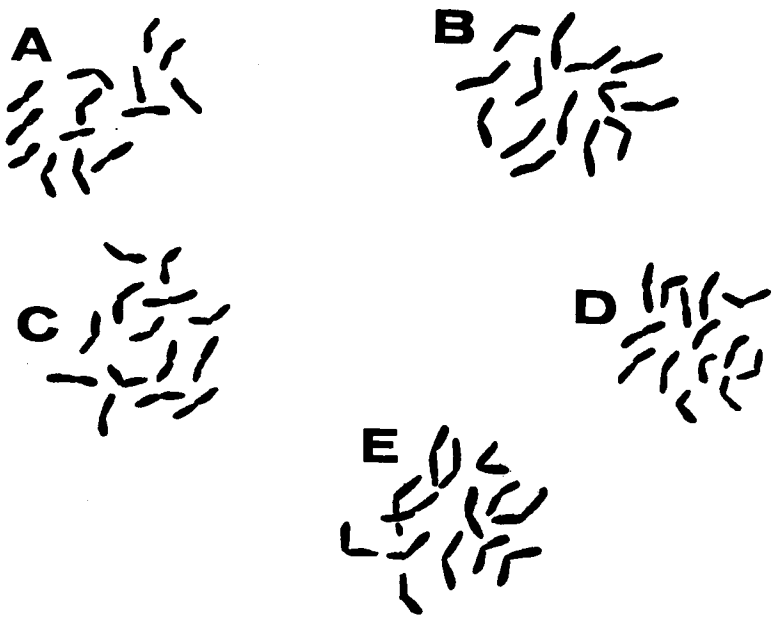


Figure 5. Mitotic Chromosomes of Canarian *Descurainia* species, A. *D. lemsii*, B. *D. preauxiana*, C. *D. bourgaeana*, D. *D. artemisoides*, E. *D. millefolia*

SPECIES	2n	n	AUTHOR.
D. artemisoides	14		Borgen, 1969 Bramwell, unpubl.
D. bourgaeana	14		Larsen, 1960, Bramwell,
		7	Bramwell, unpubl. Borgen, 1969
D. gonzalezii	21	7	Bramwell, unpubl.
		14	" "
D. lemsii	14		" "
		7	" "
D. millefolia	14		Larsen, 1960 Bramwell, unpubl.
D. preauxiana	14		Borgen, 1969 Bramwell, unpubl.

Figure 4. Chromosome numbers in Canarian *Descurainia* species

(2=28) and all the Canarian endemics of sect. *Sisymbriodendron* are diploids (2n=14) with the possible exception of some individuals of *D. gonzalezii.*

The chromosome numbers of the Canarian species are shown in Figure 4, *D. gilva* being the only uncounted species in the group. *D. gonzalezii,* a rare species from the subalpine zone of Tenerife, seems to have both diploid and tetraploids in two populations analysed at El Parador and Boca de Tauce (Figures 5 & 6). Borgen (1969), however, also reports triploid plants in this species grown from wild-origin seed. Borgen's material may well have come from a hybrid between diploid and tetraploid individuals and data on the fertility of the progeny as well as further analysis of wild populations of this species would be of considerable interest.

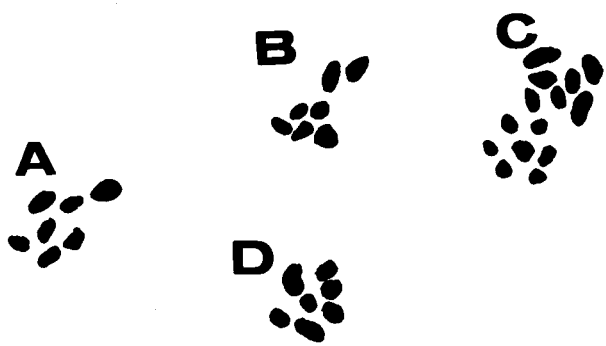


Figure 6. Meiotic chromosomes of Canarian *Descurainia* species, A. *O. lemsii* B. *D. bourgaeana,* D. *D. gonzalezii* n=14, D. *D. gonzalezii* n=7.

Breeding System. Compatibility tests were carried out on the following Canarian and non-Canarian species.

Canarian species	Non-Canarian species
D. artemisoides	D. pinnata ssp. glabra
D. bourgaeana	D. pinnata ssp. menziesii
D. gilva	D. sophia
D. lemsii	
D. millefolia	
D. preauxiana	

Some plants were isolated by bagging inflorescences and others by placing them in separate insect-proof greenhouses. Control plants were allowed to develop their inflorescences normally amongst plants of the same species or were actively cross-pollinated

	bagged inflorescence	Isolated inflorescence	Open amongst plants of same species	Compatibility
	Percentage Siliqua formation			
1. D. artemisoides	0	0	74	SI
2. D. bourgaeana	0	0	53	SI
3. D. gilva	0	0	50	SI
4. D. lemsii	0	0	46	SI
5. D. preauxiana	0	0	50	SI
6. D. millefolia	0	0	65	SI
7. D. pinnata ssp glabra	75	100	100	SC.
8. D. pinnata ssp. menziesii	75	95	100	SC.
9. D. sophia	75	100	100	SC.

Figure 7. Compatibility tests on species of *Descurainia* 1-6 shrubby perennials SI, 7-9 herbaceous annuals S/C.

from other individuals of the same species. The number of siliquae formed with viable seeds was compared with the number of potential siliquae (number of individual flowers formed in each inflorescence) and a percentage fertility calculated (Figure 7).

The results indicate that the perennial Canarian species are strongly self-incompatible whereas the annual or biennial non-Canarian species are self-compatible. This would appear to be in accordance with the general trend from self-incompatibility to self-compatibility shown in other genera with annual, herbaceous weedy taxa derived from perennial frutescent ancestors.

This trend towards inbreeding is also found in floral morphology, the outbreeding Canarian shrubs have large, bright yellow petals and conspicuous nectaries but the herbaceous annual members of section *Descurainia* have smaller, pale yellow or whitish petals and small nectaries. As Baker (1959) points out there is a strong correlation between perennial species and self-incompatibility and annuals and self-compatibility and that the general trend is for outbreeding to be replaced by inbreeding rather than the reverse. In the case of *Descurainia* the change in breeding system coupled with cytological and morphological data seem to indicate a relictual nature for the shrubby Canarian taxa probably approaching the ancestral state of the other sections of the genus in habit, chromosome number, breeding system etc.

SYSTEMATIC TREATMENT

Descurainia Webb & Berth. sect. *Sisymbriodendron* (Christ) O.E. Schulz. Shrubs, base very woody. Lower leaves with dense, leafy axillary fascicles. Buds ovoid, not overtopping flowers. Flowers large; petals 3-6 mm, the lamina oblong to ovate, bright yellow, narrowing into a claw. Ovary cylindrical, 2-4 mm long. Siliquae more or less 4-angled; valves keeled. Seeds often slightly winged at apex and striate-granular. Canary Islands.

Type species *D. millefolia* (Jacq.) Webb & Berth.

KEY TO SPECIES

1. Sepals less than 2.5 mm, petals 3-4 mm.
   2. Leaves more or less sessile, primary segments decurrent, pedicels of siliquae patent ..... *D. bourgaeana*

2. Leaves shortly petiolate, primary segments not decurrent, pedicels of siliqua ascending to erect. ..... *D. gilva*

1. Sepals 3-4 mm, petals 5-6 mm.

3. Lower leaves pinnate, lobes, linear, acute.

4. Plants branched at base, leaves canescent with branched hairs ..... *D. gonzalezii*

4. Plants branched above, leaves green, with glandular trichomes only ..... *D. preauxiana*

3. Lower leaves 2- to 3- pinnatisect, lobes linear-lanceolate to ovate, obtuse to acute.

5. Lower leaves petiolate, usually 3-pinnatisect, siliquae usually less than 20-seeded ..... *D. millefolia*

5. Lower leaves subsessile, usually 2-pinnatisect, siliquae 20- to 34- seeded.

6. Leaf-lobes elliptic-ovate to spathulate, Siliquae about 20-seeded ..... *D. artemisoides*

6. Leaf-lobos linear-lanceolate, Siliquae 28- to 32- seeded ..... *D. lemsii*

1. *D. gonzalezii Svent.*, Bol. Inst. Nac. Inv. Agron. 28:17 (1953) *Sisymbrium gonzalezi* Svent. in exsicc. *Flora Selecta Canariensis* n° 218 (1950) *nomen nudum.*

Shrubby plant, 100-150 cm high, strongly branched at base, very woody. Branches erect, terete, covered by withered leaves; densely leaved but becoming sparse above; cortex of young branches creamish and of old, yellow to pale grey, splitting, covered in white branched hairs up to and including sepals, which have occasional long unbranched hairs. Lower leaves slightly pinnate, upper leaves entire, 2 - 5 cm long, pale nerved; segments 1 mm wide, linear, acute. Inflorescence unbranched or sparingly branched; pedicels 8 - 10 mm long; sepals 3 mm long x 1 mm wide, linear-lanceolate obtuse, erecto-patent; petals 5 mm long, lamina oblong. obtuse slightly undulate, equalling claw; stamens 2.5 - 3.0 mm long. Pedicels and siliquas lying close to axis of inflorescence; siliquas glabrous, linear, erecto-arcuate, about 2 cm long and 1 mm wide, gradually attenuate at both ends; septum 1 — nerved; seeds oblong-ovate, compressed, reddish, uniseriate. Figure 8.

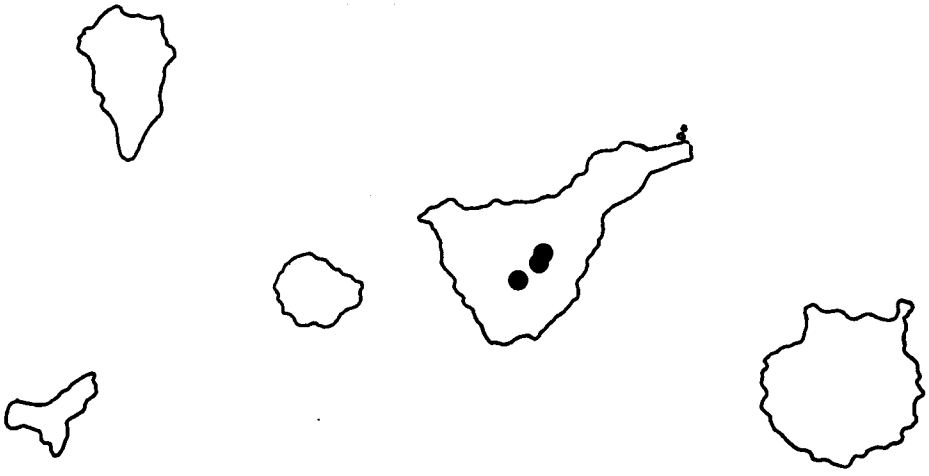


Figure 8. Distribution of *D.gonzalezii.*

Type: In insula nivaria reg. alpina "Las Cañadas" prope rupes "Azulejos" ad 2.200 m. supra mare. 28 aprilis 1944. *E. R. Sventenuis* (TENE).

Other specimens: Canary Islands, *Tenerife;* Las Cañadas, 2.100 m. 30.4.1969, *Bramwell* 1414 (RNG); Las Cañadas 2.000 m. 26.7.1972, *Bramwell* 3518 (RNG); Filo Las Cañadas 12.6.1899 R.P. Murray S.n. (BM), Las Cañadas, Montaña de las Arenas Negras, 20.5.1846, *Bourgeau* 682 (BM, K).

A rare species of the subalpine scrub vegetation of Las Cañadas, *D. gonzalezii* is found on lava and volcanic debris at about 200 m. Like *D. bourgaeana* which is found in the same area, this species overwinters as a few short woody stems which produce new shoots in spring after the winter snows have melted.

2. *D. bourgaeana* Webb ex O.E. Schulz, in Engler *Pflanzenr.* 105: 345.

Sisymbrium bourgaeanum Webb ex Fourn, *Recherch. Crucif.* **55 (1865)**

D. bourgaeana Webb in Bourg., *Pl.Can.Exsics.* 1268 (1855) *Nomen nudum.*

D. bourgaeana Webb ex Christ, *Bot. Jahrb.* 9:89 (1888) *in synon.*

Branched shrub, woody at base, 25 - 65 cm high; young stems erect, greyish, more or less glabrous above, densely leafy below; mature cortex wrinkled and split. Leaves in axillary fascicles 2-pinnatisect, ovate, sessile, up to 4 cm. long, green-grey, tomentose with

branched hairs interspersed with glandular trichomes, primary segments decurrent, 3-toothed at apex; secondary segments shortly acute. Upper leaves petiolate, pinnate; segments linear-lanceolate, often 3-toothed. Inflorescences usually simple, erect, pedicels 6-10 mm long, sparsely pubescent with branched and glandular hairs. Sepals 2.0-2.5 mm with branched glandular and occasionally long, unbranched hairs. Petals 3-4 x 1.2-1.6 mm., lamina oblong, obtuse, gradually norrowing into a claw about 1/3 length of petal. Stamens 2.5-3.0 mm Siliqua-pedicels patent-ascending, 7-11 mm long; siliqua 11-17 mm x 0.75 mm, about 16-seeded; septum 1-nerved to about midway. Seeds 1.2 x 0.5 mm, brown, uniseriate. Figure 9.

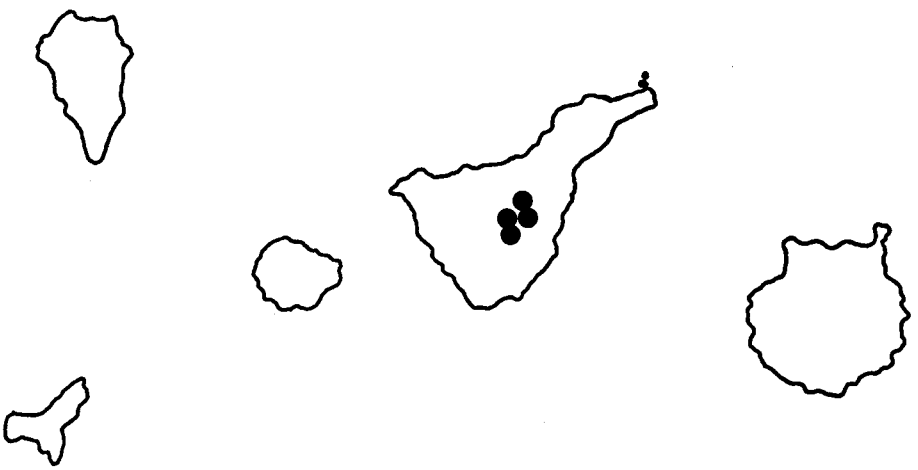


Figure 9. Distribution of *D.bourgaeana*.

Type: Tenerife, Filo de Las Cañadas, 7.7.1855 Bourgeau 1268 (FI, BM isotype).

Other specimens: Canary Islands. *Tenerifes* between Portillo and El Cabezón, 2000 m, 15-4-1969 Bramwell 1312; Las Cañadas, La Fortaleza, 2100 m, 16.7.1969 Bramwell 2102; Las Cañadas de Teide, Mirador de los Roques, 2000 m, 26.7.1972 Bramwell 3517; Las Cañadas, Portillo, 1 km along road to Pio, 22.6.1956 Lems 2690; Teide Crater, . 7000 ft., 15.5.1970 Mulford 149, 152 (all RNG); Las Cañadas, Hierba Pajonera, Sept. 1965 Bramwell 45; Las Cañadas, 3-4-1890 Murray s.n.; Anaga, 800 m, 24.4.1855 Perraudiére 11204 (all BM); Las Cañadas, El Portillo, 200 m, 10.4.1971 Bramwell & Humphries 3383 (RNG, BM); Las Cañadas de Teide, Montaña de las Arenas Negras, 2000 m, 22.10.1968 Bramwell 262; Filo de Las Cañadas, 7.1. 1855 Bourgeau 1268; Las Cañadas, El Portillo, 20.4.1933 Asplund 864; Las Cañadas, at base of Mt. Teide, 2300 m, 8.5.1969 Okpon

Mt. Teide, 2000 m, 3.7.1855 Perraudiére s.n.; Las Cañadas, 3-6-1890 Murray s.n. (all K).

D. bourgaeana is a locally dominant component of the vegetation of the subalpine zone of Tenerife between 1800 and 2300 m. where it occurs on phonolytic rock debris, volcanic sand and scree etc. in association with *Argyranthemum tenerifae, Tolpis webbii, Pterocephalus lasiospermus* and other locally endemic species.

Morphologically it most resembles *D. lemsii* but can be separated by its markedly decurrent primary leaf-segments with 3-pointed apices and its patent fruiting pedicels with ascending siliquae.

3. *D. lemsii* Bramwell, *Cuad. Bot. Canar.* 17:24 (1973).

Shrub 50-75 cm, branches erect, cortex brown with short, silvery pubescence on the younger stems. Leaves 2-pinnatisect, suberect, lanceolate 2-4 (-6) x 0.8-1.0 cm, sessile or shortly petiolate, densely pubescent with branched hairs only; primary lobes linear or linear lanceolate, 7.0 x 1.0-1.5 mm, shortly petiolate; secondary lobes linear-to ovate-lanceolate upto 2 mm, those towards the apex slightly longer, acute, upper leaves pinnate, sessile; lobes linear-lanceolate, those towards the base filiform. Inflorescence simple or sparsely branched, erect, pedicels up to 15 mm with branched and glandular hairs. Sepals erecto- patent 3-4 mm, pubescent with glandular and branched hairs. Petals broadly ovate 5-6 x 3-4 mm, cuneate with claw equalling lamina. Stamens 4-5 mm. siliqua pedicels erect.

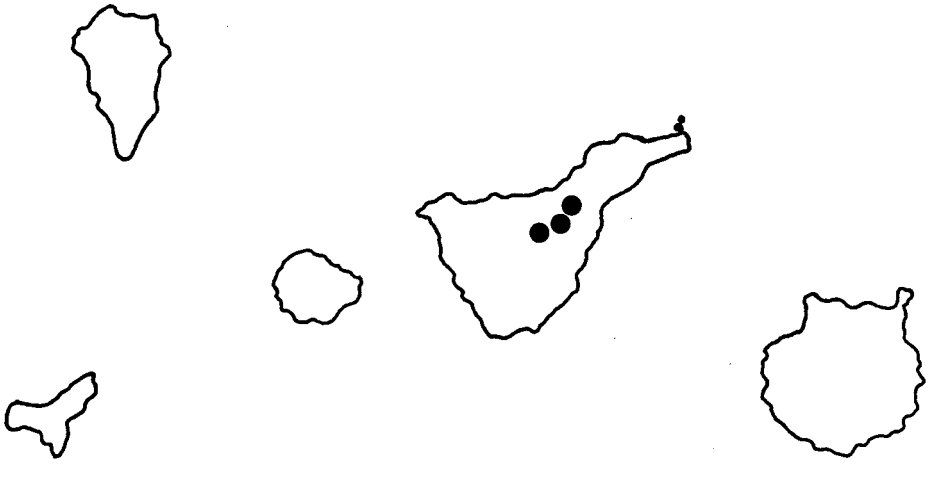


Figure 10. Distribution of *D.lemsii*.

Siliquae 20-35 mm. x 8 mm, torulose, often irregularly curved, 28-to 32- seeded. Seeds ovate, 1.5 mm, hetnut coloured, uniseriate. Figure 10.

TYPE: Tenerife, Lomo de Pedro Gil, 1800 m. 14-4. 1969 Bramwell 1299 (RNG).

Other specimens: Canary Islands, *Tenerife,* Lomo de Pedro Gil 1800 m. 14.4.1969 *Bramwell* 1299 (RNG, ISOTYPE): Tenerife Cumbres de Pedro Gil above Agua Mansa 1600 m, May 1969 *Bramwell* 1477 (RNG); Tenerife, Nr. Izaña, 200 m. 30.5.1969 *Bramwell* 2284 (RNG); Tenerife, nr. Fuente de Joco, 1900m, 2.4.1971, *Bramwell & Humphries* 3184, (RNG); Montaña Ayesa, 1950 m, 12.11.1965, *Lems* 6269 (RNG); Fuente de Joco, 1900 m, 2.2.1966 *Lems* 6905 (RNG).

D. lemsii is endemic to the higher northem slopes of Tenerife at the upper limit of the pine forest zone between 1700 and 2000 m. It occurs as scattered populations in the open habitats afforded where the high montane *Pinus canariensis* forests merge into the subalpine *Spartocytisus supranubius* and *Adenoarpus viscosus* scrub. *D. lemsii* is readily distinguishable from *D. bourgaeana* by the absence of decurrent leaf-segments, lack of glandular trichomes on the leaves and the erect siliqua pedicels. The more dissected leaves, broader leaf-segments, larger siliquae with more numerous ovate seeds and petal-claw equal to the lamina separate this species from its nearest relative *D. gilva* from similar habitats on the island of La Palma.

4. *D. millefolia* (Jacq.) Webb & Berth., *Phyt. Canar.* 1:73 (1936).

Sinapis millefolia Jacq., *Collectanea* 1:41 (1786).

Sisymbrium millefolium (Jacq.) Solander, in Aiton *Hort. Kew.* ed.1, 2:391 (1789).

S. millefoliatum Link., *Handb. Gewachk.* 2:313 (1831).

Hesperis millefolia O. Ktze., *Rev. Gen. Pl.* 1:33 (1891).

Branched, woody shrub up to 1 m. Lower stem very woody, glabrous, up to 1 m in diameter. Young branches ascending, terete, densely leafy, densely pubescent. Leaves petiolate, oblong-elliptical 20-80 mm long (2-) to 3- pinnatisect, with 4-10 pairs of primary segments and 2-8 pairs of crenate to pinnatipartite secondary segments; the ultimate lobes lanceolate to ovate, obtuse. Upper leaves shortly petiolate or sessile, usually 2-pinnatisect with ovate, entire, crenate

or pinnatifid lobes. Inflorescences dense, congested with 30—ca.100 flowers, elongating after anthesis. Pedicels 5-12 mm long, pubesent with branched and glandular hairs. Sepals erecto-patent, 3-4 mm, pale yellow, glandular hairy. Petals large, 5.0-6.5 x 2.0-3.0 mm; lamina shortly ovate, obtuse, occasionally lobed; claw equalling lamina. Stamens 3.5-5.0 mm Siliqua pedicels 6-17 mm irregularly outspreading or ascending. Siliquae 10-25 x 1.0-1.7 mm, 10-to 22-seeded, torulose; seeds ovate-triangular, about 1 mm long, reddish-brown, uniseriate or occasionally biseriate. Figure 11.

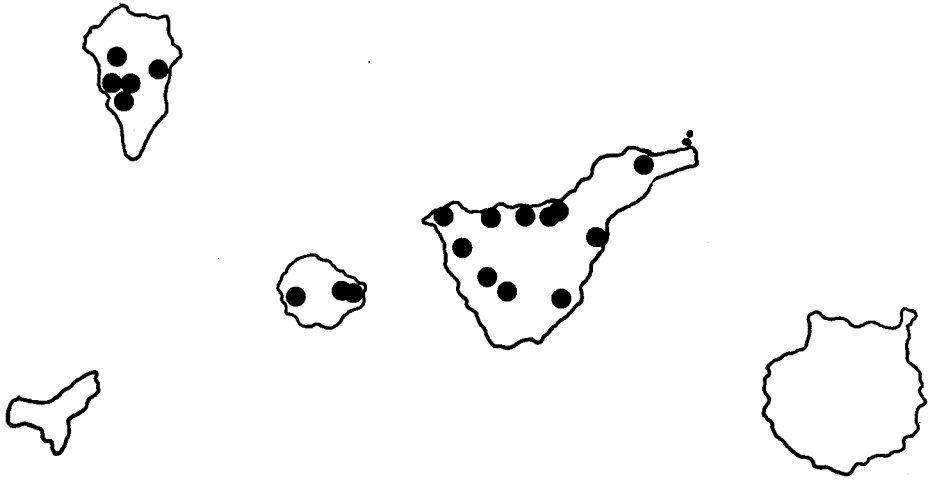


Figure 11. Distribution of *D.millefolia*.

Type: Not traced, Poiret in Lamarck's Encyl. Meth. Bot. 4 p. 345 (1797) states that Jacquin cultivated this species but no specimen has been traced which could be attributed to Jacquin. There is, however, an illustration in Jacquin's Ic. Pl. Rar. 1:t 27 which could serve as the type if no specimen comes to light.

Other specimens: Canary Islands. *Tenerife*: Mñas. de Teno, Roque de Fraile, 150 m, 16-10-68, *Bramwell* 225; Cuevas Negras de Los Silos, 400 m, 29-10-68; *Bramwell* 312; San Juan de la Rambla, 200 m, 9-11-69, *Bramwell* 366; Mñas. de Teno, Cumbre de Masca, 1000 m, 12-1-69, *Bramwell* 512; Icod el Alto in Barranco Ruiz, 650 m, 20.1.69, *Bramwell* 542; Bco. del Infierno, Adeje, 600 m, 10.3.69, *Bramwell* 932; Mñas. de Teno, Valle de Masca above the village of Masca, 500 m, 26.4.69 *Bramwell* 1394; Sierra Anaga below Cruz de Taganana, 500 m, 21.5.69, *Bramwell* 1532; Bco. del Fraile, Guía de Isora, 400 m, 26.5.69, *Bramwell* 1692; Bco. de Ruiz, 650 m, 22.6.69, *Bramwell* 1756; Punta de Teno, between Roque del Fraile and El

Faro, 50-150 m, 5.4.1971, *Bramwell* & *Humphries* 3276 (all RNG); Feb. 1845, *Bourgeau* 2; E: of Puerto de la Cruz, 20 m, 23.8.1971, *Chicken* 8; Icod, La Guancha, 400, 3.9.1971, *Chicken* 134; Icod el Alto, 30.12.1857 *Lowe* Ten. 148; Güimar, Bco. del Anaga, April 1855, *Murray* s.n.; Below Icod de los Vinos, 6.6.1890, *Murray* s.n. (all BM); La Corona, 3.10.1927, *Czeezott* 389; Orotava, 9.1.1927, *Gram* 54; 1782, *Masson* s.n.; Bajamar, 30.5.1899, *Murray* s.n.; Bco. de los Silos, 3.5.1902, *Murray* s.n.; Icod, March 1933, *Trethelly* 142 (all K.).

Gomera: 4 km along road from San Sebastián to Benchijigua, 11.3.73, *Aldridge* 1167; road from San Sebastián to Lomo Fragoso, 12.3.73, *Aldridge* 1217; Bco. de Valle Gran Rey, 600 m, 20.12. 1968, *Bramwell* 471 (all RNG); San Sebastián, 6.2.1858, *Lowe* G. 129 (BM).

La Palma: El Time, 29.3.1973, *Aldridge* 1450; La Cumbrecita, 1500 m, 9.6.1969, *Bramwell* 1879; terraces near El Paso, 15.4.1971, *Bramwell & Humphries*)441. (all RNG); El Río, S. Cruz, June 1892, *Murray* s.n. (BM); Bco. del Río above aquaduct, 2.6.1913, *Sprague & Hutchinson* 199; La Caldera, El Capadero, 13.6.1913, *Sprague & Hutchinson* 408 (all K).

