



BOTANICA MACARONÉSICA

5

NOVIEMBRE 1978

JARDIN BOTANICO «VIERA y CLAVIJO»

del

EXCMO. CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

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

IV

BOTANICA
MATEMÁTICA
CIENCIAS



(AL CUIDADO DEL JARDIN BOTANICO «VIERA Y CLAVIJO»)
1978

BOTANICA
MACARONESICA

BOTANICA
MACARONESICA

5

1. ORTEGA, C. Clonación de *Quercus* en Sierra
de Guadalupe (Gran Canaria). *Botanica Complutensis*
1978, 10: 1-10.
2. R. SÁNCHEZ J. PÉREZ. El hábitat geobotánico
de *Quercus* en Sierra de Guadalupe (Gran Canaria).
Botanica Complutensis 1978, 10: 11-15.
3. KINZIG, H. Z. Contribución al estudio de la flora
de la Sierra de Guadalupe (Gran Canaria). *Botanica
Complutensis* 1978, 10: 16-18.
4. A. MORENO. Nueva descripción de *Quercus*
de la Sierra de Guadalupe (Gran Canaria). *Botanica
Complutensis* 1978, 10: 19-21.
5. MONTIELONCO, G. y M. L. ALBA. Descripción
de una nueva especie de *Quercus* de la Sierra de

EXCMO. CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

BOTANICA MACARONESICA

5

REDACTADA POR

JARDIN BOTANICO «VIERA Y CLAVIJO»

INDICE

J. ORTEGA. Citogenética del género <i>Lotus</i> en Macaronesia III: Variación en el contenido de glucósidos cianogénicos en <i>Lotus</i> de las Islas Canarias y Madeira	9
A.R. BARRY & J. PEREZ DE PAZ. Estudio anatómico/palinológico de Myrsinaceae y Sapotaceae en la región Macaronésica	21
N. GONZALEZ. Contribución al estudio algológico de la zona de Arinaga (Gran Canaria)	47
M.A. MORENO. Números de cromosomas de especies del género <i>Tolpis</i> Adams. en Macaronesia	61
V. MONTELONGO & C. MORALEDA. <i>Cheirolophus falci-sectus</i> una nueva especie de Asteraceae de Gran Canaria ..	67

CITOGENETICA DEL GENERO LOTUS EN MACARONESIA

III. Variación en el contenido de glucósidos cianogénicos en lotus de las islas Canarias y Madeira.

J. ORTEGA

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

RESUMEN

En el presente estudio se determina cuantitativamente el contenido en glucósidos cianogénicos de 31 poblaciones naturales de 18 especies endémicas de *Lotus* en las Islas Canarias y Madeira, correlacionándose los datos obtenidos con el número de cromosomas, poliploidia y ecología de las plantas. Se calculan los números de cromosomas de estas poblaciones observándose que existe una estrecha relación entre nivel de poliploidia y contenido en glucósidos cianogénicos. Se obtienen datos en favor de la consideración de la sección *Heinekenia* como subgénero separado del subgénero *Pedrosia*, así como de la separación del género *Lotus* y el género *Dorycnium* ultimamente cuestionada.

Finalmente se correlacionan estos datos con diversas condiciones climáticas que permiten el establecimiento de una zonación de las especies de *Lotus* sobre la geografía de cada isla de acuerdo con su contenido en glucósidos cianogénicos.

SUMMARY

In this study the cyanogenic glucoside content of 31 natural populations from 18 species of *Lotus* endemic to the Canary Islands and Madeira has been determined. The data obtained have been compared with chromosome number and ecology of each species and a close correlation between the level of polyploidy and content of cyanogenic glucoside observed.

The data also indicate the convenience of maintaining the subgenus *Heinekenia* separate from subgenus *Pedrosia* and also the separation of the problematic canarian *Dorycnium* species sometimes included in *Lotus*.

Finally a correlation between cyanogenic glucoside content and climatic conditions has also been observed and is commented on.

CONTENIDO

Introducción	10
Material y Métodos.....	11

Observaciones y Discusión.....	13
Conclusiones.....	17
Referencias.....	19

INTRODUCCION

Desde hace tiempo se conoce en diversas leguminosas la existencia de glucósidos cianogénicos que por hidrólisis liberan ácido cianhídrico. (Armstrong et al, 1912). También es conocido el hecho de que ciertas especies del género *Lotus* presentan los glucósidos cianogénicos lotaustralina y linamarina. Por tratarse de un género del que algunas especies, en la actualidad *L. corniculatus* L, son utilizadas como plantas forrajeras, el estudio del contenido de estos glucósidos que pueden ser sustancias tóxicas para el ganado reviste un interés especial.

Cuando además algunas de esas otras especies no cultivadas presentan un valor potencial como plantas forrajeras en diferentes condiciones ecológicas, este interés se incrementa.

Por otra parte la existencia de un polimorfismo en la cianogénesis de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*, ha planteado la cuestión de que factor o factores permiten el mantenimiento de este polimorfismo y que valores aporta o nó a estas plantas el que sean formas cianogénicas.

Diferentes autores (Daday, 1954, 1965; Jones, 1966, 1970; Grant, 1966), han tratado estas cuestiones aún no totalmente resueltas.

El hecho de que frente a las 30 especies del género *Lotus* existentes en Europa (Ball, 1968), para una superficie de alrededor de 10.000.000 de Km² existan en las Islas Canarias y Madeira 18 especies endémicas descritas para una superficie de 7.773 Km² dá una idea de su diversificación en estos archipiélagos y la importancia de éste "laboratorio natural" para estudiar los diferentes aspectos evolutivos de éste género. Este trabajo aporta información sobre cada una de esas 18 especies conocidas en cuanto a su contenido en glucósidos cianogénicos y correlaciona estos datos con sus números de cromosomas y algunos factores ecológicos.

MATERIAL Y METODOS

Se recogió el material en su medio natural de poblaciones representativas de cada especie. Fig. 1. En cada una de ellas de una a seis poblaciones fueron examinadas. Varias especies: *L. callis-iridis* Bramwell & Davis; *L. spartioides*, Webb & Berth; *L. dumetorum* Murray; *L. mascaensis* Burchd; *L. kunkelii* (Esteve) Bramwell & David y *L. leptophyllus* (Lowe) K. Larsen, se conocen en una sola localidad.

En el caso de *L. callis-iridis*, al ser la población tan pequeña a todos los individuos se les realizó el test de contenido en glucósidos cianogénicos.

Una media de 20 plantas por población fueron examinadas. Se utilizaron hojas apicales de plantas jóvenes que no habían alcanzado su primera floración. En las poblaciones de *L. emeroides* y *L. mascaensis* que se mostraban acianogénicas, se utilizaron también pétalos y semillas, dando igualmente resultado negativo. En tubos de ensayo de 140x14 mm se colocaban tiras de papel de filtro de 17x100 mm empapadas en una solución de picrato sódico (Dawson, 1941). En cada tubo se colocaban en el fondo siempre 0,05 gr. de hojas para tener un análisis cuantitativo, se añadían 4 gotas de tolueno y se tapaban los tubos fuertemente con tapones. Los tubos se colocaban en una estufa a 40°C durante dos horas. Posteriormente se observaba el color de los papeles de picrato comparándolos con el color de una tabla standar (Grant & Sidhu, 1966). Si la reacción era negativa se dejaban hasta 48 horas en la estufa por si hubiera una reacción tardía. La tabla standar se construía utilizando los siguientes equivalentes en CNK en relación a la reacción de CNH:

- 0,005	+ 4 0,025-0,05
+ 0,001	+ 5 0,075
+ 1 0,0001-0,0025	+ 6 0,1
+ 2 0,0025	+ 7 0,25-0,5
+ 3 0,005	+ 8 0,75

El signo negativo indica una reacción negativa en glucósidos cianogénicos. Las plantas con signo + presentan una reacción dudosamente positiva, y los signos desde + 1 a + 8 indican una escala ascendente en la cantidad de glucósidos. En las diferentes poblaciones se hacia un recuento del número de cromosomas cuando éste no había sido calculado previamente (Ortega, 1976).