D. millefolia is a locally frequent species of the lower zone of Tenerife, La Palma and La Gomera (50-1200 m) found on cliffs, rocks, walls etc., usually in partial shade. It is a very variable specie sin terms of leaf-division and fruit length. Individuals with only 2-pinnatisect lower leaves have been described as var. *sabina-*

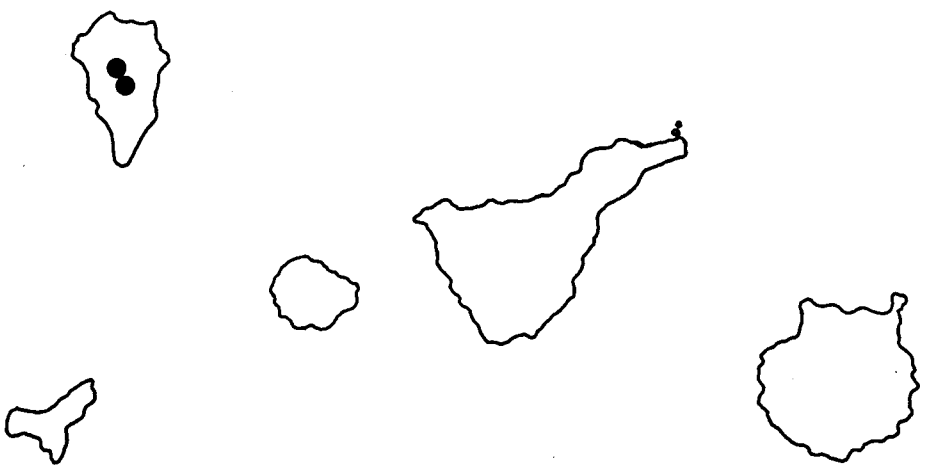


Figure 12. Distribution of *D. gilva*.

lis O.E. Schulz but in cultivation the character is not constant. Fma. *brachycarpa* Bornm. and var. *macrocarpa* Pitard cannot be satisfactorily delimited as they fall within the normal variation in fruit-size of most populations.

5. *D. gilva* Svent., *Bol. Inst. Nac. Inv. Agron.* 13:20 (1953).

Shrub up to 50 cm, strongly branched at base; cortex slightly pubescent. Leaves sessile, erecto-arcuate, lanceolate-elliptical, 20-40 x 7-15 mm., 2-pinnatifid, pubescent the segments linear subacute. Inflorescences simple or laxly branched, branches sub-erect.

Pedicels about 4 mm, densely pubescent. Sepals erect, about 2 mm, floccose-tomentose. Petals 4.0 x 2.0 mm elliptical-cuneate with a short claw. Stamens 2 mm. Fruiting branches more or less arcuate. Siliquae 15-20 x 1.0 mm. 16-to 24- seeded. Seeds 1.0 - 1.5 mm., oblong, compressed, chestnut-coloured, the surface finely papillate.

TYPE: Junonia Major (La Palma) in cacumine montis ad oram magni crateris "Gran Caldera" nuncupati ad 2.000 m supra mare, 21 Maii 1949. *E. R. Sventenius* (TENE).

Other Specimens: La Palma, Tijarafe, 1700 m. *E. R. Sventenius* 13.10.1949 (JCV).

D. gilva is endemic to the high mountains of the rim of the Caldera de Taburiente in the N. Central region of La Palma where it is locally frequent. It occupies open sunny clearings towards the upper limits of the pine forest zone between 1600 and 2000 m. It is morphologically similar to *D. lemsii* and *D. bourgaeana* and can be considered as a local vicariant of the latter. Very few specimens are available for consultation in herbaria but living material originating from the type locality and cultivated in the Jardín Botánico "Viera y Clavijo" has been studied.

6. *D. preauxiana* (Webb) Webb ex O.E. Schulz, in Engler *Pflanzenr.* 105:344 (1924).

Sisymbrium preauxianum Webb, *An. Sci. Nat. Bot.* 2 *sér.* 13: 137 (1840).

D. preauxiana Webb ex Christ, *Engl. Bot. Jahrb.* 9:90 (1888) *in synon.*

Hesperis preauxiana O.Ktze., *Rev. Gen. Pl.* 2:935 (1891).

Sisymbrium briquetii Pitard, in Pitard & Proust *Les Iles Canar. Fl. Archip.* 101 (1908).

D. preauxiana Webb ex Christ var. *briquetii* (Pit.) O.E. Schulz, *Pflanzenr.* 105:345 (1924).

Small shrub, woody at base, 60-80 cm, cortex glabrous, whitish. Leaves petiolate, simple-pinnatisect, 4-10 cm long, covered with glandular trichomes; the segments linear, to filiform in up to 6 pairs. Upper leaves more or less simple. Inflorescences simple, crowded at anthesis then elongating in Fruit, 40-to 80- flowered; pedicels 5 - 8 mm, glandular. Sepals 3 mm, oblong, erecto-patent. Petals 5 mm; lamina ovate, obtuse, gradually narowing to a short claw. Stamens 3-4 mm. Siliqua pedicels 8-13 mm, sub-erect. Siliquae ascending, often irregularly curved, 10 - 17 mm, 18 - to 27 - seeded, torulous. Seeds 1.2 mm, oblong, uniseriate or occasionally biseriate, chestnut coloured. Figure 13.

TYPE: Gran Canaria, Bco. de Amurga leg. *Despreáux* (Fl).

Other Specimens: Canary Islands. *Gran Canaria*: Bco. de Tejeda between Tejeda and La Solana del Chorrillo, 1250 m, 11.5. 1973, *Aldridge* 1535; central region just below Roque Nublo, 1600 m, 27.3.1969, *Bramwell* 1055; Bco. de Fataga, 400 m, 30.3.1969, *Bramwell* 1179; Bco. de Fataga velow Fataga, 500 m, 21.3.1971, *Bramwell & Humphries* 3037; Degollada de Tazartico, 600 - 700 m, 21.3.1971, *Bramwell & Humphries* 3074 (all RNG); Tejeda, 850 m, 20.4.1936, *Brooke* 135; Tejeda, 24.5.1897 *Gelest* s.n.; Lomo de los Morales (Fataga), 740 m, 20.1.1969, *Kunkel* 12308 (all BM); between Tirajana and Mogan, 10.5.1894, *Murray* s.n. (BM, K).

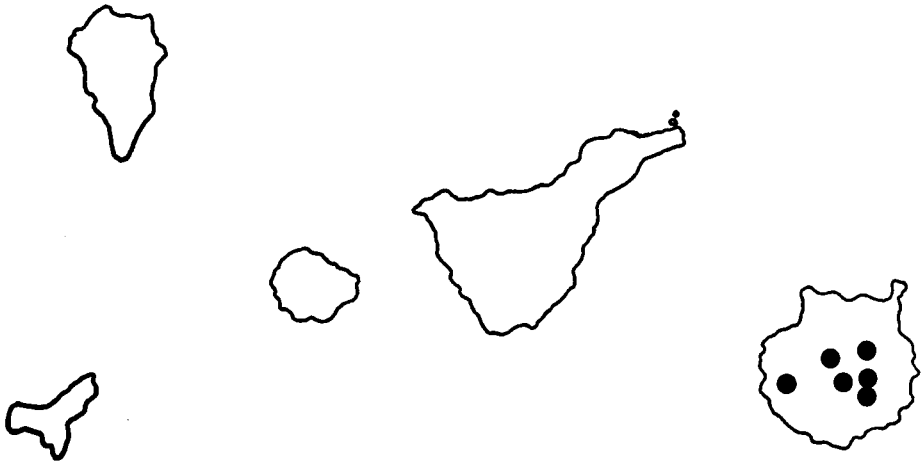


Figure 13. Distribution of *D.preauxiana*.

D. preauxiana is endemic to the island of Gran Canaria where it is relatively common in the interior region on cliffs between 400 and 1800 m. It is very variable in leaf-shape, size and in flower-size and several forms and varieties have been described. Variation is, however, reticulate without a consistent pattern and it seems appropiate simply to recognise a single polymorphic species without delimiting infraspecific taxa. Specimens with large leaves and flowers described as *S. briquetii* by Pitard (1908) fit into the normal variation pattern of *D. preauxiana* from shady or more humid habitats and despite Lems'(Lems, 1960) suggestion that *S. briquetii* Pitard is conspecific with *D. artemisoides* it is here included in *D. preauxiana.* Holzpfel in Lems & Holzapfel (1974) corrects Lems'original error and regards *S. briquetii* as part of *Descurainia preauxiana.*

7. *D. artemisoides* Svent., *Bol. Inst. Nac. Inv. Agron.* 28:15 (1953).

Shrub up to 80 cm; stems erect, the young tips tomentose, cortex greyish, splitting when older. Leaves ovate, 2-pinnatisect, shortly petiolate to sessile, densely tomentose, with branched hairs, primary segments 6-10 pairs, ovate-lanceolate, shortly petiolate, se-

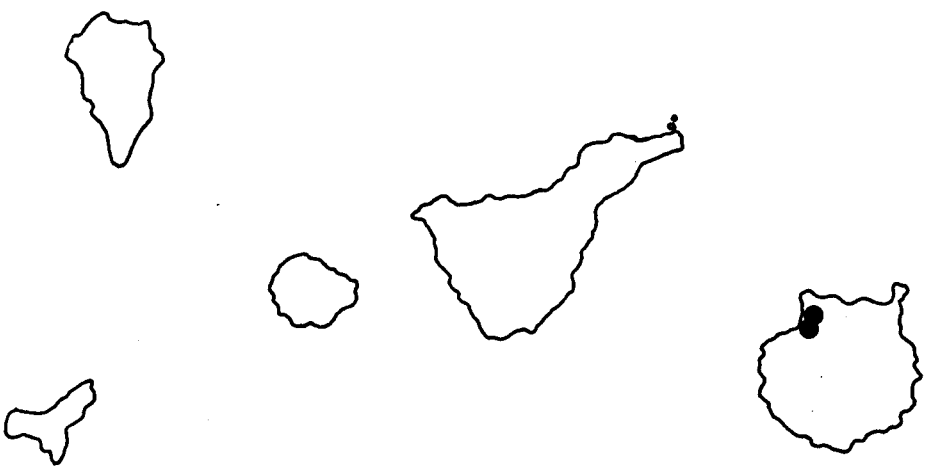


Figure 14. Distribution of *D.artemisoides.*

condary segments elliptic-spathulate, decurrent, the apical segment larger, lanceolate. Upper leaves pinnate with up to 4 pairs of segments. Inflorescence simple or branched. Pedicels 10-15 mm, erecto-arcuate, tomentose with glandular and branched hairs. Sepals oblong-spathulate, more or less patent, 3 mm, pale yellow. Petals twice as long as sepals 5.0-6.0 x 1.7-3.0 mm; lamina ovate and cu-

neate to a claw almost equal to lamina. Siliquae densely clustered in fruit. 15-20 x 1.0 mm, about 20- seeded, th eseeds 3-angled, 2 mm long, compressed-semi-lunar, brown, uni- to biseriate.

TYPE: Canaria Magna; supra pagum Goyedrae ad 700 m supra mare, 2 aprilis 1947 E. R. Sventenius sn. (TENE).

Other Specimens: Canary Islands, *Gran Canaria*: Los Berrazales, Agaete, 500 m 29-3-1969 *Bramwell* 1155 (RNG), Agaete, barranco de los Berrazales 450 m 19-3-1969 *Bramwell* 1155 a (RNG), Berrazales, Agaete 600 m 7-2-1966, *Kunkel* 12457 (BM).

A local endemic of the Goyedra Massif on the W. side of Gran Canaria. *D. artemisoides* is locally frequent in shady ravines and in the shade of N. W. facing cliffs.

REFERENCES

BAKER, H.G. 1959.—Reproductive Methods as Factors in Speciation in Flowering Plants. *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 24: 177-190.

BALDWIN, J.T., J.M. CAMPBELL 1940.—Chromosomes of Cruciferae. 1. *Descurainia. Amer. Jour. Bot.* 27, 10: 915-918.

BORGEN, L. 1969.—Chromosome numbers of vacular plants from the Canary Islands, with special reference to the occurence of polyploidy. *Nytt. Mag. Bot.* 16, 81-121.

BRAMWELL, D. 1973.—New species of Cruciferae from the Canary Islands. *Cuad. Bot. Canar.* 17: 19-26

CHRIST, H. 1888.—Spicilegium canariense. *Engl. Bot. Jahrb.* 9: 90

DETLING, L.E. 1939.—A Revision of the North American species of Descurainia. *Am. Midl. Nat.* 22, 481-520.

LARSEN, K. 1960. Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. *K. Danske Videnskab. Selskab. Biol. Skr.* 11, 3: 1-60.

LEMS, K. 1960.—Floristic Botany of the Canary Islands. *Sarracenia* 5: 1-94.

LEMS, K. & HOLZAFFEL, C. 1974.—Flora of the Canary Islands: The Cruciferae, the Crassulaceae and the Ferns at their allies. *Ans. INIA ser. Prod. veg.* 4: 165-273.

PITARD, J. & L. PROUST 1908.—Les Iles Canaries. Flore del Archipel. Paris.

SCHULZ, O.E. 1924.—*Cruciferae — Sisymbrieae Das Pflanzenreich* 105, Heft 86 Im Verlag von H.R. Engelmann. Weinheim/Bergstr.

SVENTENIUS, E.R. 1953.—Specilegium Canariense. *Boln. Inst. nac. Invest. agron., Madr.*, 13: 15-20.

WEBB, P.B. & BERTHELOT 1836 — 1850.—Histoire naturelle des Iles Canaries. *Tome* 3. *Phytographia Canariensis sect.* 1. Paris.

BOTANICA MACARONESICA 4 (1977)

EPIDERMIS FOLIAR Y VENACION EN GESNOUINIA ARBOREA (L. Fil) GAUDICH. (URTICACEAE).

ANA R. BARRY

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

Se presenta un estudio epidérmico de *Gesnounia arborea* (L. fil.) Gaudich., especie única en el género y endémica de las Islas Canarias.

Son descritos caracteres de su estructura celular, morfología de estomas, y tipo de tricomas, en orden a conocer aspectos de valor diagnóstico para la especie tales como tipos de pelos enraizados, aparición de pelos glandulares sobre los cruces de venas y pluriextratificación de la epidermis inferior.

Es puesto de manifiesto su índice de adaptación al medio ecológico al presentar caracteres como la epidermis en empalizada, tamaño reducido y tipos de estomas, que se señalan como una especialización convergente con el resto de las especies dominantes en los bosques de la Laurisilva Macaronésica.

Se realiza por primera vez un estudio de su venación, comentándose la probable correlación entre el modelo de venación y su habitat.

SUMMARY

A study of the leaf epidermis of the monotypic Canarian endemic genus *Gesnouinia* is presented.

Cellular structure, stomata morphology, trichome types of the only speceis *G. arborea* (L. fil.) Gaudich are described and the diagnostic characters evaluated.

Leaf characters are considered in relation to the ecology of the species in the cloud-forests of the Canarian laurisilva.

Venation patterns are also studied and the relationship of these with the habitat commented upon.

CONTENIDO

Introducción 56
Material y Método 57

Caracteres Epidérmicos 57
Venación 62
Conclusiones 65
Agradecimientos 67
Referencias 67

INTRODUCCION

Dentro de la familia *Urticaceae,* en la tribu *Parietarieae,* se encuentra representado el género *Gesnouinia* Gaudich. Su única especie *G. arbórea* (L.fil.) Gaudich; endémica de las Islas Canarias, fue durante largo tiempo de dudosa posisión taxonómica dentro de la familia.

En principio Linneo fil. (1781), la describió como *Urtica arbórea.* Posteriormente L' Heritier (1788) y Desfontaines (1829), la describieron como *Parietaria arbórea* y *Boehmeria arbórea* respectivamente. Finalmente fue revisada por Gaudichaud-Beaupré (1830), que consideró su posición taxonómica como nuevo género dentro de las *Urticaceae.*

Bigalke (1933), trabajando sobre aspectos exomórficos como cistolitos, cristales y pelos de las *Urticaceae,* por medio de espodogramas (hojas lentamente incineradas antes de montarlas para la observación microscópica), dividió a la familia en cinco grupos que corresponden a las tribus generalmente conocidas por los taxonomistas. Dentro de la tribu *Parietarieae,* con cistolitos en su mayoría redondos con protuberancias, y cristales arracimados, fue incluido el género *Gesnouinia* (Metcalfe & Chalk, 1950). Esta inclusión del género en dicha tribu debe ser objeto de revisión ya que Bigalke (1933) no consideró para este caso los diferentes tipos de pelos.

La especie, de porte arbustivo, a veces arbóreo, presenta un habitat particular ligado exclusivamente a los bosques de la Laurisilva, con el cual presenta cierta analogía. Sin embargo la ubicación de la especie dentro de las Islas Canarias y ausente en el resto de la Macaronesia, hace pensar en la posibilidad de un período largo de adaptación muy localizado dentro del ecosistema, con probabilidades ancestrales que le separan del resto de sus congéneres.

La falta de datos anatómicos, no sólo acerca de la especie sino de sus relaciones con el medio, han sido los motivos para presentar aquí un breve resumen del estudio epidérmico foliar, sentando bases para unas posibles y más amplias discusiones.

MATERIAL Y METODO

Todo el material estudiado ha sido obtenido de plantas cultivadas en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

El montaje de las pieles epidérmicas se realizó por raspado del mesofilo de hojas frescas, teñidas posteriormente con Hematoxilina de Delafield y montadas en glicerina al 50%. Cortes transversales de 15 *um* tanto de hojas, como nudos y preciolos, fueron obtenidos con un microtomo de rotación, teñidas con Bismarck brown-Alcian green (1:1), deshidratados con distintas series de alcoholes y montadas en bálsamo de Canadá.

Para el estudio de la venación, las hojas fueron hervidas en alcohol 96%, separándose la clorofila, y luego aclaradas sucesivavamente con hidróxido sódico 5%, hipoclorito sódico comercial, e hidrato de cloral, sumergiéndose en pararosanilina por espacio de 24 horas para la posterior coloración.

La terminología usada par tricomas atendiendo tanto a su morfología como a su función, se ha basado en un reciente glosario de terminología de pelos de plantas de Willard W. Payne (1978). en el estudio de los tipos de estomas se atiende a la usual y conocida clasificación de Metcalfe & Chalk (1950). Para la descripción de la venación, la terminología usada fue basada en la clasificación de Leo J. Hickey (1973) para hojas maduras.

Los dibujos han sido realizados con la cámara lúcida, acompañándose de una escala de referencia, y las láminas de fotos han sido obtenidas con un microscopio Mini-Sem ISI. Todas las medidas han sido hechas sobre un promedio de 30 lecturas.

CARACTERES EPIDERMICOS

Superficie celular

Observaciones epidérmicas hechas en la zona media de hojas maduras, tanto en el haz como en el envés, revelan la presencia de un retículo de células de forma poligonal, predominando las formas pentagonal a exagonal sobre la superficie del haz (fig. 1, A), siendo más variables en el envés (fig. 1, B).

Las células, de considerable tamaño en el haz, apenas pierden su estructura sobre zonas de venas intersecundarias, alargándose ligeramente sobre venas mayores, con una alineación direccional sobre la vena, observándose más acusado en la superficie in-

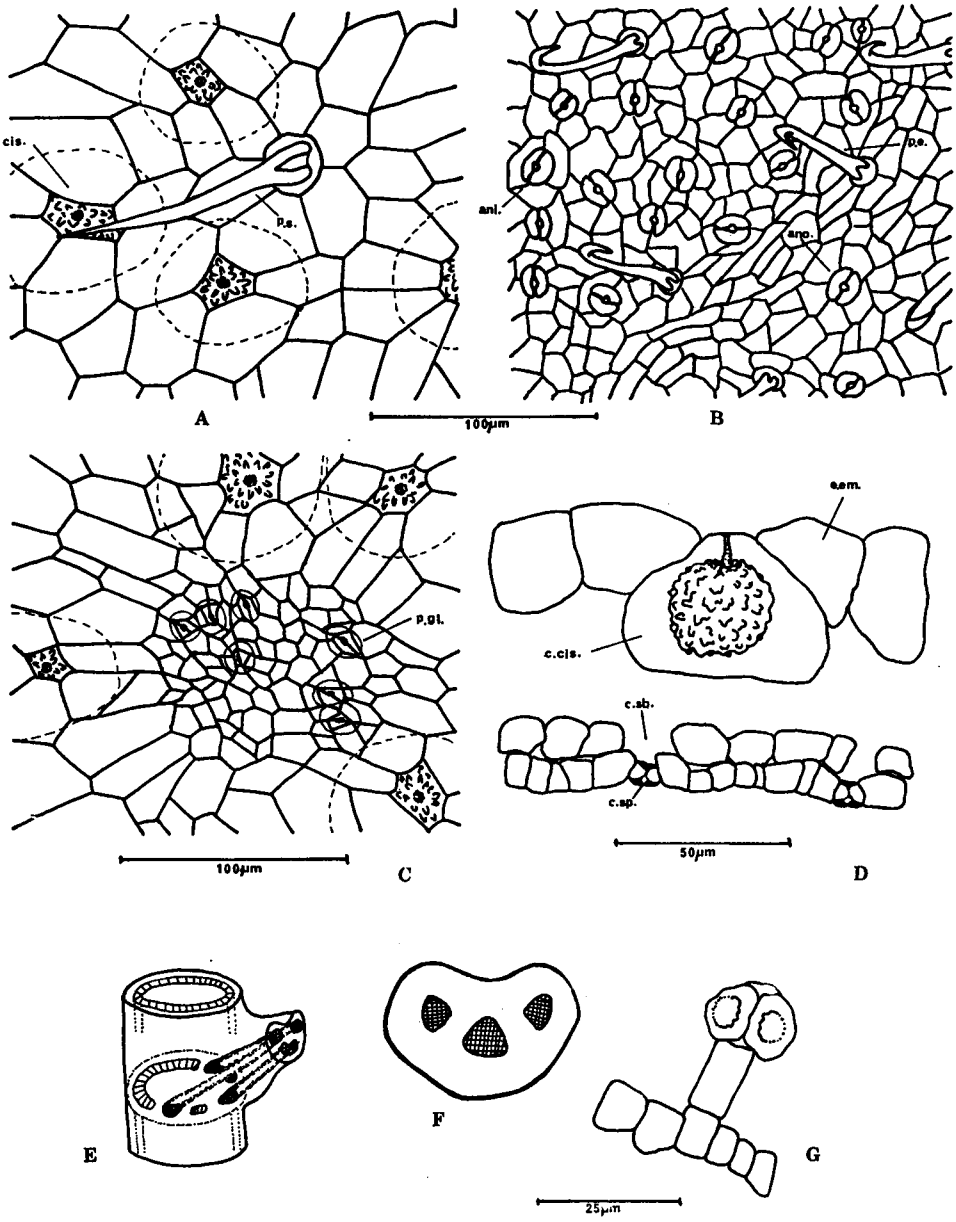


Figura 1.

G. arborea. A, superficie del haz, cis. = cistolito, p. s. = pelo simple. B, superficie del envés, ani. = estoma anisocítico, ano. = estoma anomocítico. C, pelos glandulares sobre cruce de vena, p. gl. = pelo glandular. D, S. T. de hoja, c. cis. = célula cistolítica, c. sb. = cámara subestomática, c. sp. = cámara supraestomática. E, nudo trilacunar con tres trazas. F, S. T. de peciolo. G, tricoma glandular capitado.

ferior donde las venas son prominentes. Las dimensiones varían notablemente en ambas superficies, oscilando de (82)-60-(22)x(40)-32-(20) *um* en el haz, y de (32)-20-(12)x(20)-12-(8) *um* en el envés.

En aquellas zonas donde las venas ramifican, algunas veces, las células decrecen en tamaño y se acumulan compactamente, dando lugar a un tipo de células modificadas de las cuales frecuentemente emergen los pelos de tipo glandular capitado (fig. 1,C).

Transversalmente, las células del haz se disponen en una empalizada de gran tamaño, ocupando aproximadamente un 25% del espesor de la lámina (fig. 1,D). Son células acuosas con una media en profundidad de 18-28 *um* variando según las zonas.

Las células cistolíticas aparecen abundantemente bajo la capa superior (fig. 1,A). Muy desarrolladas en regiones cercanas a las venas mayores, afloran en la epidermis e interceptan el parénquima en empalizada en toda su profundidad (fig. 1,D). Contienen cistolitos pedunculados del lado epidérmico, de forma esferoidal con protuberancias, común en la tribu Patrietarieae (Metcalfe & Chalk, 1950).

La epidermis inferior es pluriestratificada doble, con espesores iguales de 8-10 *um* cada capa, apareciendo la mayoría de las células de la capa externa modificadas a formar pelos y estomas, mientras la interna de forma más regular, presenta algunas células acuíferas, estando interceptada bajo los estomas para formar la cámara subestomática (fig. 1,D).

Cristales de oxalato cálcico dispersos o mayormente arracimados son muy comunes y característicos en la tribu *Parietarieae.*

Estomas

Confinados en la superficie inferior. Aparecen esporádicamente dispersos y numerosos en las áreas intercostales (fig. 1,B).

Los estomas maduros se presentan de dos tipos: anisocíticos, poseyendo dos células subsidiarias mayores, y una tercera más pequeña (fig. 1,B), y anomocíticos, con un número de cinco a seis células epidérmicas (fig. 1, B), son los más comunes.

No poseen cloroplastos. Las células guardas son típicamente reniformes adoptando una morfología de oval a oblongo, que aparecen teñidas fuertemente con Hematoxilina.

Sorprendentemente muestran un tamaño pequeño en relación a la media normal de las angiospermas (lám. 2, F), oscilando entre (16)-12-(10)x(14)-12-(8) *um,* dato que ha sido hallado corre-

lacionando estomas abiertos v cerrados. Generalmente las células guardas tienen tendencia a aparearse en la forma circular (fig. 1, B).

Transversalmente aparecen en la capa más externa, en el mismo nivel epidérmico y sostenido por células subsidiarias mayores que las células guardas, con ligera tendencia a sobresalir entre ellas formando la cámara supraestomática o cavidad frontal del estoma (lám. 2, F). Las células guardas exhiben crestas externas con un espesamiento considerable respecto al lumen de las células (fig. 1, D).

Tricomas

Las hojas pubescentes de *G. arbórea,* presentan las dos variedades de pelos, glandular y aglandular, encontrados en la familia *Urticaceae* (Metcalfe & Chalk, 1950), no presentando nunca emergencias urticantes subepidérmicas.

Ambos tienen el mismo origen epidérmico, observándoseles en ambas superficies. Presentan en su desarrollo células iniciales que se distinguen del resto de las epidérmicas por su naturaleza papilosa, que sufriendo o no divisiones posteriores originarán los distintos tipos de pelos. Los tipos observados son:

I Aglandulares
- 1 Unicelulares
  - (a) Simple
  - (b) Basilado
  - (c) Encorvado

II Glandulares
- 1 Capitado
  - (a) cabeza multicelular

Los tipos no glandulares son siempre unicelulares, constituidos por un sólo cuerpo piloso, afilado hacia el ápice en los pelos simples y basilados (lám. 1, A), o sufriendo incurvaciones apicales en aquellos pelos más pequeños o pelos encorvados (lám. 1, C), la pared celular abundantemente calcificada en la parte superior, comprime la cavidad protoplasmática, presentando en su cubierta cuticular, típicas papilas distribuidas irregularmente.

Generalmente los tricomas no se presentan con células basales accesorias, pero en algunos casos se observan provistos de seis a ocho células epidérmicas accesorias, circundando la base en orientación radial, con las paredes epidérmicas porales engrosadas.

Los pelos simples y encorvados son los más frecuentes, y su configuración basal como pelos enraizados se considera como carácter diagnóstico para el género. La forma de enraizamiento consiste en dos brazos, o rara vez tres, que emergen de un engrosamiento

de la pared celular, con un fuerte aplastamiento central que estrangula la comunicación protoplasmática permitiéndole movimientos articulados (lám. 1, B, D, F).

Los pelos simples han sido clasificados en tres modalidades según su tamaño y distribución. Entre los (520)-376-(464) *um,* aparecen muy largos y abundantes sobre las venas mayores (lám. 1, A, B); de (296-240-(88) *um* dispersos sobre la superficie del haz y nervios menores; aquellos de menor tamaño, entre las (60)-50-(42) *um* aparecen numerosos por toda la nerviación (lám. 1, E, F). Los pelos encorvados típicos, se distribuyen en los espacios intercostales de la superficie del envés pudiendo aparecer también sobre venas mezclados con los pelos simples cortos, de tamaños similares a éstos y sin presentar papilas (lám. 1, C, D).

El pelo basilado, con crecimiento basípeto de ancho a bulboso (lám. 2, A), se eleva cónico o deprimido, pero muy largo hacia el ápice, encontrándose solo y esporádicamente en la superficie del envés. Su tamaño oscila entre (134)-100-(32) *um.*

Los pelos glandulares pertenecen a un sólo tipo de pelo glandular capitado con pedúnculo unicelular, cuyo pie lo forma una primera célula basal situada en el mismo nivel epidérmico, de menor tamaño que el resto y que emerge ligeramente entre dos células epidérmicas vecinas (fig. 1, G). Dicha célula sostiene a otra de dos o tres veces mayor que la primera y que forma el verdadero pedúnculo, sosteniendo a su vez la cabeza multicelular de tres a cuatro células crateriformes (fig. 1, G, lám. 2; B). La longitud total oscila entre (44)-36-(34) *um.*

Estos pelos bien pudieran funcionar como hidatodos glandulares o como hidatodos complejos asociados a un tejido secretor, ya que su localización es muy peculiar entre la masa compacta de células epidérmicas sobre los cruces de venas, y hacia los márgenes de hoja, siempre sobre unas cavidades glandulares subepidérmicas que se estructuran en dicho cruce, y que en hojas frescas se observan de color rojizo (fig. 1, C).

Cutícula

Las hojas no coriáceas de *Gernouinia* presentan un espesor cuticular muy débil, hecho que se encuentra contrarrestado con el grosor de sus capas celulares epidérmicas .

Generalmente, la capa cuticular cubre la superficie celular formando un reticulado irregular, prominente sobre la pared celular formando crestas intercelulares.

En el afloramiento de las células cistolíticas, la cutícula forma montículos de estriación radial (lám. 2, C).

El espesamiento de las crestas estomatales, frecuentemente es proporcional a la cantidad de ornamentación cuticular (Stace, 1965), casi siempre formada por estriaciones paralelas al estoma en número de dos a cuatro líneas estriadas en derredor (lám. 2, F).

Sobre tricomas la cutícula se presenta papilosa (lám. 1, A, B, E, F), estriándose en la base en dirección del enraizamiento (lám. 1, B, D).

VENACION

Las hojas simples, alternadas en filotaxia espiral, y largamente pecioladas de *Gesnounia,* presentan un modelo de venación pinnado camptodromoso, por la terminación no marginal de sus venas secundarias (fig. 2, A). La tendencia de estas venas secundarias a dirigirse hacia el ápice de forma casi paralela a la vena media, uniéndose a otras secundarias por intersecundarias, sitúan a la hoja en un tipo eucamptodromoso, con ligera evolución a brichidodromosa por las terminaciones arqueadas en los márgenes de la zona media de la hoja (fig. 2, A).

Introduciéndonos seguidamente en los órdenes de venación delimitados, no encontramos primeramente con una vena media primaria de espesor similar a sus laterales secundarias basales, que emergen desde el peciolo con una diversificación típica de nudo trilacunar de tres tazas independientes (3:3) (fig. 1, E), continuando los paquetes vasculares independientes en el peciolo (fig. 1, F). Esta independencia de los paquetes vasculares origina posteriormente el punto suprabasal de ramificación de las laterales secundarias basales (fig. 2, A) en forma muy similar a los tipos de hojas palmadas. Según Melville (1976), usando una clasificación de órdenes de venación atendiendo a su formación en el desarrollo de la hoja, quedaría incluida como palmato-pinnada, pero bajo este concepto sería más acertado considerarla como un tipo de hoja pinnado camptodromosa con tendencia hacia la palmado actinodromosa de Hickey.

La vena primaria originada directamente desde el peciolo, posee un curso estrecho, sin curvaturas notables. Su tamaño según Hickey está basado en la medida del cociente vw/LWx100% donde vw = ancho de la vena, y LW = ancho de la hoja, resultando una media de 0'1/4x100% = 3% que es considerada robusta.

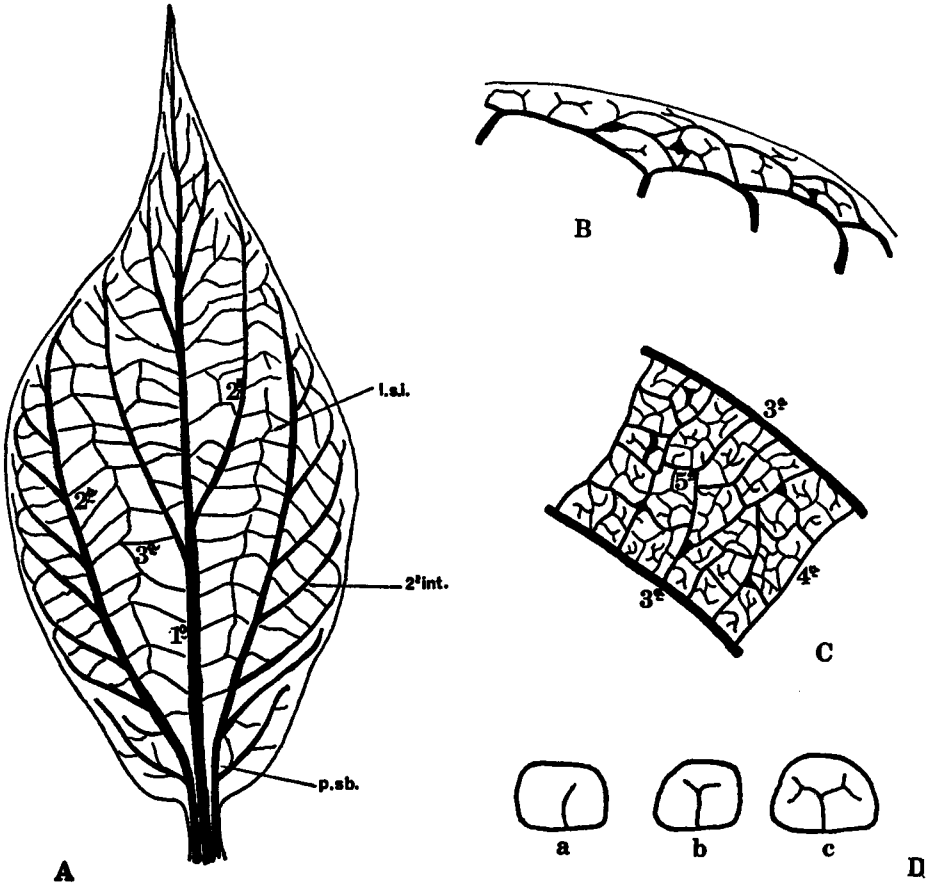


Figura 2
Venación en *G. arborea*. A, venas primarias, secundarias y terciarias, p. sb. = punto suprabasal, 2.º int. =vena secundaria intermedia, l. s. i. = línea sinuosa intersecundaria. B, venación marginal. C, más altos órdenes de venación con las ramificaciones traqueidales en los cruces de las venas cuaternarias. D, terminaciones libres de las venillas, a = simple, b = ramificada una vez, c = ramificada dos veces.

La venación secundaria incluye a las venas de próximo espesor inferior que surgen de la vena media (fig. 2, A). Estas venas van a poseer un notable espesor respecto a las próximas terciarias, y apenas se van a diferenciar de la primaria, sobre todo aquellas laterales basales. De estas últimas, ramifican exmedialmente nuevas venas secundarias que se dirigen al margen de la hoja (fig. 2, A), que podrían ser catalogadas como intermedias por su mediano espesor entre secundarias y terciarias.

La vena media sólo posee de tres a cuatro puntos de ramificación secundaria, surgiendo de ésta con ángulos de divergencia agudos estrecho no llegando a sobrepasar los 45º, manteniéndose

esta medida constante en todas las ramificaciones. El curso de las secundarias se curva uniformemente hacia el ápice donde se ramifican de forma irregular. De curso algo más recto son aquellas que ramifican exmedialmente de las secundarias basales hacia los márgenes, donde se observa la tendencia brochidodromosa a formar arcos con uniones superadyacentes en ángulos rectos, sin arcos secundarios ni vena intramarginal (fig. 2, A).

Las próximas venas en grosor más fino que surgen de las secundarias, así como los ramales de igual espesor desde las primarias, forman las venas terciarias (fig. 2, A). El ángulo de origen terciario sobre el lado admedial comparado con el exmedial opuesto supone un valor diagnóstico, cuyos rangos medidos pueden variar entre agudo, recto u obtuso para un lado u otro según la tabla siguiente:

		Angulo de orígen 3. sobre el lado exmedial de la vena 2.º		
		Agudo	Recto	Obtuso
Angulo de origen 3.º sobre el lado admedial de la vena 2.º	Agudo	aa	ar	ao
	Recto	ra	RR	ro
	Obtuso	OA	or	oo

Los valores predominantes son los que tienden a formar ángulos rectos a ambos lados (RR), en cuyo caso las venas terciarias son perpendiculares a las secundarias, o pueden variar con tendencia a la forma (OA) uniendo dos secundarias. El modelo de venación terciaria es percurrente o pseudopercurrente. Discurren en un curso simple hasta las zonas medias intercostales, donde las provenientes de dos secundarias adyacentes se anostomosan en ángulo agudo admedial, bifurcándose luego a ambos lados en una línea sinuosa que une todas las terciarias, y que parece ser una línea intersecundaria o hendidura incipiente de hoja palmada (fig. 2, A).

Las interrelaciones con la vena media son a formar ángulos rectos o sea perpendicular a dicha vena, pero con cierta tendencia oblicua debido al ángulo de anostomosis.

El intervalo entre las venas terciarias es cerrado, con distancia inferior a 0,5 cm. Son estas venas terciarias las que van a configurar la vena marginal (fig. 2, B), predominando la forma de arcos enlazados que a veces en algunas zonas pueden tener terminaciones de venillas libres, o en su mayoría formar nuevos arcos enlazados de venación cuaternaria donde las terminaciones libres son al interior de las areolas.

Ordenes más altos de venación, de inferior espesor a las terciarias y originadas desde ellas, se resuelven en dos distintos órdenes adicionales. Las próximas con espesor en reducción proporcional ya esperado, son las venas cuaternarias, que cursan formando un reticulado ortogonal de ángulos rectos, formando las areolas y originando en sus cruces ramificaciones traqueidales donde posiblemente se asientan los pelos glandulares (fig. 2, C). Dentro de estas últimas, se ramifican las venas más delgadas de la hoja, que forman las venas quintenarias, unas veces formando un retículo con disposición al azar que cruza las areolas y otras originando las venillas que no cruzan las areolas y acaban libremente (fig. 2, C).

La terminación libre de las venillas puede ser de forma simple lineal (fig. 2, D, a), o en la mayoría de las veces ramificando por dicotomización una o dos veces (fig. 2, D, b, c).

Los espacios areolares lo delimitan en su mayoría las venas cuaternarias, aunque algunos de sus lados ocasionalmente lo formen venas mayores. El desarrollo de las areolas no es perfecto, predominando la forma cuadrangular a pentagonal, variables en tamaño incluso dentro de la misma hoja y organizadas al azar (fig. 2, D). El área superficial de las areolas se considera extensa oscilando entre 1-2 mm^2.

CONCLUSIONES

La diagnosis realizada sobre los caracteres epidérmicos de *Gesnouinia* es enteramente compatible con las informaciones disponibles acerca de la familia *Urticaceae*. Sin embargo, a nivel genérico, ciertos aspectos de su epidermis son variables al menos con aquellos de la tribu *Parietarieae* (Metcalfe & Chalk, 1950).

Obviamente, el habitat muy localizado de la especie dentro del ecosistema de la Laurisilva, ha supuesto una correlación adaptativa de caracteres que bien pueden ser usados para la comparación de la especie. Entre estos aspectos, la aparición de células en empalizada, notables en el haz para una mayor retención del agua que se condensa en esta parte de la hoja, y una epidermis inferior pluriestratificada, serían aspectos que se presentan compensativos a una debilidad cuticular de hojas completamente acoriáceas.

Los estomas, comparativamente muy pequeños, pero en un ámbito de probable modificación al medio húmedo en que vive, no constituyen gran excepción. Hojas hipostomáticas, con estomas anomocíticos en el mismo nivel epidérmico, son caracteres correlati-

vos comunes al medio, (Barry, 1977), aunque la presencia de estomas anisocíticos más o menos frecuentes puedan revelar cierta transgresión dentro de la especie.

Los distintos tricomas se presentan en ambas superficies con una variación amplia respecto al ecosistema, pero fácilmente clasificados dentro de grupos típicos de la familia. La aparición de pelos simples y encorvados con una morfología basal de pelo enraizado, con doble y ocasionalmente triple enraizamiento, bien pudiera ser un importante carácter diagnóstico, si no ya como grupo al menos como subgrupo dentro de una terminología. Es por esto que las divisiones entre los tipos glandular y aglandular (Metcalfe & Chalk, 1950), sostiene desventajas para los tipos de pelos relatados muy cerradamente, donde las direcciones de variación son bien diferentes en los distintos taxones, y es por lo que el hecho de huir de la situación donde un simple pelo pueda pertenecer a más de un grupo por sus diferentes puntos anatómicos, hace pensar en un posible sistema que englobe grupos de plantas particulares investigadas convenientemente (Stace, 1965). Así, aspectos diferenciables intraespecíficamente como los aquí vistos bien pudieran ser elevados a rango intragenérico, aunque posiblemente muchos de esos datos necesiten un mayor estudio de correlación y desarrollo.

En contraposición a sus parientes más cercanos incluidos en la tribu *Parietarieae,* el género *Gesnounia* exhibe pelos glandulares en ambas superficies, lo cual constituye una excepción así como su particular situación en los cruces de venas, emparentándose relativamente bajo este aspecto con aquella *Boehmerieae.*

Los aspectos de la venación de la hoja que resaltan con significado taxonómico, son diversos. En primer lugar la presencia de nudo trilacunar con tres trazas que continúan independientes en el peciolo, según Takhtajan (1969) suponen un carácter de evolución paralelo al modelo unilacunar con una traza, típico en las *Lauraceae* y otras especies de la Laurisilva. Además el número de paquetes vasculares que entran en la hoja denominada como trivenada (Sehgal & Paliwal, 1974), ramifican en el punto suprabasal, y podrían suponer una tendencia evolutiva hacia hojas palmadas, correlacionado además con las líneas de anostomosis intersecundarias incipientes.

Como planta mesomórfica, no presenta dilatación de las venillas terminales, típico en las plantas xeromórficas, pero son vistos acúmulos de grupos traqueidales en los cruces de venas cuaternarias, donde están localizados los pelos glandulares epidérmicos, lo cual pudiera ser un carácter de adaptación a un medio que está sufriendo un fuerte período de regresión.

A nivel interespecífico, el tamaño de las areolas correlacionado con el número y tipo de las terminaciones de venillas, pueden tener valor diagnóstico. En nuestro caso, el número de venillas que penetran en la areola es único, organizado de dos a tres veces dicotónicamente, o también cruzando la areola, con la única relación de que la cantidad y tipo de venilla que penetra es proporcional con el tamaño de las areolas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a David Bramwell su continuo asesoramiento y sugerencias, a Julia Pérez de Paz su contribución en la obtención de las microfotografías electrónicas, a Jesús Díaz de Castro sus comunicaciones bibliográficas y a María Luisa de la Torre el mecanografiado del presente trabajo.

Asimismo, quiero agradecer a Juan Francisco García Ruiz su desinteresada colaboración y al Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria la Beca de Investigación que me ha permitido realizar el presente trabajo.

REFERENCIAS

ALDRIDGE, A., 1977.—Anatomy and evolution in the Macaroneian Sonchus subgenus Dendrosonchus (Compositae-Lactuceae). Nodal and petiolar vascular patterns. *Bot. Macar.* 3: 41-59.

BARRY, A. R., 1977.—Estudio anatómico sistemático de la epidermis foliar en especies de la Laurisilva Canaria. *II Congreso de Flora Macaronésica* (en curso de publicación).

BENTHAM & HOOKER, 1965.—Genera Plantarum 3 London.

BRADBURY, S., 1973.—Peacock's Elementary Microtechnique. Fourth ed. London.

BRAMWELL, D., 1976.—The Systematic position of the genus Bosea L. (Amaranthaceae). *Bot. Macar.* 2: 19-24.

BRAMWELL, D. & Z., 1974.—Wild Flowers of the Canary Islands. Stanley Thornes. (Publishers) L. D. Burford, 261 & X pp.

CABALLERO, A. & JIMENEZ, M. S., 1978.—Contribución al estudio anatómico foliar de las crasuláceas canarias. *Vieraea* 7 (2): 115-132.

CANDOLLE, A. P. de, 1838.—Prodromus Systematis naturalis regni vegetabilis 16 (1) París.

DICKINSON, W. C., 1975.—The bases of Angiosperm Phylogeny. Vegetative Anatomy. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 590-620.

ERIKSSON, O., HANSEN, A. & SUNDING, P. 1974. Flora of Macaronesia, Check List of Vascular Plants, iv & 66 pp., Umea.

ESAU, K., 1972. Anatomía Vegetal. Barcelona, Ed. Omega, S. A. 779 p.

FONT-QUER, P., 1970. Diccionario de Botánica. Barcelona. Labor, S. A.

GANGADHARA, M. & INAMDAR, J. A. 1977. Trichomes and Stomata, and Their Taxonomis Significanoe in the Urticales. *Plant, Syst. Evol.* 127: 121-137.

HICKEY, L.J., 1973. Classification of the architecture of Dicotyledonous leaves. *Amer. J. Bot.* 60 (1): 17-33.

HICKEY, L.J. & WOLFE, J.A., 1975. The bases of Angloopeerm Phylogeny. Vegetative Morphology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 538-589.

HOWARD, R.A., 1974. The stem-node-leaf continuum of the Dicotiledoneae. *Jour. Arnold. Arb.* 55 2): 125-142.

KUNKEL, G., 1972. Enumeración de las Plantas vasculares de Gran Canaria. *Monog. Biol. Canar.* 3: 1-86.
KUNKEL, G., 1974. Flora de Gran Canaria. Arboles y arbustos arboreos. I. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
MELVILLE, R., 1976. The terminology of leaf architecture. *Taxon* 25 (5/6): 549-561.
METCALFE, C.R. & CHALK, L., 1950.—Anatomy of the Dicotyledons, 2 vols. Oxford.
RURY, PH. & DICKINSON, W., 1977. Leaf Venation Patterns of the Genus Hibbertia (Dilleniaceae) *Jour. Arnold Arb.* 58 (3): 209-241.
SEHGAL, L. & PALIWOL, G.S. 1974. Studies on the leaf anatomy of Euphorbia. II Venation patterns. *Bot. J. Linn. Soc.* 68: 173-208.
STEARN, W. T. 1973. Botanical Latin. David & Charles, Newton Abbot. Devon.
STERN, W. L. 1973. Comparative Anatomy and Systematics of Woody Saxifragaceae. Escallonia. *Bot. J. Linn. Soc.* 68: 1-20.
TAKHTAJAN, R., 1969. Flowering Plants, Origin and Dispersal X & 310 pp. Edinburgh.
WILLARD, W.P., 1978. A Glossary of Plant hair terminology. *Brittonia* 30)2): 239-255.

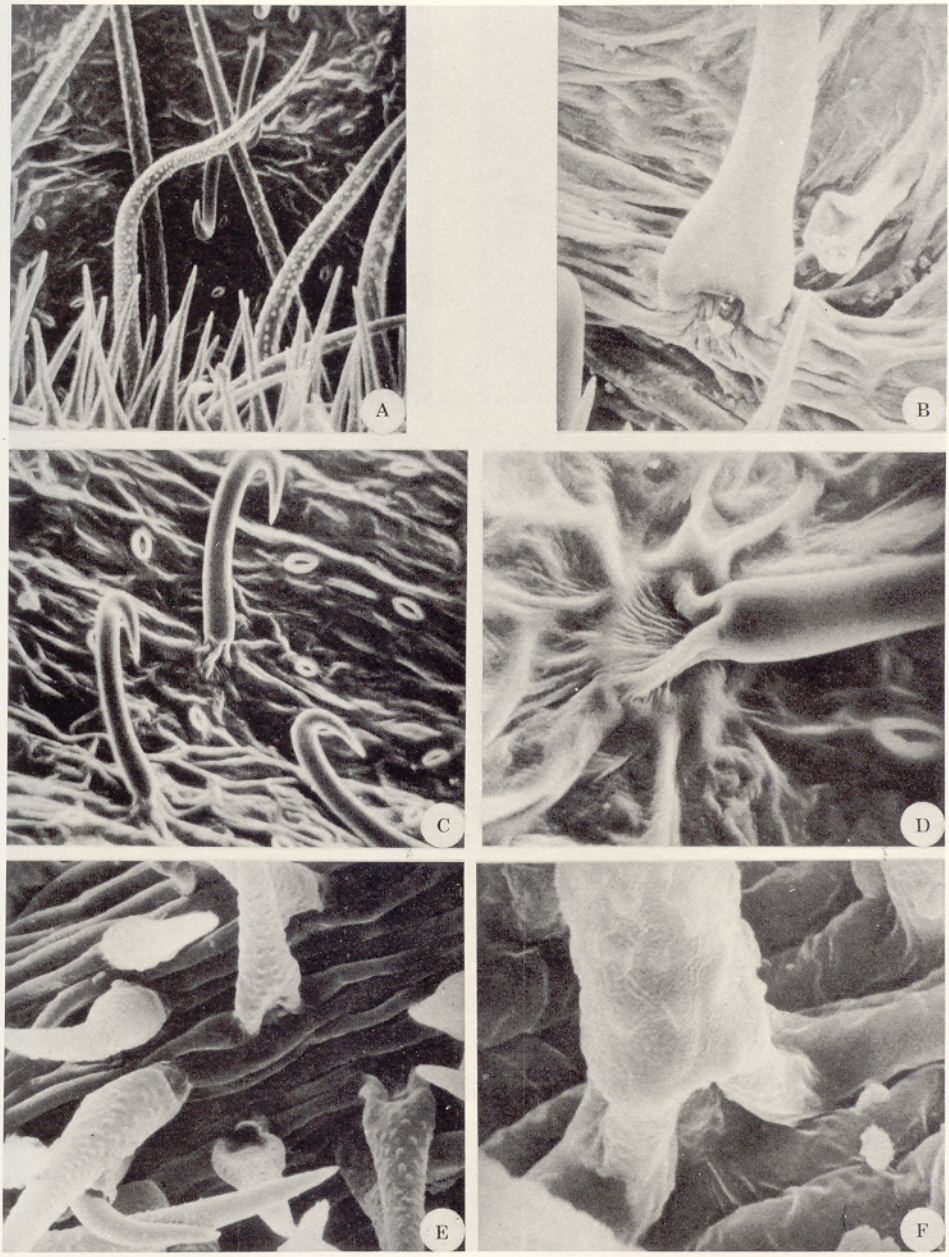


Lámina 1:
G. arborea. A, pelos unicelulares simples sobre nervio, 400 X. B, base de pelo unicelular simple sobre nervio, 1000 X. C, pelos encorvados en el envés, 700 X. D, base de pelo encorvado, 1000 X. E, pelos unicelulares simples y cortos sobre nervio, 1400 X. F, base de pelo unicelular simple y corto sobre nervio, 5000 X.

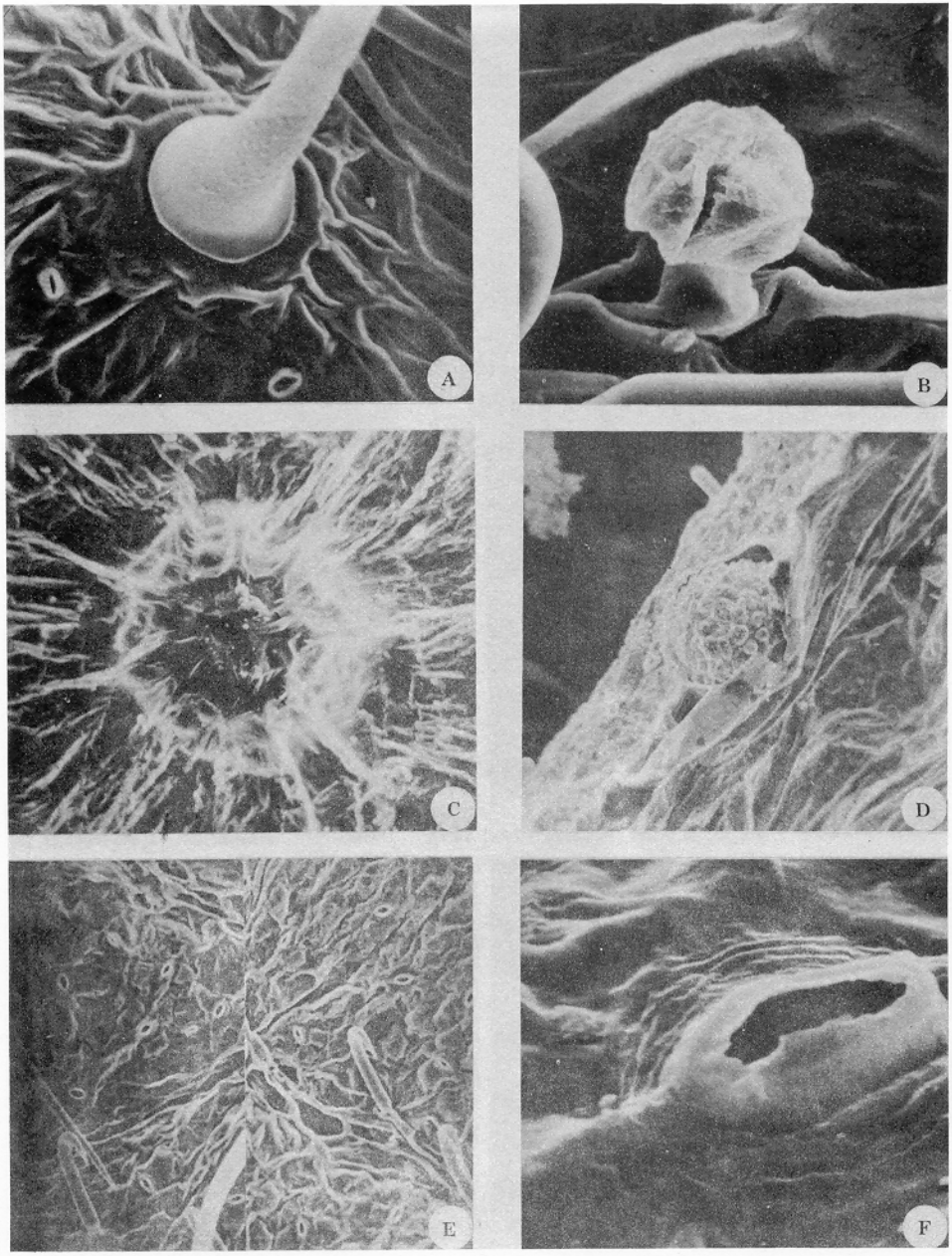


Lámina 2:
G. arborea. A, pelo basicado del envés, 1000 X. B, pelo glandular capitado, 3000 X. C, estriaciones radiales de la cutícula sobre cistolito, 700 X. D, cistolito aflorando en la superficie epidérmica del haz, 400 X. E, cutícula y estomas en las superficies del envés, 400 X. F, detalle del estoma, con la cavidad supraestomática y estrías cuticulares rodeando el estoma, 5000 X.