J. ORTEGA

ESPECIE	ISLA	POBLACION ANALIZADA Y ALTITUD.	RELACION DE CNH	OTROS AUTORES Grant & Sidhu 1966*
L.campylocladus	Tenerife	----- Altos de Güimar. 1800 m Altos los Realejos. 1800m Altos de Chio. 1200 m	----- +5,+7 +7,+8 +5	-,+6 (B-2)
L.holosericus	Gran Canaria	----- Cruz Grande. 1300 m Cruz de S. Antonio 1200 m	----- +6,+7 +5,+6	+5,+6 (B-347)
L.lancerottensis	----- Fuerteventura Lanzarote	----- Punta de la Ballena <50 m Corralejo <50 m M ^a Corona 400 m Las Calderetas 200 m	----- +3,+4 +3,+4 +4,+5 +4,+5	+4,+6 (B-345)
L.spantioides	Gran Canaria	Tamadaba 1200 m	+6,+7	+4,+5 (B-346)
L.glaucus	----- Gran Canaria Tenerife Madeira	----- Gufa 200 m San Felipe <50 m Rco. Guinguada 220 m Teno <50 m Punta de S. Lorenzo <50m Puerto Moniz <50 m	----- +2,+3 -,- +3,+4 -,- +4,+5 +3,+4	-, -, (B-348)
L.macranthus	Madeira	Punta de Girao Seixal	+3,+4 +3,+4	
L.dumetorum	Tenerife	S. Andrés-Bailadero 400 m	+5,+6	
L.callis-viridis	Gran Canaria	Anden Verde 500 m	+4,+5	
L.genistoides	Gran Canaria	Caldera de Los Marteles 1500 m	+7,+8	
L.hillebrandii	La Palma	La Cumbrecita	+6,+7	
L.emeroides (syn. L. borzii)	Gomera	----- Tunel de la Culata Agulo	----- -,- -,-	-,+,+4 (B-212)
L.mascaensis	Tenerife	Masca 350 m	-,-	-,+1,+2 (B-350)
L.sessilifolius	Tenerife	S. Juan de la Rambla <50 m Arico 300 m Abona	-,- -,- +3,+4	
L.kunkelii	Gran Canaria	Bco. de Jinamar <50m	-,-	
L.leptophyllus	Gran Canaria	Punta de Arinaga <50m	-,-	
L.maculatus	Tenerife	Locus original	+3,+4	
L.berthelotii (syn. L. peliorhynchus)	Tenerife (Locus original)	J. Botánico de Kew J. Botánico de Zurich J. Acimatación Orotava Valleseco (cultivado)	+3,+4 +1,+2 +6,+7 +3,+4	

Figura 1.

Contenido en glucósidos cianogénicos de las diferentes poblaciones estudiadas. * Identificación taxonómica y de localidades, dudosas.

OBSERVACIONES Y DISCUSION

En 31 poblaciones naturales y 5 grupos de plantas cultivadas de *L. berthelotii* y *L. maculatus* se hicieron analisis cuantitativos de contenido en glucósidos cianogénicos. Fig 1.

Todas las plantas examinadas pertenecen a 18 especies endémicas de las Islas Canarias y Madeira pertenecientes a las secciones *Pedrosia* y *Heinekenia*, del género *Lotus*.

El contenido varía desde especies consistentemente acianogénicas hasta otras de alto contenido en glucósidos cianogénicos. Dentro de algunas especies se observaba una variación en la cantidad de estas sustancias que poseían diferentes poblaciones, pero en cada población las diferentes plantas mostraban un contenido bastante homogéneo.

Las especies de las islas de Lanzarote, Fuerteventura, La Palma y Madeira poseían glucósidos. En la isla de Gomera las plantas examinadas son acianogénicas. En Gran Canaria y Tenerife en cambio, existen tanto plantas cianogénicas como acianogénicas.

Poliploidia y contenido en glucósidos cianogénicos.

De las dos especies conocidas de la sección *Heinekenia* *L. berthelotii* y *L. maculatus*, ambas tetraploides (Ortega, 1976), que están virtualmente extintas en estado salvaje se conservan clones cultivados por reproducción vegetativa en diferentes Jardines Botánicos, ya que prácticamente no producen semillas. Cuatro de estos clones han sido analizados en *L. berthelotii* Masf. (syn. *L. Peliorrhynchus* (Webb) Holl, F.) y todos ellos se han mostrado cianogénicos, pero con diferente contenido variando desde +1 a +7 Fig 2. Esta variación quizás puede interpretarse como una degeneración de algunos clones en relación con otros.

Igualmente *L. maculatus* Breitf. se presenta cianogénico con +3, +4.

Estos resultados contrastan fuertemente con los de las especies tetraploides de la sección *Pedrosia* que se comportan como acianogénicas y apoyan las hipótesis de Conn and Butler, 1968, para explicar la presencia de los glucósidos cianogénicos cuando dicen: "The role for cyanide assimilation is on of detoxification that is useful in the case of cyanophoric plants. This may be a metabolic activity acquired early in evolution and retained by species that no longer have a weed for such

ESPECIES DIPLOIDES	REACCION CNH	ESPECIES POLIPLOIDES	REACCION CNH
<p>2n=14</p> <p>Sección Pedrosia</p> <p>L. callis-viridis L. campylocladus L. holosericeus L. lancerotensis L. spartioides L. glaucus subs. glaucus subs. angustissimus L. macrantus L. dumetorum L. genistooides L. hillebrandii</p>	<p>+4,+5 +6,+7,+8 +5,+6,+7 +3,+4,+5 +6,+7 - +2,+3,+4 +3,+4 +5,+6 +7,+8 +6,+7</p>	<p>2n=28</p> <p>Sección Pedrosia</p> <p>L. mascaensis L. leptophyllus L. kunkei L. emerooides L. sessilifolius</p> <p>Sección Heinekenia</p> <p>L. maculatus L. berthelotii</p>	<p>- - - - + - - - + +3,+4 +1,+2,+3,+6,+7</p>

Figura 2.
Relaciones entre número de cromosomas y contenido en glucósidos cianogénicos.

a process". Ya que ambas especies poseen características ancestrales en relación a las demás en cuanto a su estructura floral, leñosidad, etc. que hacen el que sean consideradas especies paleoendémicas.

En cuanto a la sección *Pedrosia* al comparar el contenido en glucósidos cianogénicos entre las especies diploides y poliploides se observa una marcada diferencia ya que de las ocho poblaciones analizadas de especies poliploides sólo una de *L. sessilifolius* D.C. ha mostrado contenerlos y en baja proporción. En oposición de las 22 poblaciones analizadas de especies diploides solo dos poblaciones de la especie *L. glaucus* subs. *glaucus* Ait. se han mostrado acianogénicas. Por lo tanto se puede afirmar categóricamente que en la flora Canaria y de Madeira la existencia de la poliploidia en las especies salvajes del género *Lotus* está ligada a un nulo o escaso contenido en glucósidos cianogénicos, mientras que la inmensa mayoría de las especies diploides poseen estas sustancias.

El número básico de todas las especies examinadas es $x = 7$ y las observaciones realizadas están de acuerdo con las ideas postuladas (Gran & Sidhu, 1966) en el sentido de que poseen mayor contenido en glucósidos que las especies de $x = 6$, este hecho favorece la hipótesis de una vía evolutiva descendente en el número básico de cromosomas desde $x = 7$ a $x = 6$, ya que como se ha dicho anteriormente, algunas especies canarias manifiestan caracteres ancestrales.

Biosistemática y contenido en glucósidos cianogénicos.

L. glaucus Ait. merece un comentario particular, ya que se trata de un taxon muy polimorfo, (Ortega, 1977). También presenta un polimorfismo en cuanto al contenido en glucósidos cianogénicos desde poblaciones acianogénicas a poblaciones con contenido de +5, +6. En la isla de Gran Canaria se encuentran dos subespecies de ella y mientras que *L. glaucus* subs. *glaucus* es acianogénica, e igual le ocurre en la isla de Tenerife, la otra subespecie *L. glaucus* subs. *augustissimus*, dá siempre tests positivos, siendo ambas diploides.

Por otra parte *L. glaucus* subs. *glaucus* Ait. de Madeira, alcanza un contenido de +5, lo que no concuerda con el contenido de la misma subespecie en Gran Canaria, quizás sería necesario revisar el status de estos taxones que se diferencian además por otras características morfológicas.