BOTANICA MACARONESICA 4 (1977)

ESTUDIOS EN LA FLORA MACARONESICA: ALGUNOS NUMEROS DE CROMOSOMAS. IV.

J. ORTEGA & B. NAVARRO.

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

En este trabajo se recogen los números de cromosomas de 19 especies de fanerógamas endémicas de la Flora Macaronesica, de los cuales, al parecer, no era conocida su dotación cromosómica mitótica o meiótica.

Se ha calculado por primera vez el número de cromosomas del género monotípico *Dicheranthus*, género endémico de gran primitividad de la familia Caryophyllaceae.

Se discuten los números básicos, niveles de ploidia, etc., en cada género.

SUMMARY

Chromosome numbers are reported for the first time for 19 species of endemic Macaronesian Phanecogams including the monotypic endemic genus *Dicheranthus* (Caryophyllaceae) from the Canary Islands. Base-numbers and polyploidy levels are discussed for each genus.

CONTENIDOS

Introducción 69
Materiales y Métodos 70
Obsenvaciones y Discusión 70
Referencias 76

INTRODUCCION

Este estudio se considera una continuación de lo anteriormente publicado: Bramwell, Pérez de Paz & Ortega (1976), Aldridge & Ortega (1976), Ortega & Navarro (1977), y representa una contribución al Atlas de números de cromosomas de la flora Macaronésica.

MATERIALES Y METODOS

Se han seguido los anteriormente publicados, Bramwell, Pérez de Paz & Ortega (1976) y Aldridge & Ortega (1976), con algunas variaciones, como utilización de carmin-acético como colorante y fijación en ácido acético glacial, alcohol absoluto y cloroformo (1: 3:4) para algunas especies.

OBSERVACIONES Y DISCUSION

Dicotyledonae.

CARYOPHYLLACEAE

Dicheranthus plocamoides. Webb. n=8. 1A
Material recogido por los autores entre Agulo y Vallehermoso, Isla de La Gomera.

De este género endémico monotípico no se conocía su dotación cromosómica. Presenta un número básico x=8, que es el menor encontrado en las plantas de la familia Caryphyllaceae de la flora Macaronésica, lo cual es una prueba más de su condición ancestral como ya lo atestigua el hecho de que sea una planta dioica.

Polycarpaea divaricata (Ait). Poir. n=9, 1B.

Material recogido por los autores en Las Flores, Isla de La Gomera.

Anteriormente (Van Loon, 1974), dá la dotación cromosómica mitótica 2n=18, para plantas de la isla de Tenerife. Mientras que (Larsen, 1960) dá un cálculo aproximado de 2n=ca. 26, para plantas también de esta última isla.

CAPRIFOLIACEAE

Viburnum rigidum. Vent. n=9, 1C.

Material recolectado por E.R. Sventenius en Las Mercedes, Isla de Tenerife, y cultivado actualmente en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo". Anteriormente era conocida la dotación mitótica (Egolf 1956), en esta comunicación se aporta, al parecer, por primera vez la dotación meiótica.

COMPOSITAE

Tr. Anthemidae.
Argyranthemum pinnatifidum. (L. fil) Lowe. subs. *succulentum.* (Lowe). Humphries. n=9. 1D

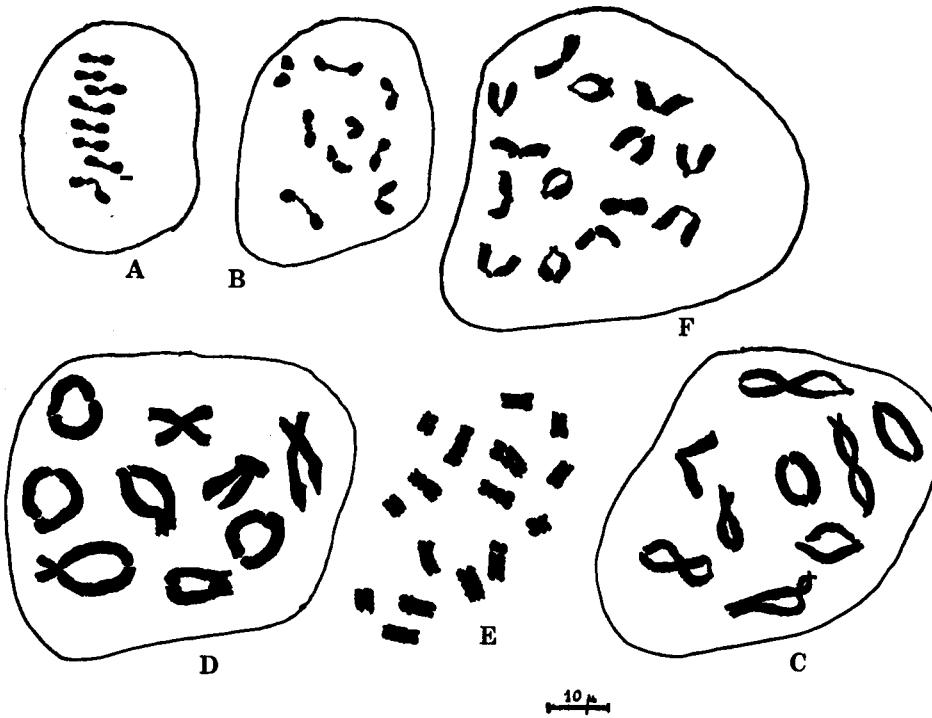


Figura 1:
A. Dicheranthus plocamoides.
B. Policarpaea divaricata.
C. Viburnum rigidum.
D. Argyranthemum pinnatifidum. subs. succulentum.
E. Lactuca patersonii.
F. Helichrysum melaleucum.

Material recogido por los autores en Punta de S. Lorenzo, Isla de Madeira. Esta es, al parecer, la primera vez que se comunica el número de cromosomas para esta especie que presenta el mismo número básico que las especies de Canarias.

Tr. Cichoriaceae.

Lactuca patersonii. Menzs. 2n=16. 1E

Material cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo" procedente de Madeira. De esta especie endémica de esta isla, al parecer, no era conocida su dotación cromosómica. Este número es el mismo que el de otras especies endémicas del género (Aldridge & Ortega, 1976).

Tr. Inuleae.

Helichrysum melaleucum. Rchb.ex.Holl. n=14.1F.

Material recogido por los autores en Curral das Freiras, Isla de Madeira. De esta especie endémica de Madeira, al parecer, no era conocida su dotación cromosómica.

Helichrysum obconicum. D.D. n=14. 2A.

Material recolectado por los autores en Punta de S. Lorenzo, Isla de Madeira. Esta es, al parecer, la primera vez que se comunica su número de cromosomas.

Hasta la actualidad todas las especies endémicas macaronésicas del género *Helichrysum,* se han manifestado como tetraploides, y con el mismo número básico X=7 que las especies mediterráneas.

Schizogyne glaberrima. DC. n=9. 2B.

Material recolectado por los autores en Arguineguín, Isla de Gran Canaria. Conocida la dotación mitótica (Michaelis, 1964), (Borgen, 1970) se aporta por primera vez el complemento meiótico.

EUPHORBIACEAE

Sect. Pachycladae.

Euphorbia regis-jubae. Webb & Berth. n=10. 2C.

Material recolectado por los autores en Tafira, Isla de Gran Canaria.

El cálculo realizado (Linder, R. & Lambert, A.M., 1965), para plantas de Tenerife que denominan de *E. regis-jubae* Webb & Berth. debe ser considerado como de *E. broussonetii* Willd. ex Link (*E. obtusifolia.* Poir. non. Lam.), ya que *E. regis-jubae* W & B. pertenece a la provincia oriental de Canarias y *E. broussonetii* Willd ex Link. a la provincia occidental.

Euphorbia bravoana. Svent. n=10. 2D.

Material recolectado por E.R. Sventenius en Mahona, Isla de La Gomera. De esta especie endémica de dicha isla no era conocido su número de cromosomas. Ambas especies de *Euphorbia* se manifiestan diploides como la mayoría de las especies endémicas de la sect. *Pachycladae* (Alridge & Ortega, 1976).

LEGUMINOSAE

Teline osyrioides. (Svent.) Gibbs & Dingwall. n=24. 2E.

Material cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo" y recolectado por E.R. Sventenius en Masca, Isla de Tenerife.

El número de cromosomas de esta especie es el mismo que el comunicado en anteriores publicaciones (Borgen, 1974) (Bramwell, Pérez de Paz & Ortega, 1976) para otras especies de *Teline.*

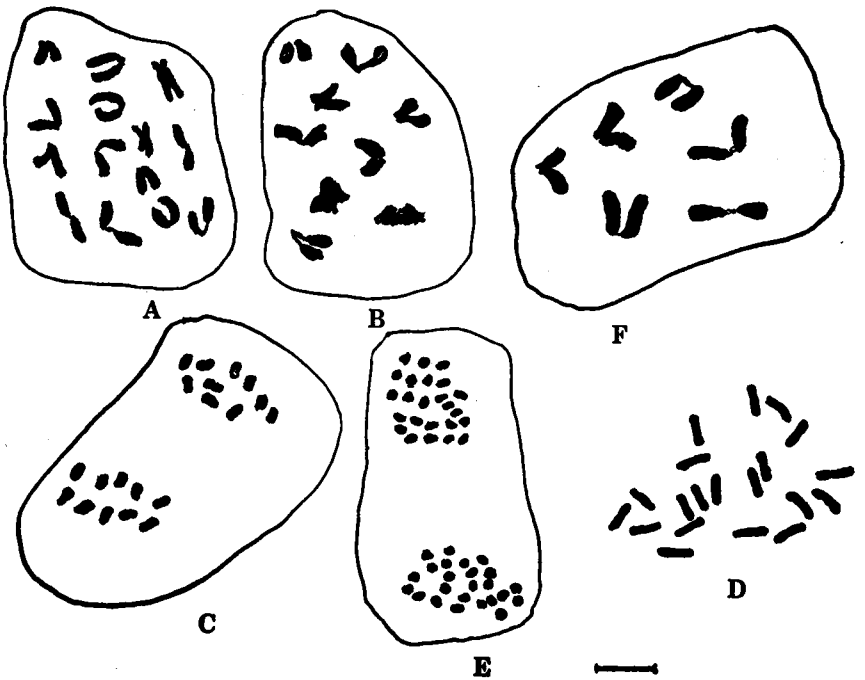


Figura 2:
A. Helichrysum obconicum.
B. Schizogyne glaberrima.
C. Euphorbia regis-jubae.
D. Euphorbia bravoana.
E. Teline osyrioides.
F. Plantago malato-belizii.
Escala 10 *um.*

PLANTAGINACEAE

Plantago malato-belizii. Lawalree. n=6. 2F.

Material recogido por los autores en Pico Arieiro, Isla de Madeira. De esta especie que está representada por un escasísimo número de plantas en su único locus, se da por primera vez su número de cromosomas.

Plantago subspathulata Pilg. n=5. 3A.

Material recogido por los autores cerca de Puerto Moniz, Isla de Madeira. De esta especie endémica de dicha isla no era conocido su número de cromosomas.

Las especies macaronésicas del género *Plantago* se distribuyen en tres secciones: Sect. *Coronopus,* Sect. *Psyllium* y Sec *Arnoglossum.*

Los cálculos de números de cromosomas hasta la actualidad manifiestan un número básico para la primera x=5, mientras que para la segunda y tercera x=6.

PLUMBAGINACEAE

Limonium bourgaeii (Webb) O. Zuntze n=7. 3B.

Material recolectado por los autores en los acantilados de Famara, Isla de Lanzarote. De esta especie era conocida anteriormente (Borgen, 1974) su dotación mitótica.

ROSACEAE

Bencomia sphaerocarpa. Svent. n=14. 3C.

Material cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo", recolectado por E.R. Sventenius en Fugatabano, Isla de Hierro. De esta especie endémica de dicha isla, al parecer, no era conocido su número de cromosomas.

Dendriopoterium menendezii Svent. n=14. 3D.

Material recolectado por E.R. Sventenius en Tamadaba, Isla de Gran Canaria, actualmente cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo". Se conocía anteriormente la dotación mitótica (Larsen, 1960) (Nordborg, 1966).

SAXIFRAGACEAE

Saxifraga maderensis. Don 2n=c.a. 100.

Material recolectado por los autores en Pico Arieiro, (1810 metros), Isla de Madeira. Este primer cálculo del número de cromosomas para una especie endémica de la familia Saxifragaceae en la Flora Macaronésica, ha revelado un número extremadamente alto de cromosomas.

Se observa por primera vez en la flora Macaronésica como en el género *Saxifraga* se dá también lo señalado por Favarger (1965)

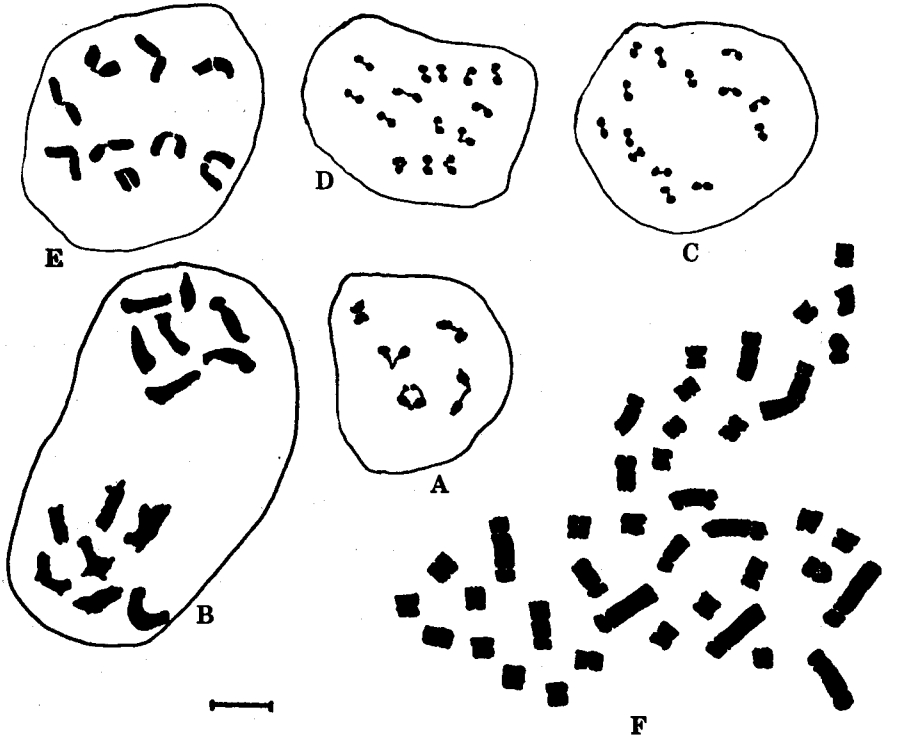


Figura 3:
A. Plantago subspathulata.
B. Limonium bourgaei.
C. Bencomia sphaerocarpa.
D. Dendriopoterium menendezii.
E. Kickxia dichondraefolia.
F. Ruscus streptophyllus.

y Löve & Löve (1948), entre otros ,en *Saxifraga androsaceae* L. y *Saxifraga hieraciifolia* Waldast et Kit., con mas de un centenar de cromosomas y que habitan las altas montañas europeas.

SCROPHULARIACEAE

Kickxia dichondraefolia. (Benth.) Sund. n=9. 3E.

Material recolectado por P. Sunding en las islas de Cabo Verde. De esta especie era ya conocido (Borgen, 1975) el complemento mitótico.

Monocotyledonae.

LILIACEAE

Ruscus streptophyllus. P.F. Yeo. 2n=4⁰. 3F.

Material recogido por los autores en Curral das Freiras, Isla

de Madeira. Esta es la única especie endémica del género *Ruscus*, en la flora Macaronésica.

Presenta el mismo número de cromosomas que las demás especies del género.

REFERENCIAS

ALDRIDGE, A.E. & ORTEGA, J. 1976.—Estudios en la Flora de Macaronesia: Algunos números de cromosomas II. *Bot. Macar.* 2:9-18.

BORGEN, L. 1969.—Chromosome numbers of vascular plants from the Canary Islands, with special reference to the occurrence of polyploidy. *Nyt.Mag.Bot.* 16:81-121.

BORGEN, L. 1970.—Chromosome numbers of Macaronesian flowering plants. *Nyt. Mag. Bot.* 17:145-61.

BORGEN, L. 1974.—Chromosome numbers of Macaronesian plants II. *Norw. J. Bot.* 21: 195-210.

BRAMWELL, D., HUMPHRIES, C.J., MURRAY, B. & OWENS, S. J., 1971.—Chromosome numbers in plants from the Canary Islands *Bot. Notiser,* 124: 376-82.

BRAMWELL, D., HUMPHRIES, C.J., MURRAY, B. & OWENS, S.J., 1972.—Chromosome studies in the Flora of Macaronesia. *Bot. Notiser* ,125:139-52.

BRAMWELL, D., PEREZ DE PAZ, & ORTEGA, J., 1976.—Studies in the Flora of Macaronesia: Some chromosome numbers in flowering plants. *Bot. Macar.* 1:9-16.

EGOLF, D.R., 1962.—A cytological study of the genus Viburnum. *Jour. Arnold. Arboretum,* 43, 2:132-172.

FAVARGER, C, 1965 a.—Notes de caryologie alpine. IV. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.,* Ser. 3, 88:5-60.

FEDEROV, A.A. (Ed.) 1974.—*Chromosome Numbers of Flowering plants.* Koenigstein. West Germany: Otto Koeltz. Science Publishers.

GAGNIEU, A., LINDER, R. & VOGGENREITER, V., 1973.—Caryotipes de la flore insulaire de Tenerife. *Mong. Biol. Canar.,* 4:126-33.

HUMPHRIES, C.J., 1976.—A revision of the Macaronesian genus Argyranthemum. Webb ex Schultz. Bip. *Bull. Brit. Museum Botany.* Vol. 5. No. 4. 147-240.

LAWALREE, A., 1959.—Un plantago nouveau de Madére. *Bol. da Soc. Brot.* Vol. XXXIII 184-186.

LARSEN, ., 1960.—Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. *Biol. Skv. Dan. Vid. Selsk.,* 13 (3): 1-60.

LARSEN, K., 1962.—Contribution to the Cytology of the endemic Canarian element. *Bot. Notiser,* 115 (2):196-202.

LARSEN, G., 1963.—Contribution to the Cytology of the endemic Canarian element. II. *Bot. Notiser,* 116 (3):409-24.

LINDER, R. & LAMBERT, A.M., 1965.—Etude Caryologique d'endémiques canariennes. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 112, 234-238.

LOVE, A., LOVE, D., 1948.—Chromosome numbers of Northern plant species. *Repts. Dep. Agric. Univ. Inst. Appl. Sc. (Iceland),* Ser. B, 3:9-131.

MOORE, R.J. (Ed.) 1973.—*Index to Plant Chromosome numbers* 1967-1971 Utrecht.

ORTEGA, J. & NAVARRO, B., 1977.—Estudios en la Flora de Macaronesia: Algunos números de cromosomas III. *Bot. Macar.* 3: 73-80.

PILGER, R., 1937. Plantaginaceae, p.327. in Engl. et Diels, *Das Pflanzenreich.* IV. 269, 102. Heft.

VAN LOON, J.C., 1974.—A cytological investigation of Flowering Plants from the Canary Islands. *Acta Bot. Neerl.,* 23:113-24.

BOTANICA MACARONESICA 4 (1977)

PALINOLOGIA DEL GENERO EUPHORBIA L. EN LA MACARONESIA 1

PEREZ DE PAZ, J. & ROCA SALINAS, A.

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio palinológico preliminar de 14 taxones endémicos de la región Macaronésica y un representante africano pertenecientes al género *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae).

SUMMARY

A preliminary palynological study of 14 endemic taxa of *Euphorbia* in the Macaronesian region shows that pollen characters can be of use in species delimitation, separation of sections of the genus and in indicating possible lines of evolution within morphologically similar groups of species.

CONTENIDOS

Introducción 77
Material y Métodos 78
Observaciones 79
Consideraciones generales 82
Referencias 83

INTRODUCCION

Euphorbia es un extenso género cosmopolita de alrededor de 2.000 especies. Están distribuidas en su mayoría por toda la zona subtropical y cálida. La región Macaronésica cuenta con un número aproximado de 17 taxones endémicos, cifra bastante elevada si se tiene en cuenta su escasa superficie. *E. canariensis* L. y *E. handiensis* Burchd. pertenecientes a la sección *Euphorbium* Benth presentan aspecto cactiforme siendo difícil decidir por su apariencia externa, cuando no están en floración, si se trata de Euphorbiaceae o Cactaceae. Las restantes especies se caracterizan por su porte leñoso.

El polen de las especies de este género ha sido relativamente poco estudiado hasta el momento, sobre todo el referido a las especies Macaronésicas. Plá Dalmau (1957) describe el polen sin acetolizar de 8 especies de la Península Ibérica. Panelatti (1961) describe el polen de *E. obtusifolia* Poiret ssp. *regis-jubae* (Webb) Maire var. *pseudodendroides* (Lindb.) Maire que es una especie de las islas Canarias pero la variedad es de Marruecos. Punt (1962) estudió la morfología de Euphorbiaceae haciendo especial referencia a la taxonomía.

Se piensa que un estudio palinológico de este género, podría ser de utilidad para esclarecer algunos problemas taxonómicos y evolutivos que se presentan.

La taxonomía infragenérica utilizada ha sido de Dalla Torre & Harms (1963).

Secc. *Euphorbium* Benth.

Subsec. *Diacanthium* Boiss. *E. canariensis* L.; *E. handiensis* Burchd.

Subsec. *Tirucalli* Benth. *E. aphylla* Brouss.

Secc. *Tithymalus* Boiss.

Subsec. *Pachycladae* Boiss. *E. broussonetii* Wild ex Link; *E. balsamífera* Ait. *E. berthelotii* Bolle; *E. anachoreta* Svent.; *E. piscatoria* Ait. *E. tuckeyana* Steud.; *E. regis-jubae* Webb & Berth.; *E. balsamífera* Ait. ssp. *Adenensis* (Delf.) Bally; *E. atropurpurea* Brouss; *E. lambii* Svent. *E. bravoana* Svent.; *E. bourgaeana* Gay.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras examinadas fueron obtenidas de plantas vivas que se encuentran cultivadas en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo" de Las Palmas y cuya procedencia se cita a continuación. *E. canariensis* L. y *E. regis-jubae* Webb & Berth. son espontáneas, ya que el área de distribución de éstas incluye la zona de Tafira donde se ubica el Jardín Botánico.

E. handiense E. R. Sventenius, Jandía, Fuerteventura; *E. aphylla,* E. R. Sventenius, Cuesta de Silva, Gran Canaria; *E. broussonetii* D. Bramwell & J. Ortega, Santiago del Teide, Tenerife; *E. balsamífera* E. R. Sventenius, Valle Gran Rey, Gomera; *E. berthelotii* E. R. Sventenius Alto de Garajonay, Gomera; *E. anachoreta* E. R. Sventenius, Pequeño Pitón, Islas Salvajes; *E. piscatoria* D. Bramwell, Ribeira Brava, Madeira; *E. tuckeyana,* E. R. Sventenius.

S. Antaô, Islas de Cabo Verde; *E. balsamífera* ssp. *adenensis* (Defl.) Bally, J. Lavranos, S. Yemen; *E. atropurpurea* D. Bramwell & J. Ortega, Valle de Masca, Tenerife; *E. lambii* E. R. Sventenius, Chorros de Epina, Gomera; *E. bravoana,* E. R. Sventenius, Bco. de Majona, Gomera; *E. bourgaeana,* E. R. Sventenius, Punta de Teno, Tenerife.

Tres tipos de preparaciones fueron hechas para cada especie 1) granos de polen incluidos en aceite de silicona para examinarlos en su condición natural, 2) granos acetolizados (Erdtman, 1952) para observación de diferentes caracteres, 3) granos de polen frescos sometidos a alto vacío y cubiertos con una fina película de oro para la observación al microscopio electrónico de barrido (Scanning) de la escultura exínica.

Las medidas de los granos acetolizados fueron hechas a 400 x, tratados de la misma manera y dentro de un espacio de tiempo similar a todos después del montaje en gelatina glicerinada de aproximadamente 8 días. Las medidas dadas son de un promedio de 20 granos de los cuales se ha hallado la media aritmética. Se empleó la terminología de: Erdtman (1969), K. Faegri & J. Iversen (1975), J. Praglowski (1971), Saenz de Rivas (1973-1976).

OBSERVACIONES

Los resultados del examen de los caracteres al microscopio óptico están representados en la tabla 1. Fueron realizados sobre granos situados en vista polar (corte óptico polar) y vista axial (corte óptico meridiano) Estos caracteres son NPC (núm., posición y carácter de las aberturas); E (ancho ecuatorial); P (longitud polar);P/E que nos proporciona la forma de los granos; costillas (espesamiento de la endexina); t (lado del triángulo polar); t/E (relación entre la apocolpia y el diámetro ecuatorial); M (distancia entre dos colpos); espesor de la exina.

Caracteres generales y descripción de los granos de polen

Los granos de polen de las especies investigadas en Macaronesia son isopolares, de simetría bilateral. Según la nomenclatura de Erdtman (1969), el NPC del género Euphorbia es 345, es decir, tres aberturas dispuestas zonalmente y compuestas a su vez cada una de ellas por una ectoapertura en forma de surco longitudinal o colpo, bordeado de amplios márgenes, y una endoabertura perpendicular al colpo que se nos presenta de forma rectangular, siendo a veces difícil de observar. Las costillas están presentes en todas las especies.

Se trata de granos prolados al natural tendiendo a la esfericidad al estar embebidos, prolado-esferoidales y oblado esferoidales. Tamaño mediano, con variaciones notables dentro de una misma muestra. En vista meridiana son circular-ovales y en vista polar fosaaperturados a círculo-aperturados según el grado de imbibición.

La exina que supera siempre las 2 *um* es supratectada exibiendo una escultura retículo-foveolada llegando en ocasiones a fosulada.

Caracteres específicos

E. canariensis L. (Lám 1.1, 1.2, 1.3)

Granos de tamaño mediano alcanzando a veces las 40 *um* de talla lo cual puede ser reflejo de su poliploidía 2n=60.

El estudio de su escultura al microscopio electrónico de barrido refleja una exina bastante regular en casi todos los granos y que denominaríamos microreticulada. La malla con tectum ondulado y homobrochado tiene muris y luminas que no suelen superar la 0,8 *um* de diámetro.A veces se encuentran granos con hendiduras alargadas en el reticulado de la zona mesocólpica. Las áreas polares se suelen presentar con exina que denominaríamos perforada. Hay granos que se presentan enteramente perforados.