En este mismo sentido el hecho de que las dos especies de la sección *Heinekenia* ambas tetraploides sean consistentemente ciano-

génicas en oposición al casi nulo contenido de las especies tetraploides de la sección *Pedrosia*, favorece la separación al menos a nivel de subgénero de dicha sección *Heinekenia*.

Recientemente (Gillett, 1959) se han incluido las especies endémicas canarias del género *Dorycnium* dentro del género *Lotus*. Se han hecho ensayos de contenido en glucósidos análogos a los realizados en *Lotus* con ejemplares de *Dorycnium spectabile* Webb & Berth. y *Dorycnium broussonetii* (Choisy) Webb. reaccionando ambas negativamente. El hecho de que las dos especies, siendo diploides y con $2n = 14$ (Bramwell et al. 1972) difieran de las especies de *Lotus* en el contenido de glucósidos cianogénicos, está en favor de que se mantengan como géneros separados.

Ecología y contenido en glucósidos cianogénicos

Las islas Atlánticas que forman parte de los archipiélagos de Canarias y Madeira presentan un relieve muy accidentado, no solo por la gran altura de algunas islas, que llega, en Tenerife, a los 3.715 m. sino por la superficie surcada por profundos barrancos con distribución radial. Por otra parte, un clima peculiar condicionado fundamentalmente tanto por la acción constante de los vientos alisios como por la barrera que representa cada isla al paso de ellos. Estos hechos ligados a su latitud, suelos volcánicos originados sobre rocas heterogéneas orientaciones diferentes de las laderas frente a la insolación, etc. hacen que se presenten multitud de microhabitats que han permitido la aparición de un gran número de especies endémicas en general y de *Lotus* en particular, adaptadas a una ecología muy estrecha. Esta situación es por tanto muy diferente a la que pueden ofrecer especies como *L. corniculatus*, ampliamente extendida y adaptada a distintos habitats en Europa y América. Es bien conocida y probada la distribución zonal, a modo de niveles, de la vegetación en las Islas Canarias y Madeira (Ceballos y Ortuño, 1976) de acuerdo principalmente con la altitud, una serie de factores climáticos y la orientación N ó S de las vertientes en cada isla.

Al observar la distribución geográfica de las distintas poblaciones de las diferentes especies estudiadas de *Lotus*, llaman poderosamente la atención los siguientes hechos:

- a) Todas las poblaciones de las diferentes especies poliploides de *Lotus* están colocadas por debajo de 400 m. de latitud y son acianogénicas.
- b) La única especie acianogénica diploide, *L. glaucus*. subs. *glaucus*, y las también diploides de menor contenido en

- glucósidos cianogénicos se distribuyen por debajo de los 400 m. de altitud.
- c) Las especies que presentan mayor contenido en glucósidos cianogénicos son las que viven a mayor altura en cada isla.
 - d) Las islas más bajas, Lanzarote y Fuerteventura, a pesar de su gran superficie en comparación con otras islas del archipiélago canario, sólo poseen una sola especie y común para ambas. *L. lancerottensis*, que aún siendo cianogénica no posee el elevado contenido de las especies de altura de otras islas.

Por tanto, y de acuerdo con la sistemátización climática recientemente propuesta (Fernandopulle, 1976) que se basa en una estratificación en niveles de clima análogos a los establecidos con la vegetación, se puede construir una gráfica (Fig 3) en la que se superpongan dicha estratificación climática con la zonación en cuanto a distribución geográfica, niveles de poliploidia y contenido en glucósidos cianogénicos del género *Lotus* en las Islas Canarias.

CONCLUSIONES

Después de este trabajo conocemos la existencia de una variación en el contenido de glucósidos cianogénicos en el género *Lotus* en las islas Canarias y Madeira. Esta variación está controlada genéticamente como lo atestigua el hecho de que este caracter se mantenga en las plantas sometidas a unas mismas condiciones en los viveros del Jardín Botánico "Viera y Clavijo". También conocemos ahora que en las especies salvajes a la condición de poliploides vá ligada la ausencia o escasa presencia de glucósidos cianogénicos. Por otra parte se aportan datos que permiten pensar en la existencia de una relación directa entre elevado contenido en glucósidos cianogénicos y especie relictual o antigua.

El papel que juega el ambiente en el mantenimiento de esta variación está por aclarar aún y será motivo de próximos estudios ya que las observaciones realizadas en este sentido, por sí solas, no permiten extrapolar una relación directa y exclusiva entre altitud y contenido en glucósidos cianogénicos, puesto que a una mayor altitud se encuentran ligados en estas islas una serie de factores como: temperatura media menor, mayor radiación solar, etc. e incluso factores biológicos como la distribución de herbívoros, depredadores en potencia de plan-

tas de *Lotus*, que podían actuar como fuerza selectiva sobre formas acianogénicas.

Finalmente queda por determinar que niveles de concentración de estos glucósidos cianogénicos son tolerados por los diferentes organismos en Canarias y Madeira que son motivo de otro trabajo.

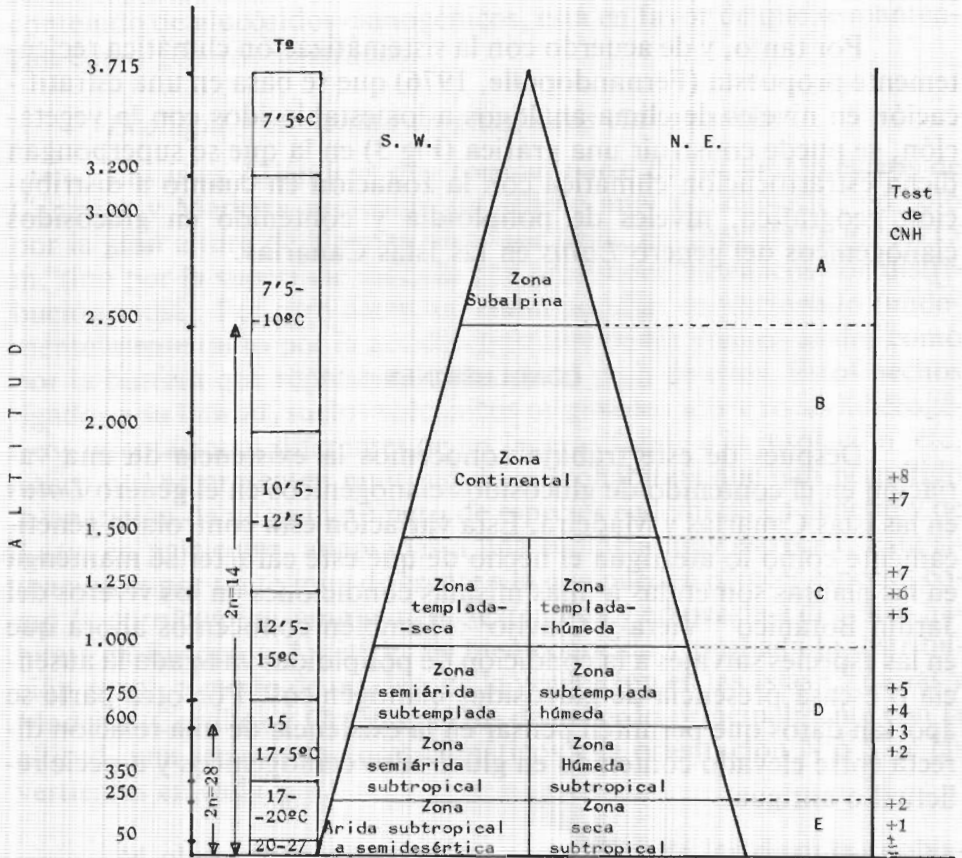


Figura 3. Zonación climática y su relación con la distribución geográfica de *Lotus* y con el contenido en glucósidos cianogénicos.

(A) No hay especies de *Lotus*. (B) *L. campylocladus*, *L. holosericeus*, *L. genistoides*, *L. spartioides*, *L. hillebrandii*. (D) *L. glaucus*, *L. lancerottensis*, *L. macrantus*, *L. dumetorum*, *L. callis-viridis*. (E) *L. glaucus*, *L. lancerottensis*, *L. macrantus*, *L. emeroides*, *L. mascaensis*, *L. sessilifolius*, *L. kunkellii*, *L. leptophyllus*.