E. handiensis Burchd. (Lam. 1.4, 1.5, 1.6).

De talla 48 *um* esta especie parece igualmente manifestar su poliploidía 2n=100. La escultura de la exina, microreticulada, muy afín a *E. canariensis* no muestra hendiduras en su relieve. Algunas zonas mesocólpicas quieren aparecer como foveoladas y la zona apocólpica generalmente como microrreticulada.

E. aphylla Brouss. (Lam. 2.1, 2.2, 2.3).

Presenta los granos más pequeños de los estudiados, 33,26 *um*. Su escultura es un retículo heterobrocado, angustimurado, unditegilado. Es conveniente destacar en dicho retículo una serie de brochis alargados de longitud variable delimitados por muris más gruesos atravesados por una serie de muris más estrechos y que no parecen ser supratectales. Algunas regiones de la mesocolpia pueden aparecer como foveoladas. Las zonas polares presentan un reticulado más fino.

E. broussonetii, Poiret. (Lam. 2.4, 2.5, 2.6, 2.7).

Granos de tamaño medio 37'63 *um*. Oblado esferoidales. La escultura exinica es reticulada foveolada con las mismas característi-

cas de *E. aphylla*. Zona polar generalmente foveolada.

E. balsamífera Ait. (Lam. 3.1, 3.2, 3.3)

Granos de polen de talla grande 49,57 *um* prolado esferoidales. En su exina, generalmente reticulada abundan brochis alargados semejantes a los de *E. aphylla* sin apenas observarse zonas foveoladas. La zona apocólpica muestra un retículo más fino.

E. berthelottii Bolle. (Lam. 3.4, 3.5, 3.6)

Granos grandes 42,28 *um* prolado esferoidales. Escultura retículo foveolada con brochis alargados a veces sin tabiques transversales alternando con zonas foveoladas; apocolpia foveolada.

E. anachoreta Svent. (Lam. 4.1, 4.2)

Granos medianos 37,32 *um* oblado esferoidales. Exina reticulofoveolado apareciendo en algunos granos con cierta frecuencia brochis alargados sin tabiques. Apocolpia foveolada.

E. piscatoria Ait. (Lam. 4.4, 4.5, 4.6)

Granos pequeños, 33,95 *um* oblado esferoidal. Exina reticulada con brochis alargados a veces sin tabiques. El aspecto foveolado se hace patente en la zona apocólpica.

E. tuckeyana Stend. (Lam. 5.1, 5.2)

Granos grandes, 42,34 *um* oblado esferoidales. Exina retículofoveolada en la mesocolpia y foveolada en la apocolpia.

E. regis-jubae Webb & Berth. (Lam. 5.3, 5.4, 5.5, 5.6).

Granos grandes, 45,76 *um* problado esferoidales. La exina muestra un retículo uniforme que tiende a foveolada en la zona apocólpica.

E. balsamifera Ait. ssp. *adenensis*. (Defl.) Bally. (Lam. 6.1, 6.2)

Granos medianos, 38,29 *um* oblado esferoidales. Escultura de la exina retículo-foveolada. Apocolpia foveolada.

E. atropurpurea Brouss. (Lam. 6.3, 6.4, 6.5)

Granos medianos, 36,0² *um*, oblado esferoidales. La exina reticulo-foveolada presenta brochis alargado satravesados por tabiques más finos aunque es frecuente también observar granos con ornamentación foveolada. Apocolpia foveolada.

E. lambii Svent. (Lam. 6.6, 7.1, 7.2)

Granos de tamaño grande, 44,86 *um*, oblado esferoidales. Su exina retículo-foveolada quiere mostrar a veces un retículo complejo. Se presenta también foveolada en las zonas mesocólpicas y polares.

E. bravoana Svent. (Lam. 7.3, 7.4)

Granos medianos, 37,94 *um,* oblado esferoidales. Su exina eminentemente foveolada muestra una disposición de las foveolas que recuerda el retículo a veces complejo de *E. lambii.*

E. bourgaeana Gay. (Lam. 7.5, 7.6)

Granos medianos, 37,31 *um* oblado esferoidales. La exina muestra las mismas características que *E. bravoana.*

CONSIDERACIONES GENERALES

Si consideramos los datos obtenidos en este estudio, especialmente a la luz de las observaciones al microscopio fotónico (tabla I), es posible diferenciar las especies unas de otras, por lo cual, se podría afirmar que dichos datos son de un valor taxonómico en cuanto a la determinación específica de los táxones estudiados.

Así las especies *E. broussonetii* y *E. regis-jubae consideradas* por algunos autores como variaciones de una sola especie, desde el punto de vista palinológico se encuentran tan separadas una de otra como lo están por ejemplo la *E. anachoreta* y *E. piscatoria* especies fácilmente delimitadas.

Del mismo modo en *E. balsamífera* se podría pensar en la necesidad de reconsiderar a base de un estudio morfológico el estatus del taxón *E. balsamífera* ssp. *adenensis* considerado ya por algunos autores como especie distinta.

Si se toma en consideración la escultura que nos muestra cada una de las exinas, aparece perfectamente una delimitación por una parte, entre las especies incluídas en la sección *Euphorbium,* subsec. *Diacanthium* (*E. canariensis, E. handiensis*), y la de la subsec. *Tirucalli* ,*E. aphylla*) junto con las demás especies incluídas en la subsec. *Pachycladae* de la secc. *Tithymalus* (*E. broussonetii, E. bravoana,* etc.). Por otra parte entre este último grupo de especies, en especial entre *E. lambii, E bourgaeana* y *E. bravoana,* parece existir una mayor cercanía en cuanto al reticulado de sus exinas (la distribución de los elementos esculturales, brochis y orificios parece muy similar). Además, entre las especies *E. atropurpurea, E. bourgaeana, E. bravoana* y *E. lambii* el carácter foveolado aparece frecuentemente. Conviene pues destacar que estas 4 especies se les ve también cercanas con respecto a ciertas características morfológicas tales como bracteas grandes, tallos gruesos, etc.

REFERENCIAS

AIRY SHAW, H. K., (1973). "Willis" A dictionary of the Flowering Plants and Ferns. 8.ª ed. Cambridge, University Press.

DURAND, TH. & B. DAYDON JACKSON, (1901-1906). Index Kewensis. Supplementum primum... (London), Oxford University Press.

ERDTMAN, G., 1969. Handbook of Palynology. Copenhagen. Munksgaard.

ERDTMAN, G., 1971. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. New York Hafner Publishing.

FAEGRI, K. & INVERSEN, J., 1975. Textbook of Pollen Analysis. Copenhagen Munksgaard 3 edit.

FONT-QUER, P., 1970. Diccionario de Botánica. Barcelona: Labor S.A.

JACOBSEN, H. 1970, Das Sukkulenten lexicon. Jena, Gustav Fischer.

KAPP, R., 1969. Pollen and Spores. Dubuque: WC Brown Co. Publishers.

PANELATTI, G., 1961. Quelques resultats de Palynologie Analitique et descriptive pour le Maroc. *Trav. Inst. Sci. Cherif.*, Serv. Bot. 23, p. 32.

PLA DALMAU, S., 1957. Polen. Barcelona, Universidad de Barcelona.

PRAGLOWSKI, J., 1971. Reticulate and Allied Exines. *Grana* 11: 79-86.

SAENZ DE RIVAS, C., 1973. Estudios Palinológicos sobre *Quercus* de la España Mediterránea. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)* 71: 315-329.

SAENZ DE RIVAS, C., 1976. Sobre nomenclatura Palinológica: La esporodermis. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 33: 159-177.

WALKER, J. & DOYLE, J., 1975. The Bases of Angiosperm Phylogeny: Palynology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 664-723.

TABLA 1

	2N	P um	P media um	E um	E media um	P/E	Forma
E.canariensis	60	34'76-40'04	37'13	34'10-40'26	37'04	1'00	P.E.
E.handiensis	100	44'00-52'80	48'03	44'00-50'16	37'13	1'01	P.E.
E.aphylla	20	31'24-36'52	33'26	32'56-35'86	33'83	0'98	O.E.
E.broussonetii	20	35'20-40'70	37'34	35'20-41'44	37'63	0'99	O.E.
E.balsamifera	20	47'30-55'00	49'57	41'36-51'48	47'16	1'05	P.E.
E.berthelotii	20	38'50-45'76	42'28	37'84-45'76	41'58	1'01	P.E.
E.anachoreta	20	34'32-41'14	37'32	35'42-44'00	38'52	0'96	O.E.
E.piscatoria	40	32'34-37'84	33'95	33'00-37'84	35'68	0'95	O.E.
E.tuckeyana	20	39'16-46'64	42'34	41'14-50'60	44'61	0'94	O.E.
E.regis-jubae	20	39'38-51'04	45'76	41'80-47'30	43'98	1'04	P.E.
E.balsamifera ssp.adenensis	20	34'32-40'92	38'29	38'28-42'24	40'52	0'94	O.E.
E.atropurpurea	20	29'70-38'28	36'02	33'44-40'48	36'02	0'93	O.E.
E.lambii	20	35'86-46'20	41'93	35'64-47'96	44'86	0'93	O.E.
E.bravoana	20	34'54-40'04	37'94	35'20-44'22	42'76	0'88	O.E.
E.bourgaeana	20	35'64-38'50	37'61	37'84-44'00	40'64	0'92	O.E.

	M um	M media um	t um	t media um	t/E	Exina espesor um	Exina media um
E.canariensis	14'30-22'00	19'36	6'60-12'10	8'91	0'24	3'42-3'96	3'00
E.handiensis	19'80-30'14	26'00	9'46-12'76	10'70	0'22	2'86-4'44	
E.aphylla	15'62-20'68	18'15	6'82-11'00	8'46	0'25	2'86-4'40	3'50
E.broussonetii	16'94-23'54	19'14	7'04-9'24	8'33	0'24	2'86-4'18	3'66
E.balsamifera	18'04-24'20	20'84	7'70-13'20	9'65	0'20	3'30-4'40	3'97
E.berthelotii	15'84-26'18	20'56	7'04-17'60	12'11	0'29	2'42-4'40	3'44
E.anachoreta	13'86-22'22	19'84	7'04-10'78	8'82	0'22	2'64-3'96	3'37
E.piscatoria	15'40-22'00	18'93	4'18-9'68	7'96	0'22	2'64-4'18	3'59
E.tuckeyana	17'16-25'52	20'22	9'24-14'30	11'57	0'25	3'30-4'40	4'06
E.regis-jubae	19'80-23'76	21'56	8'58-14'08	11'63	0'26	3'30-4'40	4'01
E.balsamifera ssp.adenensis	18'70-22'44	20'91	12'10-19'90	11'24	0'27	2'86-3'96	3'49
E.atropurpurea	16'28-23'54	20'97	7'92-12'10	10'69	0'27	3'74-4'84	4'18
E.lambii	18'04-30'80	26'78	12'10-17'16	14'96	0'33	3'30-5'06	4'04
E.bravoana	16'50-27'50	24'31	8'80-15'40	11'71	0'27	2'64-4'18	3'08
E.bourgaeana	18'70-25'96	22'01	9'90-13'86	11'24	0'28	3'30-4'40	3'82

O.E. Oblado esferoidal

P.E. Prolado esferoidal

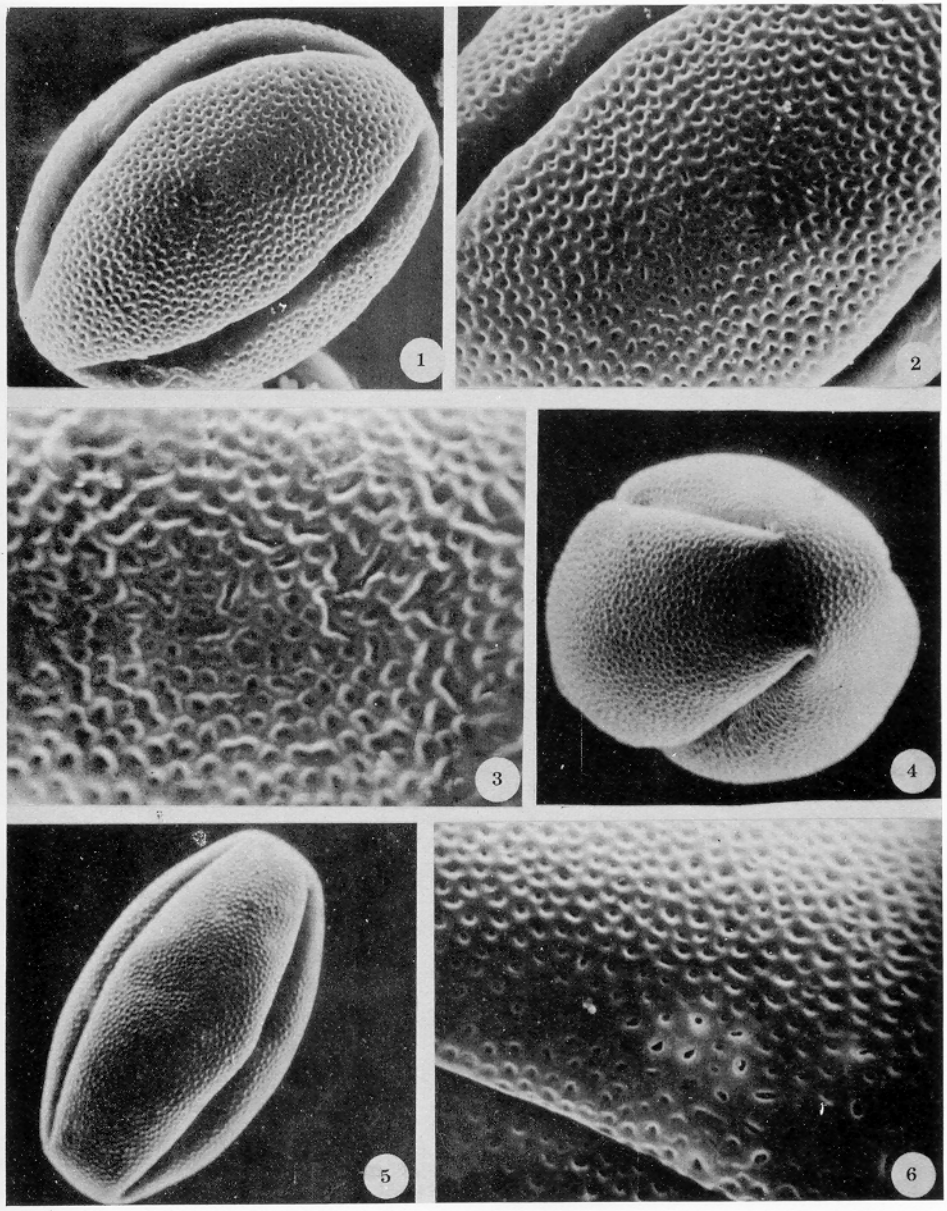


Lámina 1
Fig. 1: Vista meridiana de un grano de E. canariensis, Scanning 3.000 X.
Fig. 2: Detalle de la exina de E. canariensis, Scanning 5.000 X.
Fig. 3: Hendiduras alargadas de la mesocolpia de E. canariensis, Scanning 7.000 X.
Fig. 4: Apocolpia microrreticulada de un grano de E. handiensis, Scanning 2.000 X.
Fig. 5: Vista meridiana de un grano de E. handiensis, Scanning 1.400 X.
Fig. 6: Mesocolpia foveolada de E. handiensis, Scanning 5.000 X.

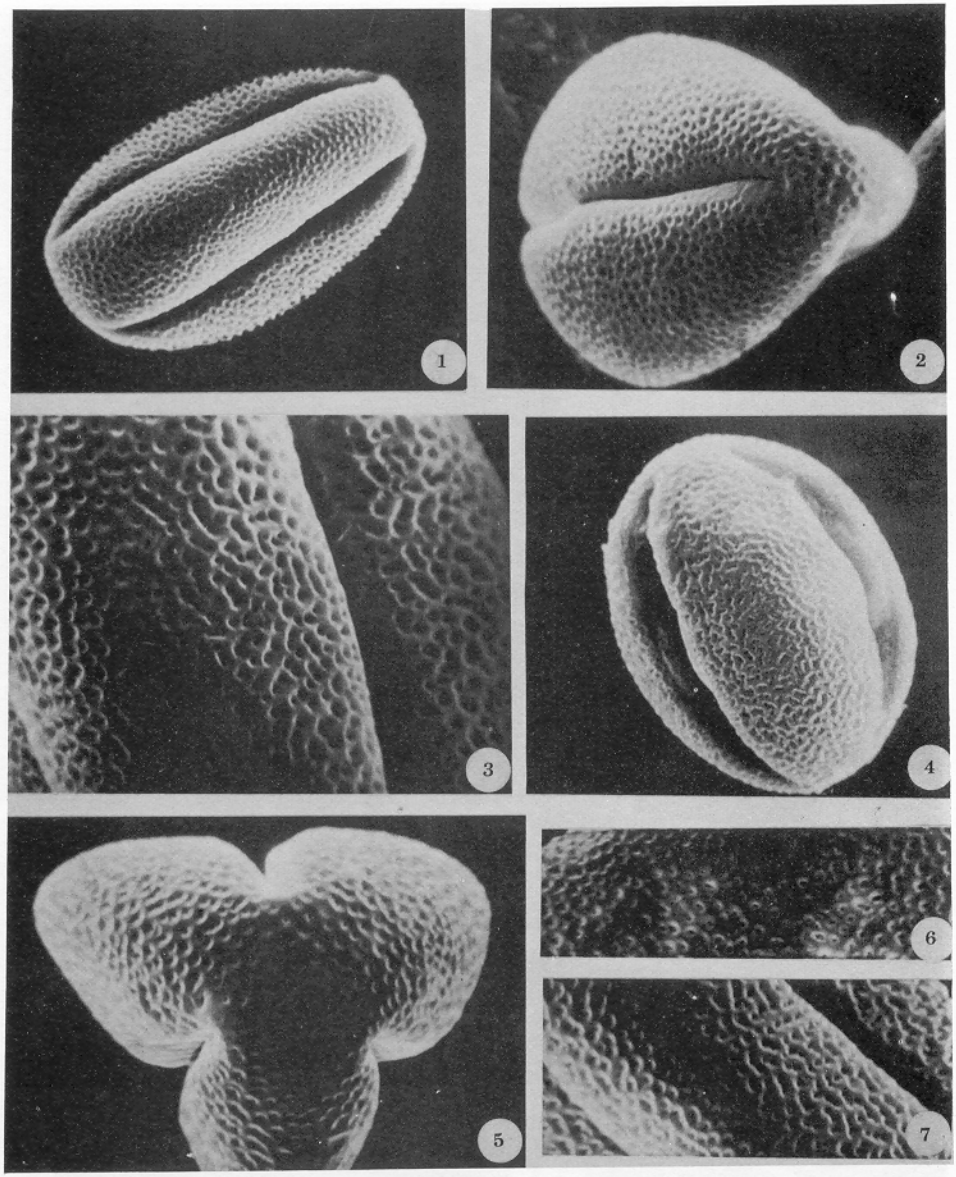


Lámina 2.
Fig. 1: Vista meridiana de E. aphylla, Scanning 2.000 X.
Fig. 2: Vista polar de E. aphylla, Scanning 3.000 X.
Fig. 3: Superficie exínica de E. aphylla, mostrando los brochis alargados, Scanning 5.000 X.
Fig. 4: Vista meridiana de un grano de E. broussonetii, Scanning 2.000 X.
Fig. 5: Apocolpia foveolada de E. broussonetii, Scanning 3.000 X.
Fig. 6: Detalle de la escultura exínica foveolada de E. broussonetii, Scanning 2.000 X.
Fig. 7: Detalle de la mesocolpia retículo-foveolada de E. broussonetii, Scanning 3.000 X.

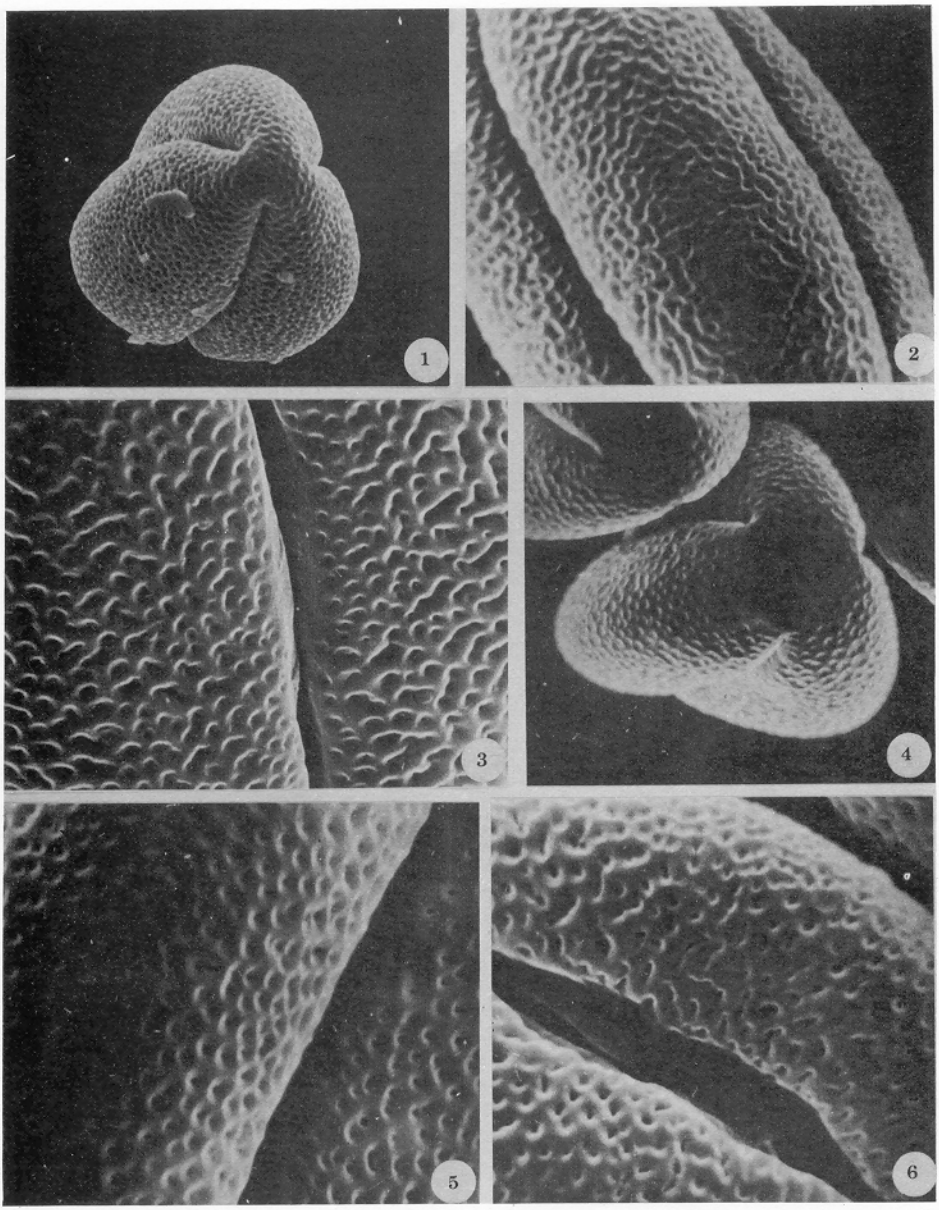


Lámina 3.

Fig. 1: Vista polar de un grano de E. balsamífera mostrando el reticulado de su exina. Scanning 2.000 X.

Fig. 2: Detalle de la cubierta exínica de E. balsamífera, Scanning 3.000 X.

Fig. 3: Exina reticulada de E. balsamírea, Scanning 5.000 X.

Fig. 4: Vista polar de un grano de E. berthelotii, Scanning 2.000 X.

Fig. 5: Exina retículo-foveolada de E. berthelotii, Scanning 5.000 X.

Fig. 6: Detalle del colpo y brochis alargados de E. berthelotii, Scanning 5.000 X.

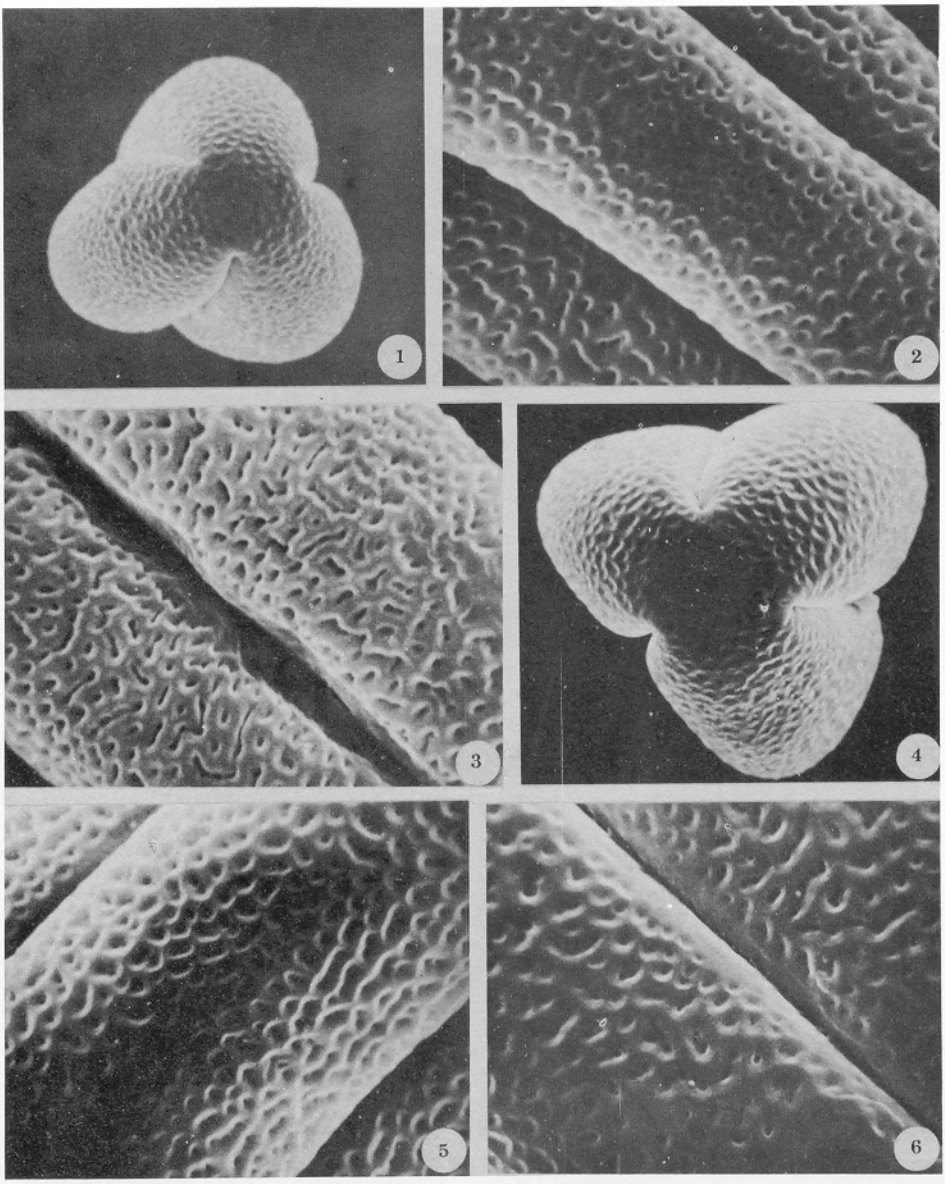


Lámina 4.
Fig. 1: Vista polar de E. anachoreta, Scanning 2.000 X.
Fig. 2: Mesocolpia retículo- foveolada de E. anachoreta, Scanning 5.000 X.
Fig. 4: Apocolpia foveolada de E. piscatoria, Scanning 3.000 X.
Fig. 5: Fesocolpia reticulada de E. piscatoria, Scanning 3.000 X.
Fig. 6: Detalle del colpo y exina de S. piscatoria, Scanning 5.000 X.

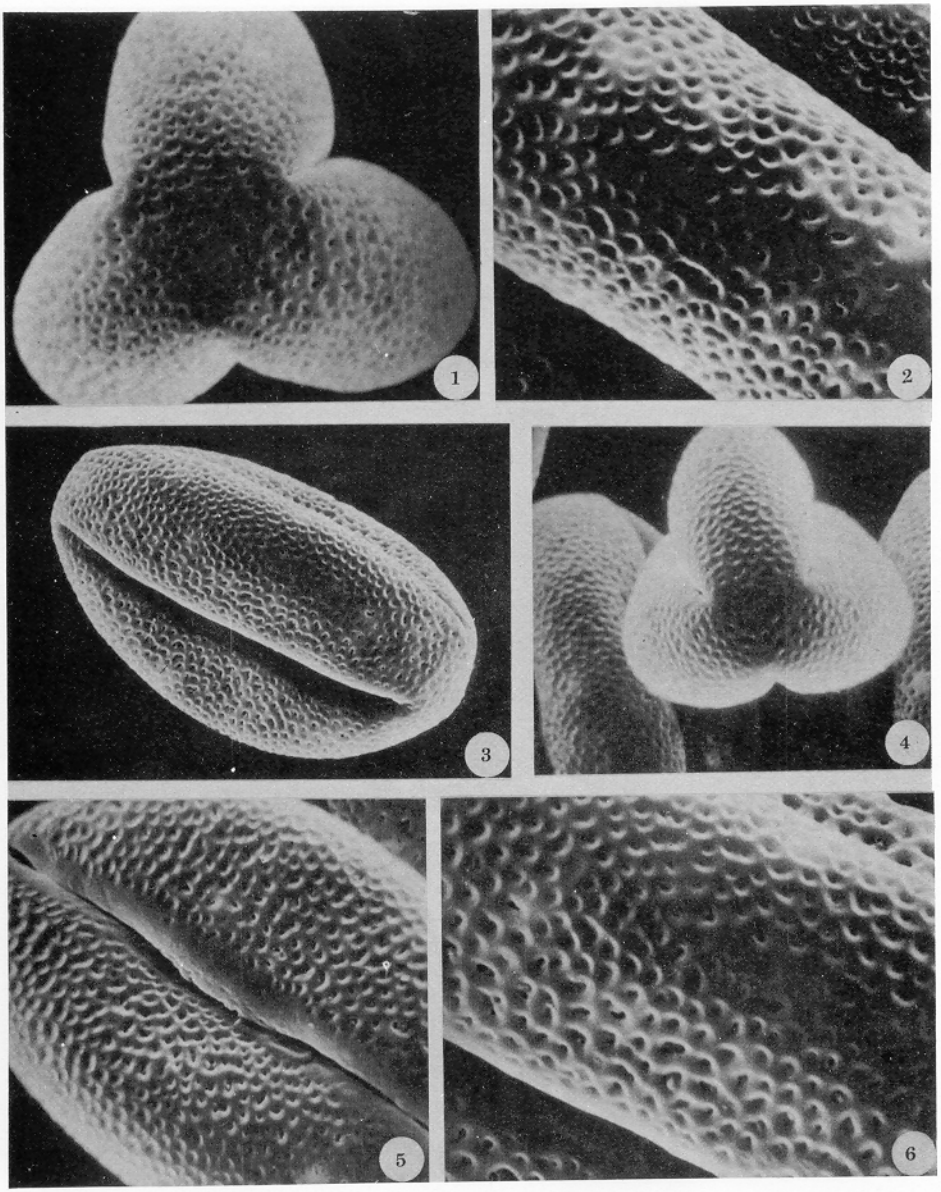


Lámina 5.
Fig. 1: Vista polar de un grano de E. tuckeyana, Scanning 3.000 X.
Fig. 2: Apocolpia reticulada de E. tuckeyana, Scanning 5.000 X.
Fig. 3: Vista meridiana de un grano prolado de E. regis-jubae, Scanning 2.000 X.
Fig. 4: Vista polar de un grano de E. regis-jubae, Scanning 2.000 X.
Fig. 5: Detalle del colpo de E. regis-jubae, Scanning 3.000 X.
Fig. 6: Detalle de la cubierta exínica reticulada de E. regis-jubae, Scanning 5.000 X.

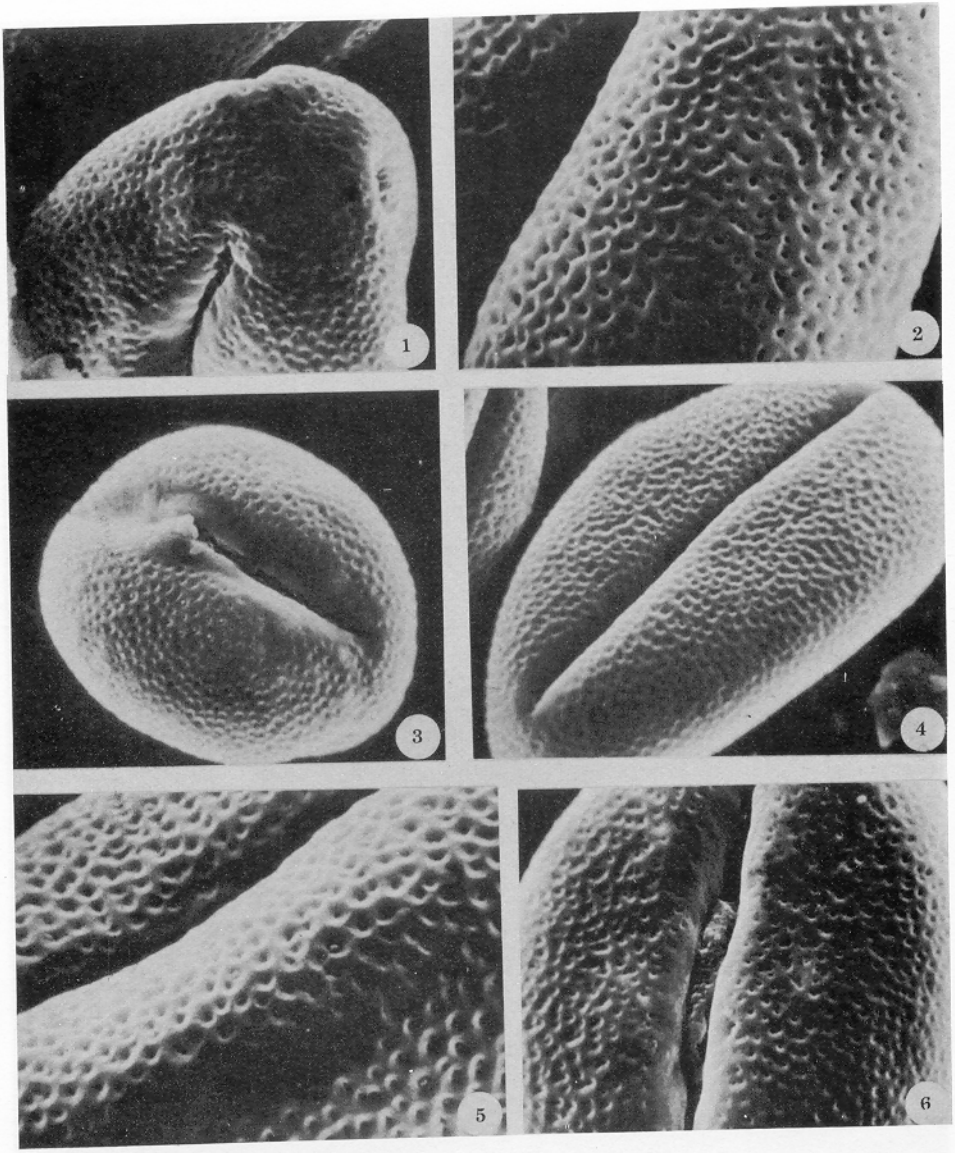


Lámina 6.
Fig. 1: Vista polar de E. balsamífera ssp. adenensis, Scanning 3.000 X.
Fig. 2: Mesocolpia retículo-foveolada de E. balsamífera ssp. adenensis, Scanning 5.000 X.
Fig. 3: Grano oblado-esferoidal de E. atropurpurea, Scanning 2.000 X.
Fig. 4: Vista meridiana de E. atropurpurea, Scanning 2.000 X.
Fig. 5: Detalle de la exina de E. atropurpurea, Scanning 5.000 X.
Fig. 6: Detalle del colpo y exina de E. lambii, Scanning 3.000 X.

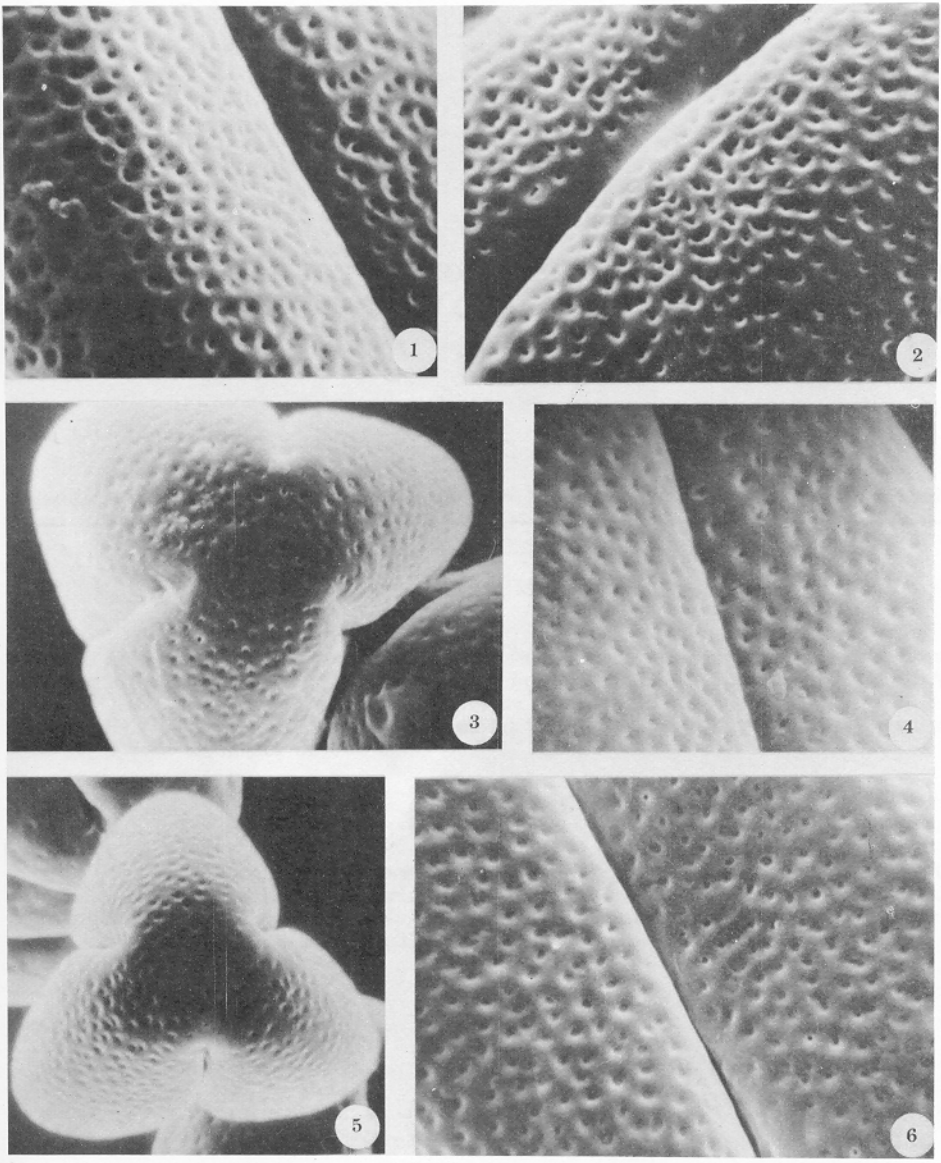


Lámina 7.
Fig. 1: Detalle de la exina de E. lambii, mostrando un retículo complejo, Scanning 5.000 X.
Fig. 2: Mesocolpia foveolada de E. lambii, Scanning 5.000 X.
Fig. 3: Vista polar de un grano foveolado de E. bravoana, Scanning 3.000 X.
Fig. 4: Mesocolpia foveolada de E. bravoana, Scanning 5.000 X.
Fig. 5: Vista polar de E. bourgaeana, Scanning 3.000 X.
Fig. 6: Detalle del colpo y exina foveolada de E. bourgaeana. Scanning 5.000 X.

BOTANICA MACARONESICA 4 (1977)

ESTUDIO DE LA VEGETACION BENTONICA LITORAL DEL NOR-OESTE DE LA ISLA DE GRAN CANARIA (BAÑADEROS, SAN FELIPE, SARDINA, LAS NIEVES).

N. GONZALEZ

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

En este trabajo se efectúa un estudio sobre las algas bentónicas de este litoral en cuanto a tipos de vegetación, distribución, estudio de comunidades según método de BRAUN-BLANQUET y análisis diferencial según el método de CZEKANOWSKI.

Esta labor ha sido realizada durante el año 1976 para un proyecto de investigación sobre la flora algológica de esta isla.

SUMMARY

The marine algae of the littoral zone of the N.E. of Gran Canaria are studied. Communities are described using the Braun-Blanquet method and differential analysis carried out according to the Czekanowski method. The study was realized during the year 1976 as part of a research project on the algal flora of Gran Canaria.

CONTENIDOS

Introducción 87
Material y Métodos 88
Observaciones 88
Resultados 93

INTRODUCCION

Esta costa está situada al NW de la isla de Gran Canaria. Presenta una morfología escarpada, debida a la acción dinámica del agua del mar que bate muy fuerte esta zona; por ello en general presenta acantilados muy erosionados por el oleaje. Estas costas son de basaltos y en aquellos lugares donde la erosión es muy grande se puede observar que la parte superior de los acantilados se va transformando en arcillas.

En esta costa es poco frecuente encontrar playas de arena, lo más corriente es que sean de lajas del mismo basalto.

MATERIAL Y METODOS

El material ha sido recolectado en la bajamar. Se introduce en tarros, los cuales se han llenado previamente de agua de mar y formol al 1%. De esta forma son transportados al laboratorio para su estudio.

El método de trabajo seguido ha sido el clásico en todo trabajo taxonómico y ecológico.

1) Labor de campo y de laboratorio: se procedió a la recolección del material, toma de datos locales, observaciones morfológicas y ecológicas.

2) En el laboratorio se estudiaron las especies por el procedimiento de la gelatina-glicerinada.

OBSERVACIONES

Esa costa tiene el tipo de vegetación de estaciones muy expuestas, excepto algunas partes que están más protegidas por quedar en charcas supralitorales o en el litoral superior. Se observa una serie que va descendiendo hasta el nivel del mar, primero una franja verde de Clorificeas, luego una zona donde alternan Feoficeas, Cloroficeas y Rodoficeas, y por último un horizonte amplio de Rodoficeas y Feoficeas muy expuestas.

La zona del barranco de Los Dolores tiene una composición florística muy hetereogenea, aunque está muy visitada por pescadores de moluscos.

El tramo comprendido desde Pta. de Guanarteme y Pta. Roque Negro está menos degradada por su difícil acceso, mientras que la zona del Pto. de Las Nieves debido a que es puerto pesquero la degración se ha notado con el paso de los años en cuanto a cantidad y variedad de sus algas.

Estos datos se pueden observar en las tablas de inventarios efectuados en las diferentes zonas.

Tipos de vegetación:

Según la exposición al oleaje se ha dividido a las zonas observadas en: muy expuestas, expuestas, semiexpuestas, protegidas.

El tipo de sustrato en todas las zonas es rocoso y en pocas ocasiones rocoso-arenoso.

Vamos a describir los tipos de vegetación según el nivel que ocupen en litoral y los datos anteriormente señalados.

1.—Vegetación de la zona supralitoral:

Esta zona del litoral presenta la característica de formar una franja formada por Cianoficeas del gen y también en muchos casos la presencia de liquenes.

2.—Vegetación de la zona litoral:

Se divide en tres horizontes, superior, medio o inferior. En la parte superior se encuentra la presencia de *Balanus* en gran cantidad.

a) Horizonte superior:

Está caracterizada por la gran abundancia de *Balanus, Brachytrichia balani, Caulacanthus ustulatus* y *Enteromorpha* sp.; en menor proporción se encuentra la especie *Rivularia bullata.* Se puede apreciar en algunas estaciones la presencia de una especie de liquen entre estas algas, localizado en los pequeños huecos de las rocas.

Otro tipo de vegetación de este horizonte que se encuentra por debajo del anterior, es el formado por *Chaetomorpha pachynema, Cladophora trichotoma, Corallina mediterranea* y *Enteromorpha compressa.* En las rocas que sobresalen en esta zona, se encuentran *Caulacanthus ustulatus* y *Enteromorpha clathrata.*

Los charcos que se encuentran en esta zona empiezan a tener algas de tipo calcareo como *Mesophyllum,* además de otras algas rojas como *Pterocladia capillacea, Spyridia filamentosa,* también se encuentran; *Dyctiota dichotoma, Halopteris scoparia, Cystoseira crinita* (discors), *Hidroclathrus clathratus, Gelidium pusillum, Jania rubens; Sargasum vulgare, Padina pavonia, Ceramium rubrum.*

b) Horizonte medio:

En esta zona se encuentran masas densas de *Chaetomorpha* en los lugares donde el agua se retira en marea baja. La especie *Enteromorpha compressa* es reemplazada por *E. clathrata;* es característica la gran abundancia de *Corallina mediterranea* y presencia de algas calcáreas. En las especies de esta zona es característico,

el que aparezca epífitas sobre ellas, sobre todo la especie *Ceramium rubrum.*

En cuanto a la fauna, existe una gran abundancia de Littorinas y Patelas. En los huecos de las rocas se pueden ver Equinoideos del gen. *Paracentrotus* (*lividus*).

A medida que nos vamos acercando al límite inferior de este horizonte se puede apreciar, que empiezan a aparecer ejemplares de *Laurencia híbrida* y *Cystoseira abies-marina* muy peueños.

c.—Horizonte inferior

La vegetación de esta parte del litoral consta de una banda formada por *Gelidium, Corallina, Pterocladia, Cystoseira, Laurencia.* cia.

3.—Vegetación de la zona infralitoral

Empieza en el límite de *Cystoseira abie-marina.* Se encuentran grandes cantidades de *Pterocladia capillacea* y *Gelidium pusillum.* Entre las Cystoseiras es característico encontrar, epífitas y larvas de diversas especies de la fauna marina (Antípodos, Poliquetos, ...).

Para el estudio de las comunidades he seguido el método de BRAUN-BLANQUET, se procede mediante inventarios de las zonas estudiadas, teniendo cada una de las especies los coeficientes de abundancia-dominancia. Estos datos se pueden ver en las tablas adjuntas.

El análisis diferencial de los inventarios está basado en el cálculo del coeficiente de afinidad florística (CZEKANOWSKI).

La fórmula de este coeficiente de afinidad florística es:

$$c = \frac{n \times 100}{N}$$

n= nº especies comunes a 2 inventarios
N= nº especies total de los 2 inventarios

Estos coeficientes se llevan a un cuadro donde se ponen el nº de orden de los inventarios en las dos entradas. En las cuadrículas de la parte izquierda se encuentra la suma del nº de especies de los inventarios que se están comparando y la suma de especies comunes a dichos inventarios. En las cuadrículas de la parte derecha se colocan los coeficientes de afinidad florística.

Se pueden representar gráficamente en otro cuadro estos resultados empleando signos como:

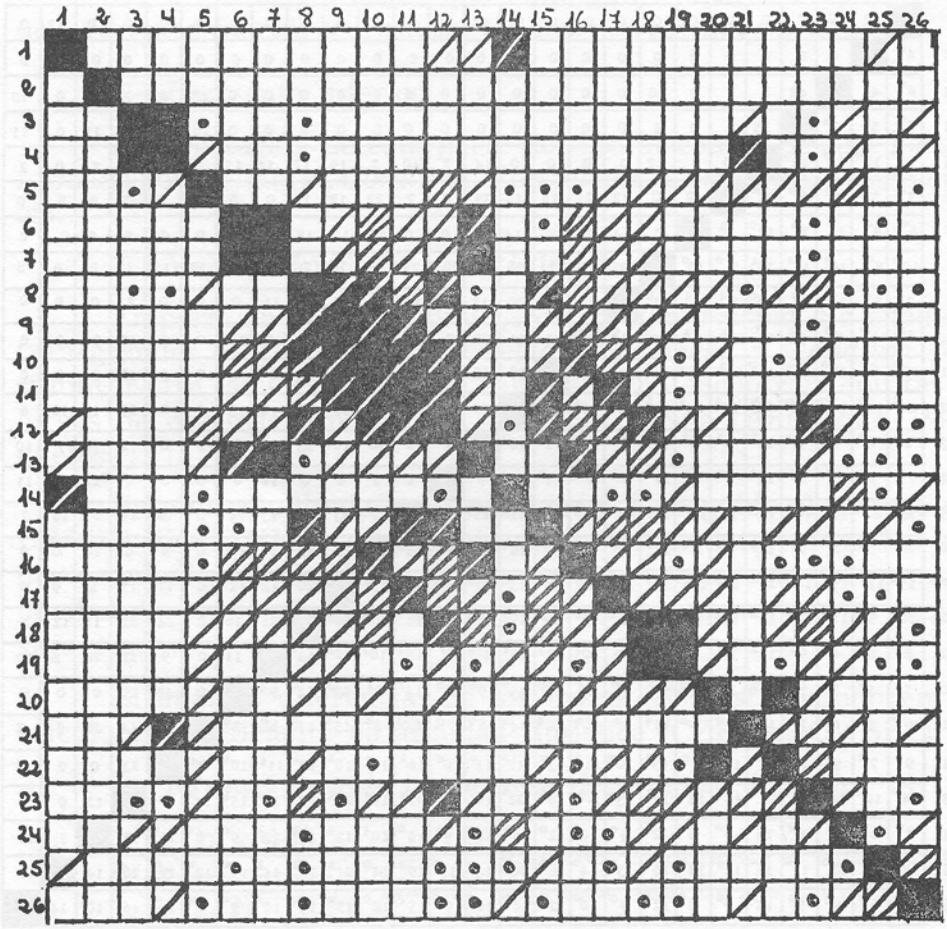
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	12	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
2	4^{0}		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	6^{0}	4^{0}		42	8	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	7	12	0	12
4	7^{0}	5^{0}	7^{3}		15	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	7	11	0	11
5	12^{0}	10^{0}	12^{4}	13^{2}		0	0	12	0	0	0	20	14	7	10	7	19	17	14	15	16	13	20	21	0	7
6	7^{0}	5^{0}	7^{0}	8^{0}	13^{0}		42	0	12	22	18	13	33	0	7	22	19	17	0	0	0	0	7	0	8	0
7	6^{0}	4^{0}	6^{0}	7^{0}	12^{0}	7^{3}		0	14	25	20	14	37	0	0	25	13	18	0	0	0	0	7	0	0	0
8	10^{0}	8^{0}	10^{4}	11^{4}	16^{2}	11^{0}	10^{0}		27	33	21	28	8	0	29	25	16	20	16	17	10	15	22	8	6	8
9	7^{0}	5^{0}	7^{0}	8^{0}	13^{0}	8^{4}	7^{4}	11^{3}		33	27	20	11	0	14	22	12	18	11	0	0	0	7	0	0	0
10	8^{0}	6^{0}	8^{0}	9^{0}	14^{0}	9^{2}	8^{2}	12^{4}	9^{3}		33	31	20	0	20	30	23	23	10	11	0	9	19	0	0	0
11	10^{0}	8^{0}	10^{0}	11^{0}	16^{0}	11^{2}	10^{2}	14^{3}	11^{3}	12^{4}		28	16	0	29	17	26	20	8	0	0	0	17	0	0	0
12	14^{2}	12^{0}	14^{0}	15^{0}	20^{4}	15^{2}	14^{2}	18^{5}	15^{3}	16^{5}	18^{5}		19	7	28	25	22	26	12	13	0	0	27	12	10	6
13	8^{4}	6^{0}	8^{0}	9^{0}	14^{2}	9^{3}	8^{3}	12^{4}	9^{4}	10^{2}	12^{2}	16^{3}		0	0	30	12	23	10	0	0	0	12	10	7	10
14	7^{2}	5^{0}	7^{0}	8^{0}	13^{4}	8^{0}	7^{0}	11^{0}	8^{0}	9^{0}	11^{0}	15^{4}	9^{0}		0	0	6	8	11	0	0	0	0	22	8	11
15	13^{0}	11^{0}	13^{0}	14^{0}	19^{2}	14^{4}	13^{0}	17^{5}	14^{2}	15^{3}	17^{5}	21^{6}	15^{0}	14^{0}		20	23	22	13	14	0	12	19	0	16	7
16	8^{0}	6^{0}	8^{0}	9^{0}	14^{2}	9^{2}	8^{2}	12^{3}	9^{2}	10^{6}	12^{2}	16^{4}	10^{3}	9^{0}	15^{2}		12	15	10	11	0	9	6	10	0	0
17	15^{0}	13^{0}	15^{0}	16^{0}	21^{4}	16^{3}	15^{2}	19^{3}	16^{2}	17^{4}	19^{5}	23^{5}	17^{2}	16^{4}	22^{6}	17^{2}		20	12	12	0	11	17	6	9	0
18	11^{0}	9^{0}	11^{0}	12^{0}	17^{3}	12^{2}	11^{2}	15^{3}	12^{2}	13^{3}	15^{3}	19^{5}	13^{3}	12^{4}	18^{4}	13^{2}	20^{4}		38	16	0	14	21	15	12	8
19	8^{0}	6^{0}	8^{0}	9^{0}	14^{2}	9^{0}	8^{0}	12^{2}	9^{4}	10^{4}	12^{4}	16^{2}	10^{4}	9^{4}	15^{2}	10^{4}	17^{2}	13^{5}		11	0	9	12	20	7	10
20	7^{0}	5^{0}	7^{0}	8^{0}	13^{2}	8^{0}	7^{0}	11^{2}	8^{0}	9^{4}	11^{0}	15^{2}	9^{0}	8^{0}	14^{2}	9^{4}	12^{2}	12^{2}	9^{4}		0	40	20	0	0	0
21	6^{0}	4^{0}	6^{4}	7^{2}	12^{2}	7^{0}	6^{0}	10^{4}	7^{0}	8^{0}	10^{0}	14^{0}	8^{0}	7^{0}	13^{0}	8^{0}	15^{0}	11^{0}	8^{0}	7^{0}		11	14	12	0	12
22	9^{0}	7^{0}	9^{0}	10^{0}	15^{2}	10^{0}	9^{0}	13^{2}	10^{0}	11^{4}	13^{0}	17^{2}	11^{0}	10^{0}	16^{2}	11^{4}	18^{2}	14^{2}	11^{4}	10^{4}	9^{4}		23	0	0	0
23	14^{0}	12^{0}	14^{4}	15^{4}	20^{4}	15^{4}	14^{4}	18^{4}	15^{4}	16^{3}	18^{3}	22^{6}	16^{2}	15^{0}	21^{4}	16^{4}	23^{4}	19^{4}	16^{2}	15^{3}	14^{2}	17^{4}		12	0	6
24	8^{0}	6^{0}	8^{4}	9^{4}	14^{3}	9^{0}	8^{0}	12^{4}	9^{0}	10^{0}	12^{0}	16^{2}	10^{4}	9^{2}	15^{0}	10^{4}	19^{4}	13^{2}	10^{2}	9^{0}	8^{4}	11^{0}	16^{2}		7	20
25	12^{2}	10^{0}	12^{0}	13^{0}	18^{0}	13^{4}	12^{0}	16^{4}	13^{0}	14^{0}	16^{0}	20^{2}	14^{4}	13^{4}	19^{3}	14^{0}	21^{2}	17^{2}	14^{2}	13^{0}	12^{0}	15^{0}	20^{0}	14^{2}		21
26	8^{0}	6^{0}	8^{4}	9^{4}	14^{2}	9^{0}	8^{0}	12^{4}	9^{0}	10^{0}	12^{0}	16^{4}	10^{4}	9^{4}	15^{4}	10^{0}	17^{0}	13^{4}	10^{4}	9^{0}	8^{4}	11^{0}	16^{4}	10^{2}	14^{3}	

Pta. de Moya (S. Felipe) = 1,4,14,15,23,24,25,26

Bco. Dolores (Bañaderos) = todos los demás.