REFERENCIAS

- ARMSTRONG, H.E., ARMSTRONG F. & HORTON, E. 1912.— Herbage studies 1, *Lotus corniculatus*, a cyanophoric plant. *Proc. R. Soc. B.* 84, 471-84.
- BALL, P.B. 1968.— *Lotus*. Flora Europaea. II Cambridge University Press. 173-76.
- BRAMWELL, D., HUMPHRIES, C.J., MURRAY, B.G. & OWENS S.J., 1972.— Chromosome studies in the flora of Macaronesia. *Bot. Not.* 125, 139-152.
- BRIGGS, B. & WALTERS, S.M. 1969.— Evolution y variación vegetal. Ed. Guadarrama. Madrid. 170-172.
- CEBALLOS, L. & ORTUNO, F. 1976.— Vegetación y flora forestal de las Canarias occidentales. Ed. Cabildo Insular de Tenerife.
- COUN, E.E. & BUTLER, G.W., 1968.— The biosynthesis of Cyanogenic Glycosides and other simple nitrogen compounds. Perspectives in phytochemistry. Ed. Harborne and Swain. Ac. Pres 47-74.
- DADAY, H. 1954.— Gene frequencies in wild population of *Trifolium repens* L. I. Distribution by latitude. *Heredity*, 8, 61-78.
- DADAY, H. 1965.— Gene frequencies in wild populations of *Trifolium repens* L. IV. Mechanism of Natural Selection. *Heredity*, 20, 355-65.
- DAWSON, C.D.R. 1941.— Tetrasomic inheritance in *Lotus corniculatus*. *L.J. Genetics*. 42, 49-72.
- FERNANDOPULLE, D. 1976.— Climatic characteristics of the Canary Islands. In Biogeography and Ecology in the Canary Island Ed. Kunkel. Publishers the Hague. 185-206.
- GILLET, J. 1959.— *Lotus* in Africa South of the Sahara and its distinction from *Dorycnium*. *Kew Bull.* 1958. 361-381.
- GRANT, W.F. & SIDHU, B.S. 1966.— Basic chromosome number, cyanogenetic glucoside variation, and geographic distribution of *Lotus* species. *Canad. J. Botany*. 4, 639-647.
- JONES, D.A. 1966.— On the polymorphism of cyanogenesis in *Lotus corniculatus* L. Selection by Animals. *Canad. J. Genet. Cytol.* 8, 556-67.
- JONES, D.A. 1970.— On the polymorphism of cyanogenesis in *Lotus corniculatus* L. III. Some aspects of selection. *Heredity*, 25, 633-41.
- JONES, D.A. & WILKINS, D.A. 1971.— Variation and Adaptation in plants species. Heineman Educational Books. Ltd. London. 102-106.
- ORTEGA, J. 1976.— Citogenética del género *Lotus* en Macaronesia. I. Número de Cromosomas. *Bot. Macaronésica*. 1. 17-24.
- ORTEGA, J. 1977.— Citogenética del género *Lotus* en Macaronesia. II. Variación en poblaciones costeras de *Lotus glaucus*. Ait. II Congr. Flora Macaronésica. Funchal (en prensa)
- URBANSKA-WORYTKIEWIC, K and WILLDI, O. 1975. Variation within *Lotus corniculatus* L. s.l., from Switzerland. I. Preliminary report on chromosome numbers and cyanogenesis. *Berichte des Gebot. Inst. Fidg. Tech. Hochsch. Stift. Ruebel Zuerich*, 43: 54-82.

ESTUDIO ANATOMICO/PALINOLOGICO DE MYRSINACEAE Y SAPOTACEAE EN LA REGION MACARONESICA

A.R. BARRY & J. PEREZ DE PAZ

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

RESUMEN

Se presenta un estudio sobre dos familias tropicales, Myrsinaceae y Sapotaceae de la región Macaronésica. En él se trata de dar a conocer las características epidérmicas, venación y morfología del polen como base en primer lugar de unas posibles relaciones con sus parientes tropicales más cercanos, y en segundo lugar, poder observar el estado actual en que se encuentran estas familias dentro de la Macaronesia, que llevan un ritmo acelerado de regresión.

SUMMARY

The pollen and leaf anatomy characteristics of the Macaronesian representatives of the tropical families Sapotaceae and Myrsinaceae are described and some consideration given to their phytogeography and relationships compared with their non-Macaronesian relatives.

CONTENIDO

Introducción	21
Material y Métodos.....	23
Observaciones epidérmicas.....	24
Venación.....	31
Observaciones palinológicas.....	34
Consideraciones generales.....	35
Referencias.....	39

INTRODUCCION

De interés especial en los estudios fitogeográficos de la flora de la región Macaronésica, existen dos familias, Sapotaceae y Myrsinaceae que presentan una clara disyunción Africa Tropical-Macaronesia.

Los representantes de ambas familias en Macaronesia forman

parte de tipos de vegetación en regresión, y aunque muchos de sus elementos todavía son frecuentes, no cabe duda que en Canarias concretamente, esta riqueza florística se encuentra en peligro de extinción, lo que ha hecho fundamental estudiar todos los aspectos posibles de estas plantas amenazadas, mejorando así sus conocimientos científicos y promocionando su conservación.

La importancia de estas familias en la fitogeografía de Macaronesia radica en el hecho de ser relictos del Terciario que han permanecido bajo condiciones geográficas y climáticas particulares, motivando elementos endémicos incluso a nivel genérico.

La familia Sapotaceae posee una sola especie dentro de la Macaronesia, *Sideroxylon marmulano* var. *marmulano* Banks ex Lowe, endemismo que cuenta con escasos ejemplares distribuidos generalmente en lugares más o menos inaccesibles de las zonas bajas, o en riscos colindantes con los bosques de Laurisilva con el cual guarda una clara relación de tropicalidad. La otra familia Myrsinaceae posee dos especies, *Heberdenia bahamensis* (Gaertn.) Sprague, elemento que tiende a desaparecer del nivel de la Laurisilva situándose en laderas rocosas de las partes bajas, y *Pleiomeris canariensis* (Willd.) A. DC. género endémico de las islas Canarias localizado en laderas umbrófilas de los niveles de la Laurisilva o persistiendo en las zonas umbrías de los retrocesos de dicho bosque.

Estudiando a *Pleiomeris* desde su importancia como género endémico, este fue propuesto como nuevo género por A.P. de Candolle (1841), consistiendo de una sola especie *P. canariensis* (Willd.) A. DC. basándose sobre el *Scleroxylon canariense* Willd. de Willdenow (1809), rango que le fue dado entre otros aspectos por sus caracteres palinológicos.

Pero las observaciones concernientes a los caracteres del polen en Myrsinaceae, hechas por A.P. de Candolle son demasiado generales para ser de una importancia en la delimitación de *Pleiomeris* (H.G.D. Wit, 1957). Por otro lado, un estudio de la anatomía de la hoja en Myrsinaceae hecha por Grosze (1908) sostiene la idea de que *Pleiomeris* en un género distinto.

De forma similar *Heberdenia* tuvo sus caracteres retenidos durante largo tiempo en el género *Ardisia* Sw. del cual hoy se han expuesto nuevos caracteres de diferenciación entre sus especies, tales como las puntuaciones translucidas de los espacios areolares de las hojas (A. Taton, 1979).

La falta de datos anatómicos y palinológicos actualizados en estas especies, nos ha sugerido que podrían estudiarse esos aspectos en

orden a conocer no sólo sus valores taxonómicos, sino el posible hecho de una adaptación más o menos común a condiciones xéricas de frágil subsistencia.

MATERIAL Y METODOS

Todo el material de estudio ha sido recolectado en la isla de Gran Canaria, en lugares no localizados ni citados hasta la fecha, hecho que ha inducido la presentación de este estudio, ya que sobre todo en lo concerniente al género *Pleiomeris* se consideraba extinguido para dicha isla. Excepto *Heberdenia*, cuyo material se obtuvo de especies cultivadas en el Jardín Canario procedentes de la isla de Tenerife, el resto del material fue obtenido en el campo. Las muestras de *Pleiomeris* fueron encontradas a unos 300 m. de altitud en las zonas altas de la Cuesta de Silva, lugar conocido con el nombre de Barranco del Calabozo, donde se contaron unos cinco individuos. El género *Syderoxylon* fue encontrado en las laderas altas de Hoya de Pineda sobre unos 300 m., contándose tres individuos. Ambas especies localizadas en zonas de vegetación potencial de los montes de Laurisilva fueron encontradas por D. Agustín Alamo, colaborador entusiasta de nuestra flora y recolectadas y traídas a estudios por Ana R. Barry.

Las pieles epidérmicas fueron separadas previo hervido en solución de Jeffrey's, tiñéndose posteriormente con Hematoxilina de Delafield's-Safranina O (1:1), deshidratadas con distintas series de alcoholes y montadas en bálsamo de Canadá. Cortes trasversales de 15 μ m. tanto de hojas, como nudos y peciolo, fueron obtenidos con un microtomo de rotación, teñidas con Bismarck brown-Alcian green (1:1), deshidratados también con distintas series de alcoholes y montados en bálsamo de Canadá.

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

Los granos de polen fresco fueron acetolizados (Erdtman 1969) para su observación y medición en el microscopio óptico. La observación el Microscopio electrónico de barrido de dichos granos se hizo sometiendo a alto vacío recubiertos previamente con una fina película de oro.

La terminología usada para tricomas se ha basado en un glosa-

rio 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 basada en la clasificación de Leo. J. Hickey (1973) para hojas maduras. La terminología empleada para las descripciones palinológicas ha sido extraída de Erdtman (1969 y 1971), Faegri & Iversen (1975), Walker & Doyle (1975) y Saenz de Rivas (1978).

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 20 lecturas.

OBSERVACIONES EPIDERMICAS

Myrsinaceae

Superficie celular.— Las células intercostales de la superficie del haz en ambas especies de Myrsinaceae, se presentan formando un retículo poligonal de cuatro a seis lados, apareciendo a veces células con tendencias ligeramente arqueadas (fig. 1 A,C). Se observan en *Heberdenia* algunas células voluminosas posiblemente de tipo acuoso o muscilaginoso (fig. 1,A), no así en *Pleiomeris* donde las células tienden a variar de tamaño entre ellas (fig. 1,C). En el envés, las células también de tamaños variados, poseen paredes con tendencia sinuosa anticlinal en ambas especies (fig. 1,B,D).

Tanto en el haz como en el envés, las células se modifican radialmente en uno a tres círculos que rodean a las cavidades glandulares (fig. 1, B,C,D), e igualmente en zonas costales donde las células se alinean direccionalmente. La pared celular es gruesa y algo gelatinizada en *Heberdenia*. Se observan plasmodesmos.

Trasversalmente las células se disponen en una empalizada de considerable tamaño, sobre todo en el haz, observándose en *Heberdenia* algunas células divididas horizontalmente tendiendo las más internas a introducirse en el mesofilo (fig. 2,A), mientras que en *Pleiomeris*, toda la capa aparece con las paredes tangenciales internas convexas y prominentes al mesofilo, (fig. 2,B), encontrándose en algunas zonas indicios muy cortos de una posible hipodermis.

Esporádicamente y en ambas superficies, se observan depresiones epidérmicas hacia las cavidades glandulares con dos o tres capas de célula en profundidad. (fig. 2,A,B).

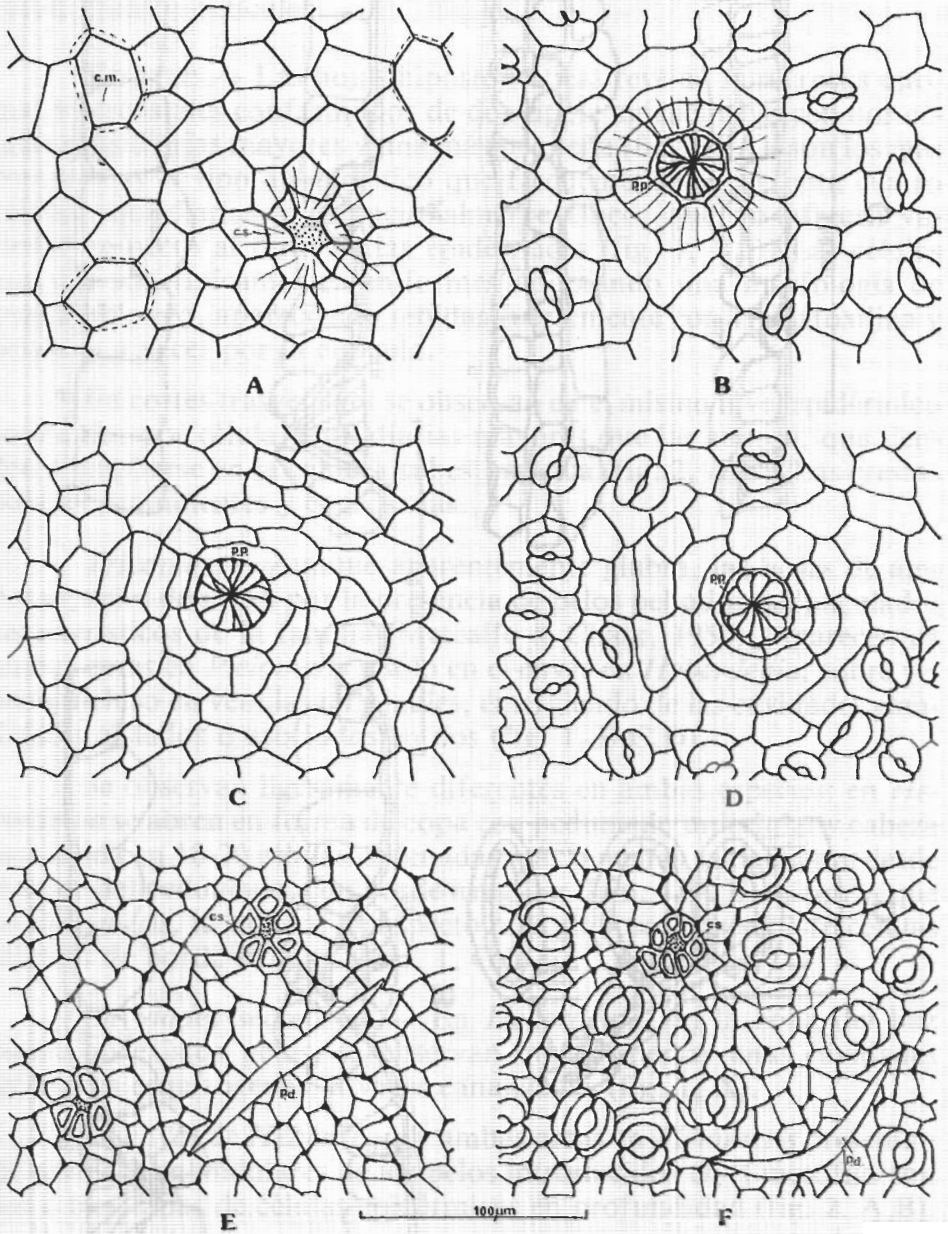


Figura 1:
 Visión superficial de haz (izquierda) y envés (derecha). A y B, *Heberdenia bahamensis*. C y D, *Pleiomeris canariensis*. E y F, *Sideroxylon marnulano*. c.m.=célula mucilaginoso, c.s.=cavidad secretora, p.d.=pelo dotado, p.p.=pelo peltado.