Representación numérica de la Tabla 1

ANALISIS DIFERENCIAL



Representación gráfica de la Tabla 1

Coeficiente de afinidad florística nulo

Coeficiente de afinidad florística de 1% al 10%

Coeficiente de afinidad florística del 11% al 20%

Coeficiente de afinidad florística del 21% al 25%

Coeficiente de afinidad florística del 26% al 35%

Coeficiente de afinidad florística superior al 35%

RESULTADOS

Comentario de la tabla I

En estos inventarios que se efectuaron en habitats protegidos (p), y semiexpuestos (se) al oleaje, se puede apreciar que hay especies limitadas por la altura sobre el nivel del mar, aunque hay otras que se dan en los diferentes niveles.

Como cota O se considera el nivel de marea baja. En los inventarios realizados a la misma altura no se aprecian diferencias notables, excepto en las especies acompañantes, aunque los inventarios se hayan hecho en charcas protegidas o semiexpuestas.

Las especies consideradas características del nivel superior son: *Brachytrichia balani, Caulacanthus ustulatus* y *Enteromorpha compressa,* las cuales van desapareciendo en los niveles inferiores, aunue las dos últimas se pueden encontrar en menor cantidad en la región litoral. A medida que avanzamos hacia cotas más inferiores van apareciendo: *Chaetomorpha pachynema, Enteromorpha intestinalis,* y sobre las rocas que aparecen más emergidas unos pocos ejemplares de *Rivularia bullata.*

Las especies *Caulacanthus ustulatus* y *Enteromorpha compressa* marcarían el paso hacia otro tipo da comunidades de niveles inferiores.

La segunda cadena está determinada por las especies: *Chaetomorpha pachynema, Cladophora trichotoma, Corallina mediterranea, Pterocladia capillacea, Jania rubens, Padina pavonia, Halopteris scoparia, Dyctiota dichotoma,* como especies más características.

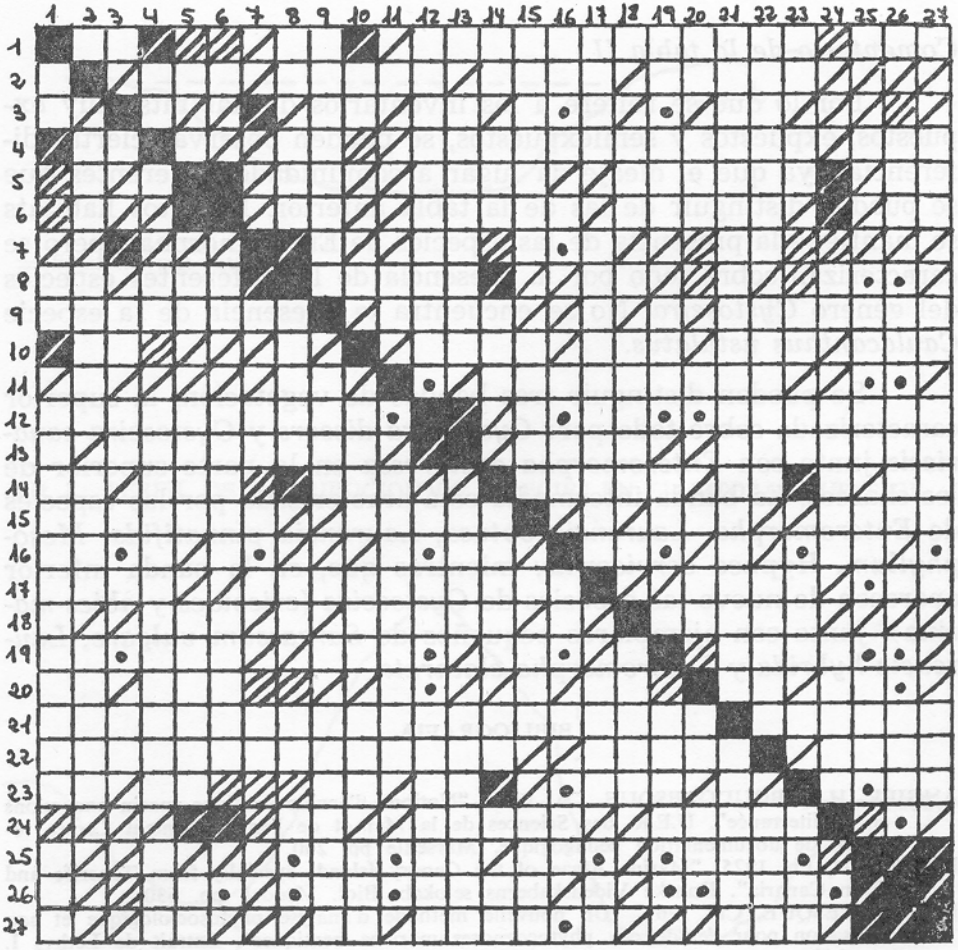
En el nivel inferior, se encuentra el grupo de especies: *Asparagopsis taxiformis, Cottoniella fusiformis, Rythifloea tinctorea, Gelidium pusillum, Ectocarpus confervoides, Cystoseira canarien-*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1		0	0	33	25	25	17	0	0	33	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
2	3^{0}		125	0	0	0	14	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20	125	125	14
3	7^{0}	8^{1}		0	0	11	27	20	0	0	20	0	0	11	0	8	0	11	9	20	0	0	20	11	17	25	18
4	3^{1}	4^{0}	8^{0}		20	20	14	0	0	25	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
5	4^{1}	5^{0}	9^{0}	5^{1}		50	125	0	0	20	14	0	0	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	33	11	0	0
6	4^{1}	5^{0}	9^{1}	5^{1}	6^{2}		125	0	0	20	285	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	14	33	11	0	0
7	6^{1}	7^{1}	11^{2}	7^{1}	8^{1}	8^{1}		33	0	14	11	0	0	25	0	9	0	125	10	22	0	0	22	25	18	18	20
8	5^{0}	6^{0}	10^{2}	6^{0}	7^{0}	7^{0}	9^{2}		0	0	0	0	0	285	17	20	0	0	11	25	0	14	25	0	10	10	11
9	4^{0}	5^{0}	9^{0}	5^{0}	6^{0}	6^{0}	9^{0}	7^{0}		20	0	0	0	0	20	11	0	17	0	14	0	0	0	0	0	0	0
10	3^{1}	4^{0}	8^{0}	4^{1}	5^{1}	5^{1}	7^{1}	6^{0}	5^{1}		17	0	0	0	0	125	0	0	0	17	0	0	0	20	0	0	0
11	5^{1}	6^{0}	10^{2}	6^{1}	7^{1}	7^{2}	9^{1}	8^{0}	7^{0}	6^{1}		10	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	14	10	10	0
12	7^{0}	8^{0}	12^{0}	8^{0}	9^{0}	9^{0}	11^{0}	10^{0}	9^{0}	8^{0}	10^{1}		30	11	0	8	0	0	9	10	0	0	0	0	0	0	0
13	5^{0}	7^{1}	10^{0}	6^{0}	7^{0}	7^{0}	9^{0}	8^{0}	7^{0}	6^{0}	8^{1}	10^{2}		14	0	0	0	0	11	125	0	0	0	0	0	0	0
14	4^{0}	5^{0}	9^{1}	5^{0}	6^{0}	6^{0}	8^{2}	7^{2}	6^{0}	5^{0}	7^{0}	9^{1}	7^{1}		0	0	0	0	0	14	0	0	285	0	11	0	0
15	3^{0}	4^{0}	8^{0}	4^{0}	5^{0}	5^{0}	7^{0}	6^{1}	5^{1}	4^{0}	6^{0}	8^{0}	6^{0}	5^{0}		125	0	20	0	0	0	20	17	0	0	0	0
16	7^{0}	8^{0}	12^{1}	8^{0}	9^{1}	9^{0}	11^{1}	10^{2}	9^{1}	8^{1}	10^{0}	12^{1}	10^{0}	9^{0}	8^{1}		0	0	9	20	0	11	10	0	0	17	9
17	7^{0}	8^{0}	12^{0}	8^{0}	9^{1}	9^{1}	11^{0}	10^{0}	9^{0}	8^{0}	10^{0}	12^{0}	10^{0}	9^{0}	8^{0}	12^{0}		11	18	0	0	0	0	11	8	0	0
18	4^{0}	5^{1}	9^{1}	5^{0}	6^{0}	6^{0}	8^{1}	7^{0}	6^{1}	5^{0}	7^{0}	9^{0}	7^{0}	6^{0}	5^{1}	9^{0}	9^{1}		0	0	0	0	0	17	11	11	125
19	6^{0}	7^{0}	11^{1}	7^{0}	8^{0}	8^{0}	10^{1}	9^{1}	8^{0}	7^{0}	9^{0}	11^{1}	9^{1}	8^{0}	7^{0}	11^{1}	11^{2}	8^{0}		22	0	0	0	0	9	9	20
20	5^{0}	6^{0}	10^{2}	6^{0}	7^{0}	7^{0}	9^{2}	8^{2}	7^{1}	6^{1}	8^{0}	10^{1}	8^{1}	7^{1}	5^{0}	10^{2}	10^{0}	7^{0}	9^{2}		0	0	125	0	0	10	11
21	3^{0}	4^{0}	8^{0}	4^{0}	5^{0}	5^{0}	7^{0}	6^{0}	5^{0}	4^{0}	6^{0}	8^{0}	6^{0}	5^{0}	4^{0}	8^{0}	8^{0}	5^{0}	7^{0}	6^{0}		40	0	0	0	0	0
22	4^{0}	5^{0}	9^{0}	5^{0}	6^{0}	6^{0}	8^{0}	7^{1}	6^{0}	5^{0}	7^{0}	9^{0}	7^{0}	6^{0}	5^{1}	9^{1}	9^{0}	6^{0}	8^{0}	6^{0}	5^{2}		14	0	0	0	0
23	5^{0}	6^{0}	10^{2}	6^{0}	7^{0}	7^{1}	9^{2}	8^{2}	7^{0}	6^{0}	8^{1}	10^{0}	8^{0}	7^{2}	6^{1}	10^{1}	10^{0}	7^{0}	9^{0}	8^{1}	6^{0}	7^{1}		0	10	0	0
24	4^{1}	5^{1}	9^{1}	5^{1}	6^{2}	6^{2}	8^{2}	7^{0}	6^{0}	5^{1}	7^{1}	9^{0}	7^{0}	6^{0}	5^{0}	9^{0}	9^{1}	6^{1}	8^{0}	7^{0}	5^{0}	6^{0}	7^{0}		22	11	125
25	7^{0}	8^{1}	12^{2}	8^{0}	9^{1}	9^{1}	11^{2}	10^{1}	9^{0}	8^{0}	10^{1}	12^{0}	10^{0}	9^{1}	8^{0}	12^{0}	12^{1}	9^{1}	11^{1}	10^{0}	8^{0}	9^{0}	10^{1}	9^{2}		33	27
26	7^{0}	8^{1}	12^{2}	8^{0}	9^{0}	9^{0}	11^{2}	10^{1}	9^{0}	8^{0}	10^{1}	12^{0}	10^{0}	9^{0}	8^{0}	12^{2}	12^{0}	9^{1}	11^{1}	10^{1}	8^{0}	9^{0}	10^{0}	9^{1}	12^{1}		27
27	6^{0}	7^{1}	11^{2}	7^{0}	8^{0}	8^{0}	10^{2}	9^{1}	8^{0}	7^{0}	9^{0}	11^{0}	9^{0}	8^{0}	7^{0}	11^{1}	11^{0}	8^{2}	10^{2}	9^{1}	7^{0}	8^{0}	9^{0}	8^{1}	11^{2}	11^{2}	

Pta. de Sardina = todos los inventarios.

Representación numérica de la Tabla 2

ANALISIS DIFERENCIAL



Representación gráfica de la Tabla 2

sis, Cystoseira discors, Laurencia hibrida, Sargassum vulgare, Halopteris scoparia, Halopithys pinastroide, Mesophyllum, Spyridia filamentosa.

Las especies que he encontrado constantes en los diferentes niveles han sido: *Caulacanthus ustulatus, Enteromorpha compressa, Padina pavonia, Enteromorpha intestinalis, Jania rubens, Corallina mediterranea, Mesophyllum.*

Comentario de la tabla II

Por lo que se refiere a los inventarios de habitats muy expuestos, expuestos y semiexpuestos, se pueden observar ciertas diferencias, ya que el oleaje da lugar a comunidades diferentes que se pueden distinguir de las de la tabla anterior. En estos habitats se mantiene la presencia de las especies de Enteromorphas, pero se caracterizan sobre todo por la presencia de las diferentes especies del género *Cystoseira.* No se encuentra la presencia de la especie *Caulacanthus ustulatus.*

Se pueden distinguir tres bandas de vegetación, la superior caracterizada sobre todo por: *Cystoseira discors* y *Cystoseira canariesis* junto con *Enteromorpha compressa* en la parte superior de los charcos. La banda intermedia está aracterizada por las especies de *Enteromorpha, Laurencia obtusa, Laurencia pinnatifida, Mesophyllum, Hypnea cervicornis;* mientras que, en la banda inferior aparecen de nuevo las especies de *Cystoseira* (*ericoides* y *abies-marina*), junto con ejemplares pequeños de *Sargassum vulgare, Laurencia hybrida* y *Enteromorpha clathrata*

BIBLIOGRAFIA

ANGIER, H. y BOUDORESQUE, Ch. 1971, "Notions d'ecobiocénotique marin excursions en méditerranée". U.E.R. des Sciences de la Mer et de l'environnement Centre regional de documentation pedagogique. Marseille pp. 260.

BORGESEN, Fh. 1925, "Marine Algae of the Canary Islands specially from Tenerife and Gran Canaria". Danske Videnskaberns selokab. Biol. Meddel. pp. 630.

BOUDOURESQUE, Ch. 1969, "Un nouvelle methode d'analyse phytosociologique et son utilisation pour l'etude des phytocoenoses marines bentiques". Extrait de Lethys I. pp. 340.

DINARD, L. 1959, "Ecologie des Algues Marines". Colloques internacionaux du Centre National de la Recherche Scientifique (20-28 Sep. 1957). París pp. 276.

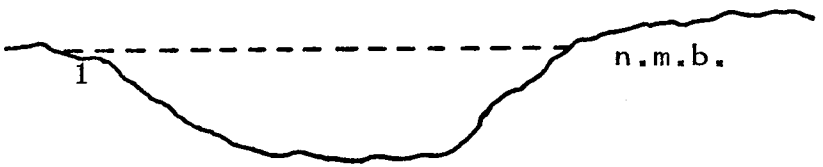
FELDMANN, J. 1946, "La flore marina des Iles Atlantides". Mem. Soc. Biogeogr. 8. 395-435.

FRITSCH, F. E. "Structure and reproducción of the algae". University Press Cambridge., pp. 939.

NEWTON, L. "British Seaweeds". pp. 478.

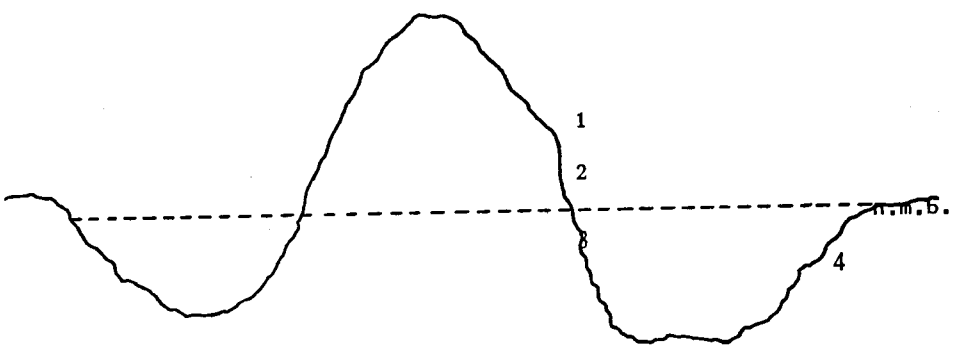
Fig. 1. BARRANCO DE LOS DOLORES (BAÑADEROS)

CUBETA SUPRALITORAL POCO PROFUNDA



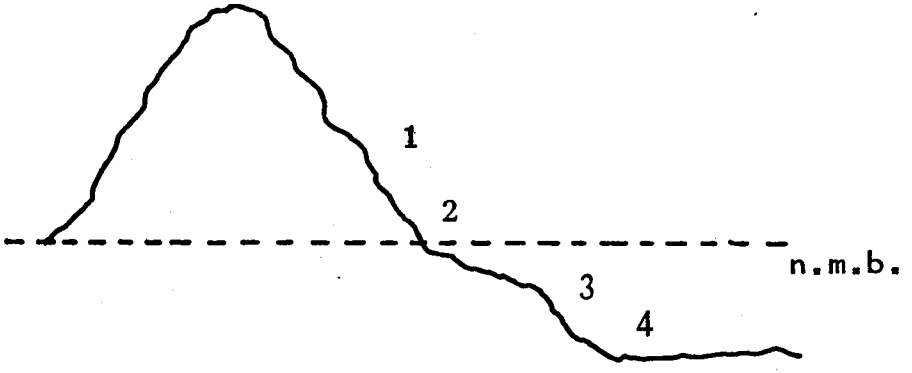
1 = Enteromorpha intestinalis

Fig. 2. PERFIL DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN EL LITORAL SUPERIOR



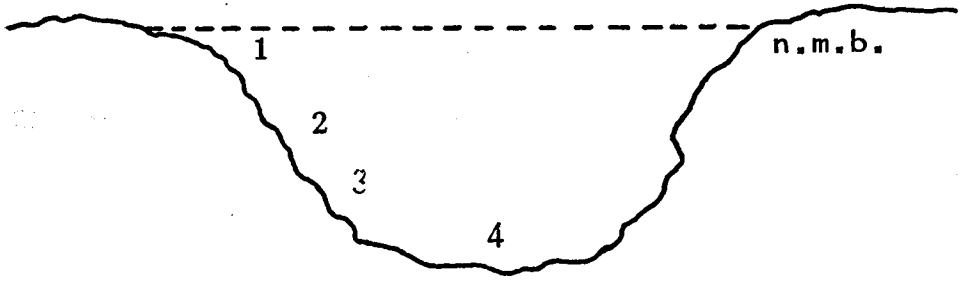
1 = Brachytrichia balani y Balanus
2 = Enteromorpha compresa y Balanus
3 = Corallina mediterránea, Dyctiota dichotoma, Caulacanthus ustulatus, Enteromorpha compresa, Pterocladia capillacea, Laurencia hibrida.
4 = Corallina mediterránea, Enteromorpha clatharata, Chaetomorpha pachynema, Spyridia filamentosa, Padina pavonia.

Fig. 3. PERFIL DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN EL LITORAL SUPERIOR



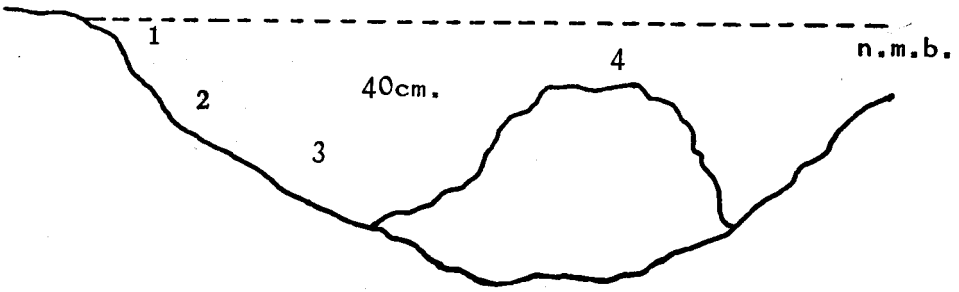
1 = Enteromorpha ompresa y Balanus
2 = Enteromorpha compresa, Caulacanthus ustulatus, Balanus
3 = Enteromorpha clathrata
4 = Chaetomorpha pachynema

Fig. 4. CUBETA DEL LITORAL MEDIO POCO PROFUNDA



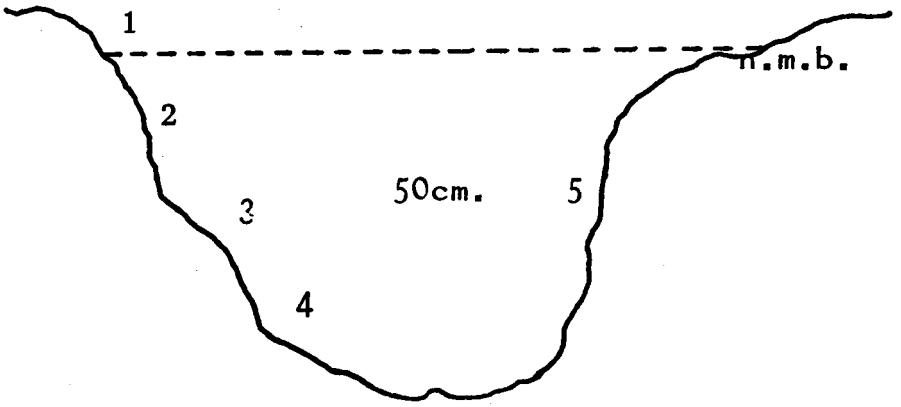
1 = Chaetomorpha pachynema, Enteromorpha clatharata, Jania rubens,
2 = Padina pavonia, Spyridia filamentosa, Enteromorpha clathrata, Jania rubens, Corallina mediterránea, Chaetomorfa pachynema.
3 = Enteromorpha clathrata, Jania rubens, Chaetomorpha pachinema
4 = Chaetomorpha pachynema, Enteromorpha clathrata, Jania rubens.

Fig. 5. PERFIL DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN LITORAL MEDIO



1 = Padina pavonia, Colfpomenia sinuosa, Laurencia
2 = Spyridia filamentosa, Mesophyllum, Enteromorpha compressa.
3 = Dyctiota dichotoma.
4 = Padina pavonia

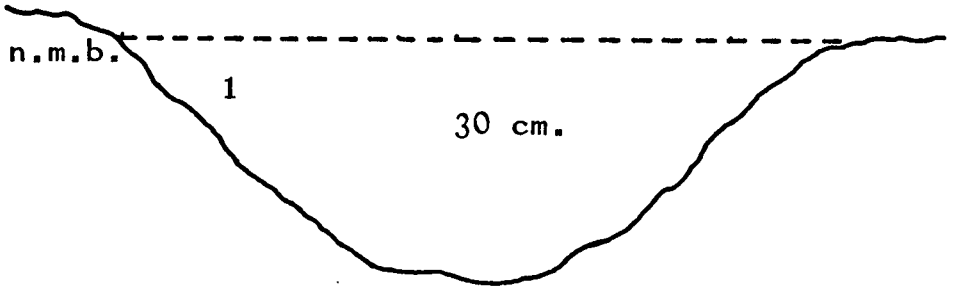
Fig. 6. PERFIL DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN LITORAL INFERIOR



1 = Cystoseira canariensis, Laurencia hibrida
2 = Cystoseira ericoides. Enteromorpha clathrata. Enteromorpha compressa, Enteromorpha intestinalis.
3 = Cystoseira compressa, Sargassum vulgare.
4 = Cystoseira discors, Cystoseira ericoides, Sargassum vulgare.
5 = Laurencia hibrida, Cyctoseira canariensis.

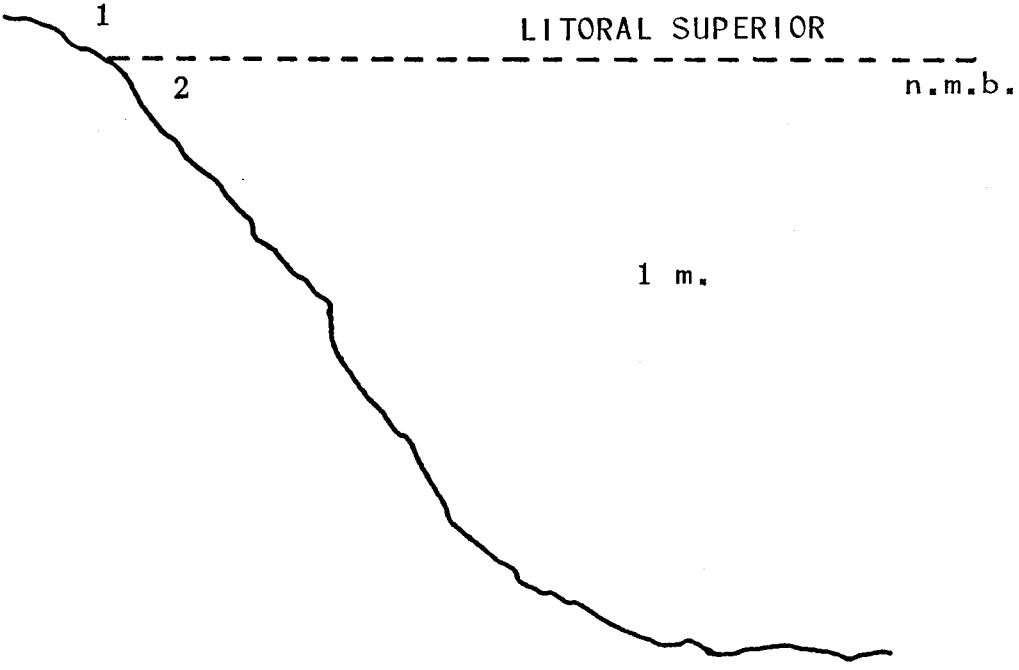
Fig. 7. PUNTA DE SARDINA (ROQUE NEGRO)

CUBETA SUPRALITORAL POCO PROFUNDA

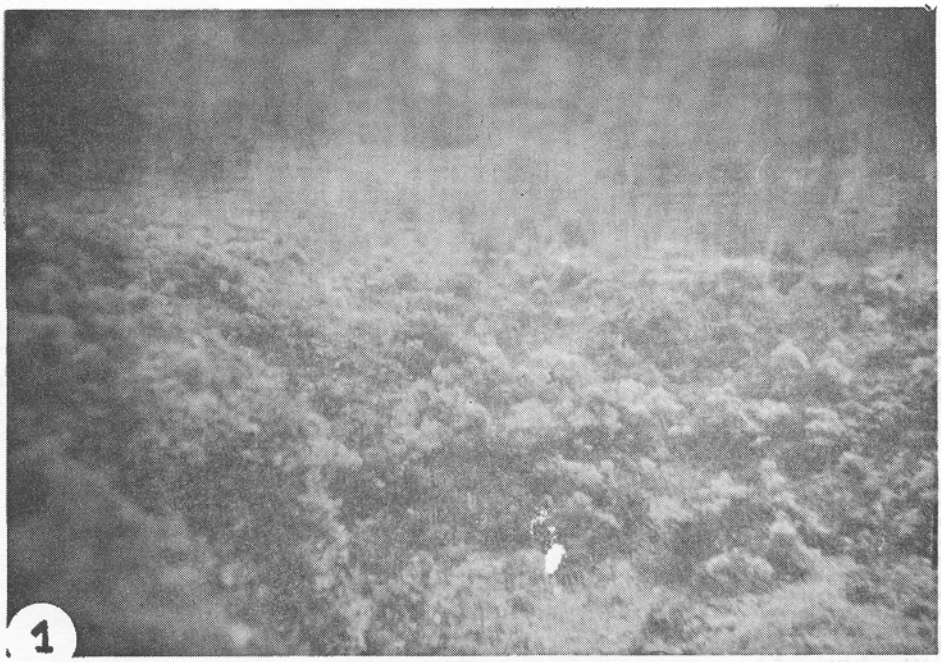


1 = Cystoseira canariensis, Enteromorpha cohmpressa, Padina pavonia, Jania rubens, Ectocarpus confervoides.