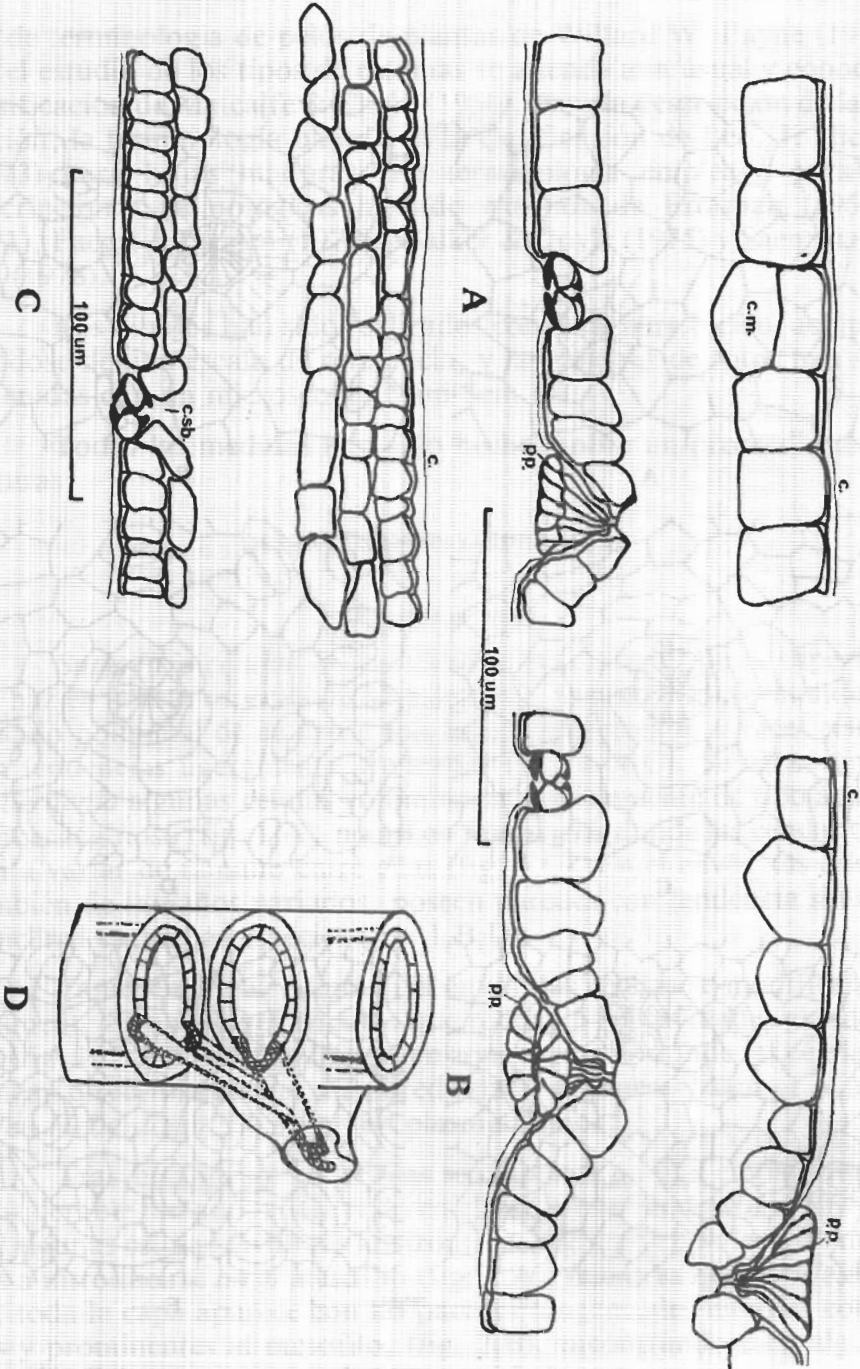


Figura 2.

A,S.T. de capas epidérmicas de *Heberdenia bahamensis*. B, idem de *Pleiomis canariensis*. C, idem de *Sideroxylon marmulano*. D, Nudo unilacunar de una traza con dos paquetes vasculares accesorios en *Sideroxylon marmulano*. c.m.= célula mucilagínosa, c= cutícula, c.sb.= cámara subestomática, p.p.= pelo peltado.

En zonas marginales, las células son de menor tamaño, con paredes engrosadas, disposición lineal, ligeramente papilosas y con gran recubrimiento cuticular.

Estomas.— Las hojas hipostomáticas revelan numerosos estomas intercostales conformados de dos tipos: anisocíticos, con dos células subsidiarias mayores y una más pequeña (fig. 1, B, D) son los más comunes, y el tipo anomocítico que frecuentemente presenta cuatro células subsidiarias y excepcionalmente cinco, que no ofrecen variedad respecto al resto de las epidérmicas (fig. 1, B, D) Las células guardas son típicamente reniformes adoptando una morfología de oval a oblongo, apareciendo teñidas fuertemente con Hematoxilina y ocluidos a veces por la cutícula.

En cortes trasversales se observan en el mismo nivel epidérmico sostenidos por células subsidiarias mayores que las guarda, que tienden a ampliarse en la cámara subestomática (fig. 2, A, B). Las crestas polares prominentes y engrosadas.

Tricomas.— Aunque aparentemente glabra, las hojas de ambas especies destacan por la presencia de pelos peltados pedunculados característicos de la familia (Metcalf & Chalk, 1950). Aparecen en ambas caras en *Pleiomeris* y sólo en el envés en *Heberdenia*, sobre venas e incluso en venillas terminales, emergiendo de las cavidades glandulares aislados o asociados en dos (fig. 1, B, C, D).

Se observan ligeramente diferentes en ambas especies: en *Heberdenia* se abren en forma de copa con pedunculo unicelular y cabeza deprimida en 18-20 células ordenadas más o menos radialmente desde el ápice del pedúnculo, con borde irregular (lam. 1, A, B) mientras que en *Pleiomeris*, la cabeza, de aspecto más globosa, posee 12-16 células radiales de borde circular (lam. 1, C, D, E).

Cavidades secretoras.— En *Heberdenia*, en la zona del haz donde no existen pelos, se observan muy dispersas unas cavidades secretoras esquizógenas, a veces canalizadas (fig. 1, A).

En envés de *Heberdenia* y ambas caras en *Pleiomeris* presentan las cavidades glandulares de los pelos introducidos en el mesofilo con dos o tres capas de células epidérmicas en profundidad (fig. 2, A, B).

Cutícula.— El aspecto subcoriáceo de las hojas de ambas especies revelan una espesa cutinización de las superficies epidérmicas, observándose sobre el haz de forma reticular irregular, con crestas no siempre intercelulares, mientras que en el envés la cutícula discurre en forma estriada entre pelos y estomas (lam. 1, E).

En estomas, las estriaciones son paralelas a ellos en uno o, a los más, dos círculos de estriación gruesa (lam. 1, E,F), mientras que en las zonas de pelos es completamente lisa o con tendencia a estriarse radialmente a la glándula, pero siempre lisa sobre el pelo (lam. 1, B,C,D).

Cristales.— Irregulares y escasos. Dispersos o agrupados.

Todas las medidas, tanto superficiales como trasversales, obtenidas en zonas media de las hojas, se encuentran recogidas en la tabla 1.

Sapotaceae

Superficie celular.— En ambas superficies de *Sideroxylon marmulano* var. *marmulano*, aparecen células más o menos isodiamétricas de forma cuadrangular a pentagonal, no presentando grandes células como en las Myrsinaceae (fig. 1, E,F, lam. 2, A,C). Se observan modificadas abundantemente para formar acúmulos glandulares, con una distribución radial de cinco a seis células, sobre venas y en las terminaciones libres de venillas, sin presentar células en profundidad (fig. 1, E,F, lam. 2, A,C).

Las células intercostales del haz, excepcionalmente, presentan un mayor tamaño que aquellas situadas sobre las venas y que contienen los acúmulos glandulares, hecho contrario al envés, donde las células mayores son las costales que se elongan longitudinalmente sobre la vena, apareciendo en las intercostales formas ligeramente sinuosas.

La pared celular es gruesa con espesamiento en las zonas angulares de aspecto papilar (fig. 1, E,F). Existen numerosos plasmodemos (lam. 2, A,C).

En zonas marginales las células decrecen y son papilosas. Secciones trasversales presentan las dos capas epidérmicas pluriestratificadas con tres u ocasionalmente cuatro capas en el haz, donde la capa externa es papilosa y las dos más internas son algo mayores, de formas rectangulares y translúcidas, no así en el envés, que posee dos capas más o menos de igual tamaño interceptadas ambas por los estomas (fig. 2, C).

Estomas.— Dispersos, grandes y numerosos en las áreas intercostales del envés. En vista superficial aparecen del tipo paracítico, con dos células subsidiarias no claramente definidas por encontrarse más hundidas que el resto de las epidérmicas (fig. 1, F).

Las células guardas son reniformes enfrentándose ambas de forma circular con amplia cavidad poral supraestomática. Se observa gran espesamiento en la pared poral que se tiñe fuertemente con Hematoxilina, apareciendo el resto del estoma incoloro (lam. 2, C,D,E).

En secciones transversales aparecen más o menos en el mismo nivel epidérmico, sostenido en su parte inferior por dos células subsidiarias pertenecientes a la hipodermis, más hundidas que el estoma, aunque aflorando ligeramente por ambos lados (fig. 2, C).

Tricomas.— Más en el envés que en el haz, aparecen en hojas ligeramente pilosas en la base, sobre todo en la zona de nervios tendiendo a desaparecer en dirección hacia el ápice, observándose muy pocos en las zonas medias de hojas maduras. El tipo de pelo según Willard W. Payne (1978) es dolabrado unicelular, también llamado malpigiaceo (fig. 1, E,F), de colocación horizontal sobre la hoja, uniéndose a ella por la emisión de un corto pedúnculo, casi sesil, en su zona central (lam. 2, D,E). A veces se presenta con las ramas terminales oponiéndose de forma angular, pero nunca son dos células bifurcadas. Otras veces, aunque raro, se puede presentar una de las ramas mayor que la otra.

La aparición de los pelos es esporádica, pudiendo agruparse o estar aislados, y su única misión parece ser de protección.

Cavidades secretoras.— Aparecen abundantes y dispersas sobre nervios, desde la vena primaria hasta las venillas terminales (fig. 1, E,F, lam. 2, A,B,C). Son realmente acúmulos intercelulares formados por 5 a 8 células en disposición radial. Sobre la vena primaria se les ve coexistiendo con unas estructuras canaliculares, posiblemente canales laticíferos.

Cutícula.— Ambas caras presentan aspecto granular papilar anastomosándose las papilas para delimitar crestas sobre las paredes celulares (lam. 2, D,E). Posiblemente las papilas cuticulares sean debidas al espesor de las zonas angulares de las células. Aparecen estriaciones sobre las venas.

Sobre los pelos, la cutícula forma fibras estriadas finas y más o menos paralelas o entrecruzadas (lam. 2, F). Los estomas, aparte del espesamiento cuticular de las dos células subsidiarias posee otras dos crestas o estrias paralelas a ellas (lam. 2, D,E,F). En las glándulas se observa un espesamiento en los bordes de la cavidad, deslizándose luego lisa sobre la superficie sin presentar estrias radiales alrededor (lam. 2, B).

Tabla 1.

Especie	CELULAS (visión superficial) m ²		CELULAS (visión transversal) m		ESTOMAS (visión superficial) m ²
	H a z	E n v e s	H a z	E n v e s	
H. bahamensis	(44)-30-(18) x (34)-20-(12)	(54)-40-(14) x (32)-16-(12)	(28)-24-(20)	(22)-14-(14)	(25)-24-(22) x (24)-20-(18)
P. canariensis	(40)-30-(18) x (20)-14-(12)	(40)-30-(18) x (28)-20-(8)	(30)-22-(8)	(24)-20-(12)	(22)-20-(20) x (22)-20-(18)
S. marmulano var. marmulano	(22)-16-(12) x (18)-14-(10)	(26)-12-(10) x (16)-12-(8)	(48)-34-(24) Tres capas	(26)-20-(18) Dos capas	(24)-20-(18) x (20)-18-(16)

Cristales.— Irregulares y dispersos.

Todas las medidas tanto superficiales como transversales se encuentran recogidas en la tabla 1.

VENACION

Existe una afinidad foliar en las tres especies, presentándose como hojas simples, subcoriáceas, alternas, con una filotaxia espiral corta localizada en las zonas apicales de las ramas, detalle éste último muy acusado e identificable para *Pleiomeris* y mucho menos para las otras especies.

El peciolo, largo en *Sideroxylon* se estructura en una solo paquete vascular central formando un arco cerrado (fig. 3, C,a), mientras que *Heberdenia* y *Pleiomeris*, de peciolos más cortos poseen un arco cordeiforme crescentico (fig. 3,A,C,B,b).

Las tres especies emiten el paquete vascular desde un nudo unilacunar con una traza (1: 1), aunque en *Sideroxylon* hay que hacer constar la aparición de dos pequeños paquetes laterales en el nudo que se originan en un nivel inferior que luego se fusionan al paquete vascular del peciolo (fig. 2. D), abriéndose más tarde hacia los bordes de la hoja constituyendo la vena marginal (fig. 3, C, a). Posiblemente sirva de sostenimiento al largo peciolo muchas veces perpendicular al tallo.

Las hojas, claramente univenadas (Sehgal & Paliwal, 1974), presentan una distribución pinnado camptodromosa con una tendencia de las venas secundarias diferente para las tres especies: en *Sideroxylon* las venas secundarias tienden a formar arcos de menor espesor que se unen antes del margen (Brochidodromosa) (fig. 3, C, a), *Heberdenia* posee estos arcos, pero tendiendo a abrirse y ramificarse libremente sin formar arcos secundarios (Reticulodromosa) (fig. 3, A, a), y *Pleiomeris*, sin aparición de arcos, presenta las secundarias disminuyendo apicalmente dentro del margen (Eucamptodromosa) (fig. 3, B, a). Estos caracteres sólo aparecen como tendencias y son considerados de valor sistemático entre ellas.

La vena primaria, afin en las tres especies, se presenta robusta en proporción al ancho de la hoja, de curso recto y sin ramificar, caracter muy común en los tipos de hojas coriáceas tropicales.

Las venas secundarias de espesores muy inferior a la primaria, ramifican de esta con un ángulo de divergencia agudo y similar en las tres especies (fig. 3), comprendido entre 45° y 60°, los más agudos pa-

ra *Heberdenia* y los más abiertos en *Sideroxylon*, pero sin experimentar grandes variaciones dentro de la misma hoja. El curso de estas secundarias experimenta curvatura marginal hacia el ápice, con ramificaciones en *Heberdenia*, mientras que en *Pleioimeris* terminan rectas y libres, presentándose sin embargo en ambas varias venas intersecundarias naciendo de la vena primaria, simple o doblemente ramificada (fig. 3, A, a, B, a). En *Sideroxylon* los arcos de unión superadyacente de las secundarias forman ángulos agudos, sin dobles arcos, ni presencia de intersecundarias. (fig. 3, C, a).

Como caracter sistemático éste último género posee una vena marginal del grosor de las secundarias, completamente independiente y sin conexión con el resto de las secundarias (fig. 3, C, a). Esta vena delimita fuertemente el borde del limbo y tiene su origen en el paquete vascular del peciolo de donde se abre a la anterior fusión de los paquetes vasculares laterales que aparecían en el nudo.

Las siguientes venas o terciarias corresponden más al acercamiento entre ambas familias convergiendo en un modelo reticulado, donde *Heberdenia* exhibe terciarias orientadas perpendicular a la vena media, dirigiendo sus formas reticuladas paralelas a las secundarias, orientación mucho menos pronunciada en *Pleioimeris* donde se reticulan más o menos al azar, Acercándose este último al *Sideroxylon* donde el reticulado es completamente al azar (fig. 3, Ab, Bb, Cb).

Son las venas terciarias las que van a delimitar los espacios areolares en las especies de Myrsinaceae mientras que en *Sideroxylon* se observan ramificaciones areolares cuaternarias que cursan formando un reticulado ortogonal atravesado por las venillas.

Estas últimas venas más delgadas de la hoja, o venillas, son idénticamente distribuidas en *Pleioimeris* y *Sideroxylon* cruzando en su mayoría las areolas o a menudo apareciendo con una terminación libre simple y linear (fig. 3, Bb, Cb). No en cambio en *Heberdenia* donde las venillas rara vez cruzan los escasos espacios areolares terciarios, apareciendo sin embargo muy ramificadas hasta tres y cuatro veces dicotomicamente (fig. 3, A, b).

Las mallas areolares por tanto disminuyen en tamaño desde *Heberdenia* de 3-4 mm., *Pleioimeris* 1-2 mm. hasta *Sideroxylon* de 0,3-1 mm. teniendo en cuenta que en este último género las delimitan venas cuaternarias.