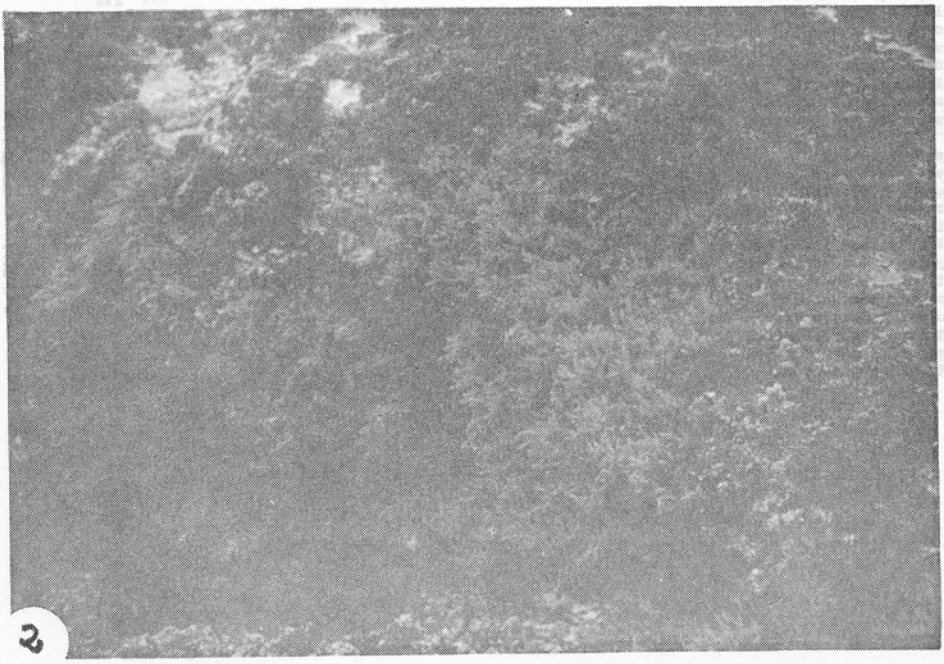
Fig. 8. PERFIL DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN CHARCA PROFUNDA



1 = Enteromorpha intestinalis
2 = Cystoseira canariensis, Cystoseira discors, Padina pavonia.



Charca de la zona litoral (submarina)



Pared lateral de la zona litoral medio con especies de algas rojas.

TABLA I

Cobertura	80%	50%	60%	80%	90%	80%	50%	70%	50%	80%	90%
Habitats o facies	rb	rb	rb	tb	re	rb	rb	rb	rb	gr	rb
Exp. al oleage	p	p	p	p	ee	p	ee	ee	ee	p	ee
Orientación	NW	NW	NW	NW	NE	NW	N	N	N	E	E
Altura sobre nivel de m.b.	e	e	1e	e	1e	1e	1e	1e	1e	1e	1e
Nº sp. por inventario	3	1	3	4	9	4	3	7	4	5	7
Nº Orden del inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cyanophyceae		3.3									
Rivularia bullata			+	+							
Brachytrichia balani			1.2	1.1							
Enteromorpha compesa			2.2	2.2	+.1			+.1			
Ceulacanthus ustulatus				2.2	1.1						
Enteromorpha intestinalis					2.1						
Cladophora trichotoma					+.1			+.1			
Chaetomorpha pachynema					1.2						
Spyridia filamentosa					+						+.1
Codium tomentosum					+						
Corallina mediterranea					3.3						
Pterocladia capillacea					2.3						
Enteromorpha clathrata						3.3	3.3	3.2	2.2	3.2	3.3
Ceramium rubium						1.2	2.2				
Dyctiota dichotoma						+	+			+	+
Cystoseira abrotanifolia						1.1					
Jania rubens								1.1		2.2	
Halopithys pinastroide								1.2			
Gelidium pucillum								1.1	1.2	3.2	2.2
Padina pavonia								+	1.1	2.1	2.1
Ulva lachula										+.1	
Hidroclathrus clathratus											+
Colpomenia sinuosa											+
Cladophora pellucida											
Cystoseira abies-marina											
" Canariensis	3.3										
Mesophyllum	+.1										
Cystoseira diera	3.3										
Laurencia hibrida											
Sargassum vulgare											
Halopteris scoparia											
Gelidium sesquipedalex											
Asparagosis taxiformis											
Cottonielle fusiformis											
Liagora canariensis											
Caulerpa peltata											
Cotocarpus corfervoides											
Cystoseira sps											
Rythifloea tinctorea											

0%	50%	90%	90%	60%	90%	60%	90%	90%	80%	90%	60%	90%	90%	50%
rb	rb	rb	rb	rb	rb	rb	rb	rb	rb	rb	rb	tb	rb	rb
p	p	se	p	p	se	p	p	se	p	p	se	p	se	p
NW	NW	NW	N	N	NW	N	N	N	N	N	NW	NW	NW	NW
1m	1m	1m	11	11	11	1m	1m	1m	1m	1b	11	11	11	1m
11	5	4	10	5	12	8	5	4	3	6	11	5	9	5
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
									1.1			1.1		1.1
									2.3					
														2.2
1.1			1.1			1.2		2.2		+.1	1.3			
					1.1	2.3	2.3	1.2		1.2				
1.2			2.3		+						+			
3.2	2.2			2.2		2.2	2.2				1.2	+.1		
		1.1			1.1							1.1		
3.2	2.1			2.2	3.3	2.3								
				1.2										
+.1	+.1				+.1	1.1					+.1			
			+		+								2.2	
1.2			2.2	2.2	+.1			2.3		2.2	1.2			
			1.1			+.1	+.1						+	
1.2			2.2	1.1										
1.1			1.2		2.3	+	2.3					+		
			+		+									
			+											
+			1.2											
+													1.1	1.1
+		3.3											3.3	1.1
	1.1													
		2.3											3.3	1.1
		1.1				+.1	+.1					1.1	1.1	+.1
					+								+.1	
					+									
					+.1									
								+.1		+.1	1.1			
									+.1	+	+			
										+				
											+			
											+.1			
													2.2	
													2.2	

LOCALIDAD Y Nº DE INVENTARIO: BARRANCO DOLORES Y PTA. DE MOYA 310º NW

TABLA II

Cobertura	90%	90%	70%	50%	60%	60%	50%	50%	90%	90%	80%
Habitats o facies	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b.v.	r.b	r.b
Exposición al oleage	p	p	p	e.e	e.e	e.e	e.e	e.e	e	e	e
Orientación	N	NW	NW	N	N	N	NW	NW	N	N	N
Altura sobre nivel m.b.	S	S	S	L.S.	L.S.	L.S.	L.S.	L.S.	L.M.	L.M.	L.M.
Nº. sp. por inventario	1	2	5	2	3	3	5	4	3	2	4
Nº Orden del inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Polysiphonia macrocarpa	3.3			2.2	2.3	2.2	1.2				
Ulva bactiaca		3.3									
Enteromorpha intestinalis		3.3	2.2				1.1				
Enteromorpha compressa			1.1								1.1
Cystoseira canariensis			2.2				3.3	2.2			
Padina pavonia			1.1				1.1	1.1			
Jania rubens			+								
Ectocarpus confervoides			1.1			1.2					1.1
Ulothix flacca				1.2							
Colpomenia sinuosa					1.1						
Scytosiphon lomentaria					1.1	+1					
Cystoseira dosecra							3.3	2.2			
Cystoseira compressa								+.1			
Mesophyllum									3.3	2.2	
Lythophyllum canariensis									2.3		
Enteromorpha erecta									2.2		
Ceramium diaphanum										2.2	2.2
Ceramium rubrum											
Nemalion heminthoides											
Sphacelaria fusca											
Laurencia hibrida											
Ceramium ciliatum											
Laurencia obtusa											
Hypnea cervicornis											
Dyctiota dichotoma											
Enteromorpha clathrata											
Enteromorpha renulosa											
Polysiphonia violacea											
Laurencia pinnatifida											
Cystoseira abies-marina											
Rythiflocea tinctorea											
Cystoseira ericoides											
Sargasum vulgare											
Cladophora trichotoma											

80%	80%	40%	100%	90%	90%	95%	90%	80%	80%	90%	60%	70%	50%	60%	50%
r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b	r.b
e	e	e	e.e	e	e	e.e	e.e	e.e	e.e	e.e	e.e	e.e	e	e	e
N	N	N	NW	NW	NW	NW	NW	NW	N	N	N	NW	NW	NW	NW
L.M.	L.M.	L.M.	L.M.	L.M.	L.M.	L.M.	L.M.	L.M.	L.I.	L.I.	L.I.	L.I.	L.I.	L.I.	L.I.
6	4	3	2	6	6	3	5	4	2	3	4	3	6	6	5
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
												1.1			
	+1														
						2.2						3.3	+1	1.1	+1
													+1	+1	
		2.2						3.3			2.2				
				2.2		+1	+1	+1						+1	1.1
											+				
				+											
					1.1							+.1	1.1		
		+1									2.2		2.2		
			+.1	+						2.2	1.1				
				1.2				1.1							
			2.2				1.2								
1.2															
1.1															
1.2	1.2														
1.1	+						1.1	+.1							
+.1				+.1											
2.2	2,2														
				1.1										+.1	
					2.2			+.1							
					+.1										
					2.2		1.1								
					1.2										
					+	1.1									
							1.1						1.1		1.1
									3.3	2.2					
									2.2	1.2					
													2.2	1.1	1.1
													+	+	
															1.1

PTA. DE ARUCAS: INVENTARIOS 1.4.5.6.9.10.11.12.13.14.21.22.23.

PTA. SARDINA (ROQUE NEGRO): TODOS LOS DEMAS.

Charca con comunidad de *Cystoseira discors* y *Cystoseira canariensis* en la zona litoral medio.

Bordes de charcas de la zona litoral superior con la zonación característica de algas.

BOTANICA MACARONESICA 4 (1977)

THE SUBSPECIES OF AICHRYSON PACHYCAULON BOLLE (CRASSULACEAE) AND THEIR PROBABLE ORIGIN.

DAVID BRAMWELL

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

Son estudiadas las diferentes razas de cromosomas incluidas en *Aichryson pachycaulon* y se tiene en cuenta la variación inter-isla en el tamaño de las flores y caracter de las hojas. Se propone que estas razas deberían ser reconocidas como subespecies. Se considera su posible origen.

SUMMARY

The various chromosome races included in *Aichryson pachycaulon* are studied, account is taken of interialand variation in flower-size and leaf-characters and it is proposed that these races should be recognized as subspecies, consideration is given to their possible origin.

CONTENTS

Introduction 101
Material & Methods 102
Chromosome Numbers 102
Morphological variation 103
Discussión 104
Synopsis of subspecies 106
References 107

INTRODUCTION

Aichryson Webb & Berth. Crassulaceae) is a small Macaronesian/North African genus of about 12 species allied to *Aeonium* in the subfamily *Sempervivoideae* (Bramwell, 1969) but which bridges, to some extent the gap between the *Sempervivum* group and *Sedum* (Crassulaceae-*Sedoideae*).

Within *Aichryson* two chromosome base-numbers are known, x=15 in the majority of species and x=17 in *A. punctatum* (Chr.

Sm.) Webb & Berth. Uhl (1961) also reports n=32 (x=16) from some forms of *A. pachycaulon* Bolle from the islands of La Palma and Tenerife.

A. pachycaulon is a robust local species of wet places in the Canary Islands and has been reported from Fuerteventura, Tenerife, La Palma and, recently, Gran Canaria. A closely related taxon *A. gonzalez-hernandezii* Kunkel has been reported as an endemic of the central region of La Gomera. Over a number of years samples of populations of *A. pachycaulon* from the five islands mentioned above have been cultivated in uniform conditions and studied cytologically in order to evaluate the observed morphological and cytological differences between plants from the different islands.

MATERIALS AND METHODS

Living plants or seeds from populations of *A. pachycaulon* from Tenerife, La Palma, Gran Canaria and Fuerteventura and of *A. gonzalez-hernandezii* from La Gomera were collected in the field from 1964-1975 and have been maintained in cultivation over a number of years. For chromosome preparations buds were fixed using modified Carnoy's solution, hydrolysed in 1:1 conc. HCL/ Abs. Alcohol for 2-3 minutes and squashed in aceitc orcein.

CHROMOSOME NUMBERS

The very small punctiform chromosomes found in *Aichryson* Fig. 1 make analysis of meiotic behaviour extremely difficult and the only reliable information obtainable from cytological studies of the genus is the chromosome number.

Within the *A. pachycaulon* group of taxa the following chromosome numbers have been determined:

Tenerife:	Above Taganana	n=32	uhl, 1961
Tenerife:	Vueltas de Taganana	n=32	Bramwell,unpubl.
La Palma:	Cubo de La Galga	n=32	uhl, 1961
La Palma:	Cubo de La Galga	n=30+1	uhl, 1961
La Palma:	Barranco del Río	n=32	Bramwell,unpubl.
La Gomera:	Monte above Hermigua	n=34	Bramwell,unpubl.
La Gomera:	Degollada del Tanque	n=34	Bramwell,unpubl.
Fuerteventura:	Pico de la Zarza	n=34	Bramwell,unpubl.
Gran Canaria:	Presa de los Pérez	n=34	Bramwell,unpubl.
		n=17	Bramwell,unpubl.

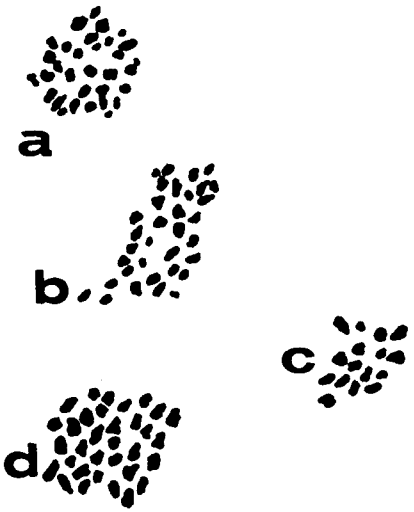


Figure 1. Meiotic chromosomes from *A. pachycaulon* sl: A. n=32, La Palma, Bco. del Río; B. n=34, Gomera above Hermigua; C. n=32+1, single plant from same locality as B; d. Artificial hybrid of *A. punctatum* x *A. laxum*, pollen fertility 10%, seed-set nil, n=16—17.

This range of variation in chromosome numbers has not been found in any other *Aichryson* species and, as Uhl (1961) indicates, means that at least some populations of the polyploid *A. pachycaulon* may be of amphidiploid origin whilst others would seem to be autopolyploid.

MORPHOLOGICAL VARIATION

Within the *A. pachycaulon* group of taxa there is a considerable degree of variation in what might be described as "trivial" morphological characters. Populations from Pico de la Zarza, Fuerteventura, are erect in habit with erect leaves whereas those from Tenerife, La Palma, Gomera and Gran Canaria tend to be more sprawling in habit with divaricate branches and patent leaves, (Praeger, (1932 o.k.). The Gomera plants tend to have larger flowers than the others and the La Palma Barranco del Río population has very small flowers (Figure 2).

All populations examined have crenate leaf-margins though in the Fuerteventura plants most leaves have very weakly crenate to subentire edges. Only the plants from Gran Canaria have the black marginal glands typical of some of the diploid species such as *A. punctatum*. On the other hand all populations are generally glabrous and much larger than the diploid relatives.

DISCUSSION

The populations of giant, glabrous individuals which can be included in the *A. pachycaulon* group are polyploid (with the exception of Gran Canaria where some diploid individuals also occur) and are morphologically generally similar to each other. They appear to have replaced diploids in wet habitats. Cytologically, however, there is evidene for the independent origin of each distinct island population by autopolyploidy or hybridization followed by allopolyploidy.

The diploid parent of the n = 34 taxa from La Gomera, Fuerteventura and Gran Canaria is probably *A. punctatum* (n = 17) and this is almost certainly also one of the progenitors of the *N*=32 populations (n=17 X n=15) from Tenerife and La Palma. The n = 15 parent for the Tenerife and La Palma populations could, however, be one of several species, *A. laxum* (Haw.) Bramwell, *A. parlatorei* Bolle, *A. palmense* Webb etc. and as these are all morphologically similar it is difficult to acertain the n=15 parent.

The taxonomic problem presented by the *A. pachycaulon* group is an interesting one as most of the distinct island populations have at some time in their history been considered as separate species, Tenerife populations as *A. immaculatum* Webb, La Palma as *A. parviflorum* Bolle, La Gomera as *A. gonzalez-hernandezii* Kunkel, Fuerteventura as *A. pachycaulon* Bolle and Gran Canaria as *A. punctatum* s.l. They can all be considered to be elements of a single species with a polytopic origin ie. forms, varieties or subspeies of *A. pachucaulon* which would simply be a convenient polyploid grade group of morphologically similar individuals without direct cladistic affinity. Alternatively, despite the morphological similarity, each island population could be considered as an independently originating, phylogenetically, distinct species differing from its nearest relatives by a series of minor morphological characters of habit, flower size, and leaf-margins. As pointed out by Davis & Heywood (1963) "it is the view of many taxonomists that, if a taxon can be shown to be of polytopic origin, it should be split into two or more taxa". On the other hand these authors suggest that "there seems every justification for classifying cases of suspected polytopism on the basis of their overall resemblance". In the present case the overlap in floral (Figure 21) and leaf-margin characters does not allow a clear separation of the individual island taxa and, therefore, "the convenient grade group" *A. pachycaulon sensu lato* has been accepted to cover the whole complex and the

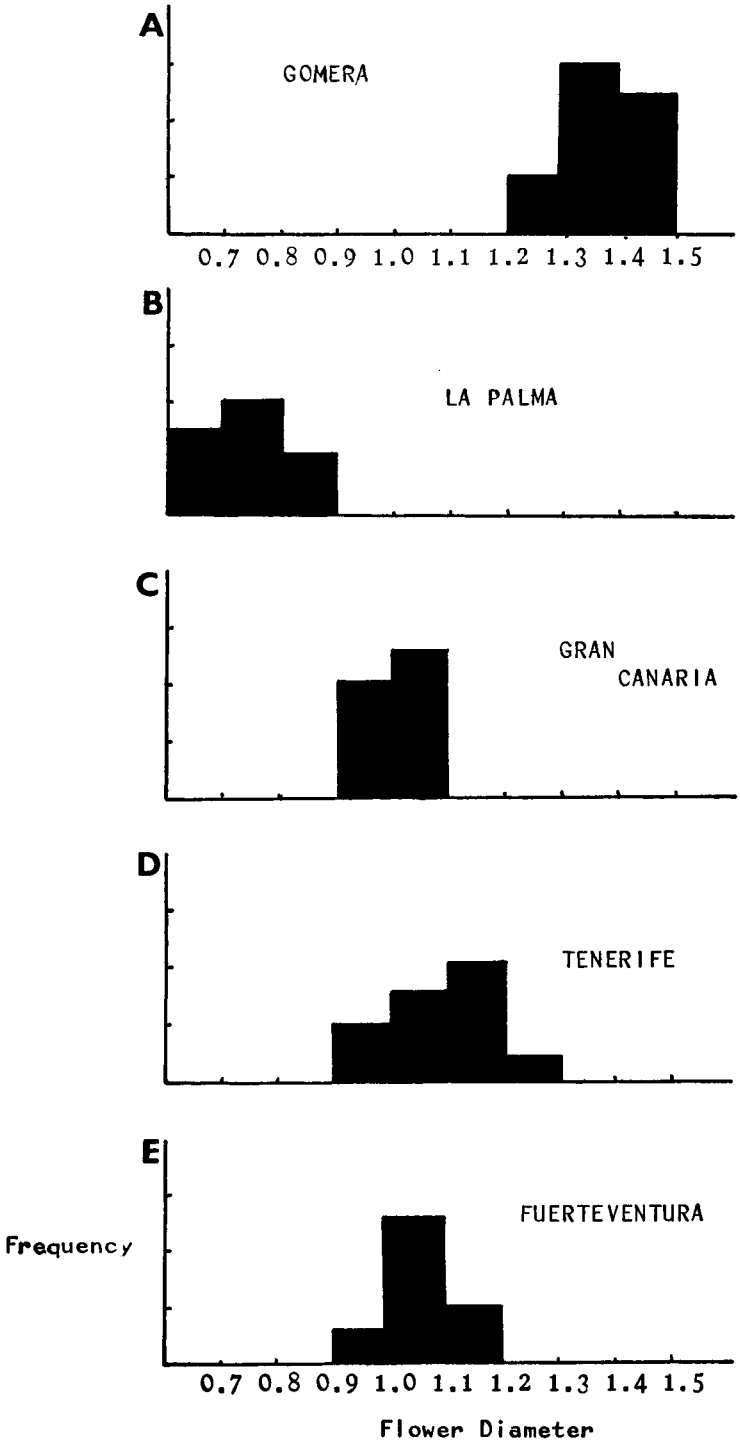


Figure 2. Flower diameters in cm. in *A. pachycaulon* s.l. populations from various islands.

various island local taxa are considered to be subspecies of this species.

Synopsis of subspecies of *A. pachycaulon*

A. pachycaulon Bolle, Bonplandia 7: 244 (1859)

Syn. *Sempervivum pachycaulon* (Bolle) Christ, *Bot. Jahrb* 9: 161 (1888) *A. punctatum* (Chr.Sm.) Webb & Berth. var. *pachycaulon* (Bolle) Praeger *Proc. Roy Irish Acad.* 28: 9 (1928).

Annual, biennial or triennial herbs up to 65 cm, glabrous. Stems thick leaves mor os less rhomboidal or trapeziform, the margins entire, subentire or crenate, rarely with black marginal glands. Inflorescences dense or lax, the bracts entire. Flowers pale to golden yellow, 6-15 mm in diameter.

Key to subspecies:

1. leaf-margins normally without black glands.
   2. Habit and leaves erect (Fuerteventura) ..... 1. subsp. *pachycaulon*
   2. Habit lax, leaves more or less patent
      3. Flowers small, less than 9 mm (La Palma) 2. subsp. *parviflorum*
      3. Flowers 9-15 mm across
         4. Flowers 9-11.5 mm, habit divaricate to suberect, leaf - margins subentire (Tenerife) ..... 3. subsp. *immaculatum*
         4. Flowers 12-15 mm, habit sprawling leaf-margins crenate (La Gomera) ..... 4. subsp. *gonzalez-hernandezii*
1. Leaf-margins punctate, with black glands (Gran Canaria) 5. subsp. *praetermissum*

1. subsp. *pachycaulon*

Biennial-triennial herb, stems and leaves erect; leaf-margins

subentire; flowers pale yellow, about 9-12 mm in diam.
Fuerteventura: Pico de la Zarza, on moist cliffs 600-700 m.

2. subsp. *parviflorum* (Bolle) comb. et stat. nov.
Aichryson parviflorum Bolle, *Bonplandia* 7: 243 (1859)
Biennial herb, stems divaricate - suberect or sprawling, leaf-margins crenate without black glands; flowers less than 9 mm in diam.
La Palma: N.W. region, Bco. del Río etc. in laurel forest barrancos.

3. subsp. *immaculatum* (Webb ex Christ) comb. et stat. nov.
Aichryson immaculatum Webb ex Christ, *Bot. Jahrb.* 9: 108 (1888).
Biennial to triennial herb, stems divaricate, leaves more or less patent, the margins remotely crenate without black glands; flowers pale yellow, 9-11.5 cm in diam.
Tenerife: Anaga Range, Vueltas de Taganana; Agua García, Madre del Agua. Wet places in Laurel forests.

4. subsp. *gonzalez-hermandezii* (Kunkel) comb. et stat nov.
Aichryson gonzalezhernandezii Kunkel *Cuad. Bot. Canar.* 25:34 (1975).
Tall, sprawling biennial to triennial herb up to 60 cm. leaves patent long-petiolate, the margins crenulate, flowers golden yellow, 12-15 mm in diam.
La Gomera: Forests above Hermigua, El Bailadero, Degollada del Estanque 800-100 m. in damp places, borders of streamlets etc.

5. subsp. *praetermissum* subsp. nov.
Herba biennis usque ad 50 cm; folia crenulata, margin nigropunctata; flowers ca 1 cm diametro.
Holotypus: Gran Canaria: side of spring below humid cliffs, Presa de los Pérez 700 m. *Bramwell.* 1976 (JVC).
Gran Canaria: N.W. central region between Tamadaba and Juncalillo, sides of springs, on humid rocks, 700-800 m.

REFERENCES

BRAMWELL, D., 1969: Notes on the taxonomy and nomenclature of the genus Aichryson *Bol. Inst. Nav. Inv. Agron.* 59: 203-213.
DAVIS, P.H. & HEYWOOD, V.H., 1963: Principles of Angiosperm Taxonomy. Edinburgh.
PRAEGER, R.L., 1932: An Account of the *Sempervivum* Group. RHS. London.
UHL C., 1961: The Chromosomes of the Sempervivoideae (Crassulaceae) *Am. Journ. Bot.* 48: 114-123.

NOTA PARA LOS AUTORES

1.—Botánica Macaronésica publica trabajos científicos originales en español o inglés dentro del tema de botánica descriptiva y experimental relacionada con la región Macaronésica (Islas Canarias, Madeira, Azores, Islas de Cabo Verde e Islas Salvajes).

2.—Los trabajos son aceptados para su publicación bajo el asesoramiento de al menos un árbitro independiente.

3.—Los manuscritos presentados deberán ajustarse al estilo utilizado en Botánica Macaronésica N.º 2. Un resumen conciso y cuadro sinóptico deberán ser incluidos.

4.—Los manuscritos deberán ser mecanografiados a doble espacio y solamente en una cara de papel.

5.—Los nombres científicos en latín deberán ser subrayados con una sola línea, todas las demás marcas deberán ser dejadas a los editores.

6.—Fotografías en blanco y negro y grabados de buena calidad son aceptados como también material ilustrativo.

7.—Los manuscritos deberán ser enviados al Editor, Botánica Macaronésica, Jardín Botánico "Viera y Clavijo", Tafira Alta, Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España.

8.—Los autores recibirán 50 separatas gratis y también pueden encargar más de antemano a precio de costo.