La venación marginal como tal vena, solo se observa en *Sideroxylon*, que además de la gruesa vena marginal secundaria, posee una vena fimbrial, producto de unión de los lados areolares de las venas cuaternarias que corre fusionada la gran vena separándose de esta

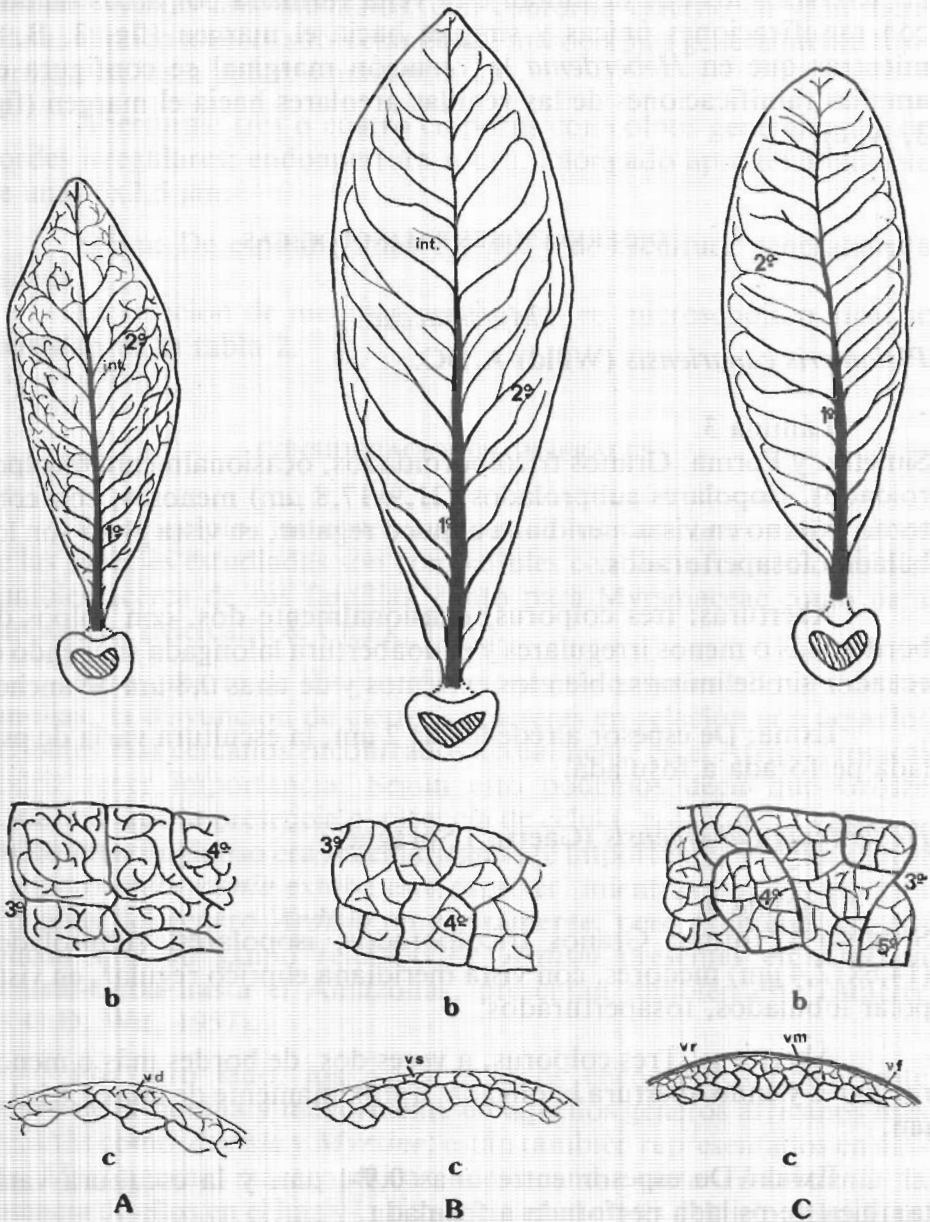


Figura 3.

Venación. (a) venas primarias y secundarias, (b) venas terciarias y órdenes mayores de venación (c) venación marginal. A. *Heberdenia bahamensis*. B. *Pleiomeris canariensis*. C. *Sideroxylon marmulano*. int. = intersecundarios, v.d = venillas dicotómicas, v.f = vena fimbrial, v.r. = venillas reticuladas, v.s. = venillas simples, v.m. = vena marginal.

cada ciertos espacios (fig. 3, C, c). En *Pleiomeris* son los lados areolares terciarios los que delimitan esta vena formada por arcos unidos, con ramificaciones únicas y simples hacia el margen (fig. 3, B, c) mientras que en *Heberdenia* la venación marginal se configura en amplias ramificaciones de las venillas areolares hacia el margen (fig. 3, A, c).

OBSERVACIONES PALINOLOGICAS

Myrsinaceae

Pleiomeris canariensis (Willd) A.DC.

Lámina 3.

Simetría y Forma: Granos tricolporoidados, ocasionalmente bicolporoidados, isopolares subprolados ($21,9 \times 17,8 \mu\text{m}$) menores, con contorno externo en vista meridiana elíptico regular, en vista polar son lobulados fosaperturados.

Aberturas: tres colporus, ocasionalmente dos, con colpos de bordes más o menos irregulares y endoabertura lalongada siguiendo el ecuador sin delimitarse bien los extremos y de unas $0,8 \mu\text{m}$ de ancho.

Exina: De espesor alrededor de $2 \mu\text{m}$, la escultura varía de psilada perforada a fosulada.

Heberdenia bahamensis (Gaertn.) Sprague.

Lámina 4.

Simetría y forma: Granos tricolporados, isopolares, subprolados ($14,6 \times 12,4 \mu\text{m}$) menores, con vista meridiana elíptico regular, en vista polar lobulados, fosaperturados.

Aberturas: Tres colporus, a veces dos, de bordes más o menos regulares y endoabertura lalongada, aproximadamente de unas $5,85 \times 1,5 \mu\text{m}$.

Exina: De espesor entre unas $0,9-1 \mu\text{m}$. y la escultura varía también de psilada perforada a fosulada.

Sapotaceae

Sideroxylon murmulano Bank ex Lowe var. *marmulano*.

Lámina 5.

Simetría y forma: Granos tri y tetra colporados, isopolares, prolados ($33 \times 23 \mu\text{m}$) medianos, con contorno externo en vista meridiana, elíptico a veces subrectangular, mesocolpias generalmente fusi-formes; en vista polar, sinuaperturado.

Aberturas: tres o cuatro colporus con colpos generalmente de bordes irregulares; endoapertura u ora, lalongado aproximadamente de unas $5 \times 2,5 \mu\text{m}$.

Exina: De espesor, unas $1,9 \mu\text{m}$ y de escultura generalmente psilada.

La relación de medidas verificadas en microscopía óptica, se recopilan en la tabla 2.

CONSIDERACIONES GENERALES

En principio, las observaciones de los caracteres epidérmicos de las especies estudiadas son compatibles con las informaciones disponibles acerca de sus familias, tanto para Myrsinaceae como para Sapotaceae (Metcalf & Chalk, 1950).

Pero, aparte de sus justificaciones taxonómicas dentro de las familias, la disyunción de ciertos caracteres en relación con aquellos parientes más cercanos encontrados actualmente en el Africa Tropical podría tener importancia. Según esto podemos decir que Grosze (1908) vió que la presencia o ausencia de células epidérmicas con contenido mucilaginoso era sistemáticamente importante, y según vemos el género *Heberdenia* exhibe este caracter, mientras que las especies africanas del género *Ardisia* muy raramente, pero es interesante encontrar que un grupo relatado de *Ardisia* presentes en América Central-Cuba hasta el Amazonas, presentan también este caracter (H.C.D. Wit, 1957).

Por otro lado, los pelos peltados encontrados típicamente dentro de la familia y mayormente en aquellos géneros africanos más cercanos como *Ardisia* y *Myrsine*, están también representados en ambas Myrsinaceae macaronésicas, destacando para *Heberdenia* la ausencia de ellos en el haz y la presencia en el envés del pelo peltado en forma de copa considerado especialización dentro del tipo (Stace, 1965) con una tendencia también a aumentar el número de células que lo forman.

Con respecto a los datos palinológicos, en las Myrsinaceae, cabe destacar la presencia ocasional de granos dicolporados y dicolporoidados (ver tabla 2) en *Heberdenia* y en *Pleiomeris* respectivamente,

Tabla 2.

P = Longitud del Eje polar.
 E = Longitud del Diámetro ecuatorial
 t = Lado del triángulo polar

TAXON	P	P media	E	E media	P/E	Forma	Espesor Exina	Espesor Exina media	t	t media	t/E	Tipo Apertura
Myrsinaceae <i>Pleiomis canariensis</i>	18-25 μ m	21.9 μ m	15-20 μ m	17.8 μ m	1.2 μ m	Subprolado	1.8-2 μ m	2.01 μ m	3-4 μ m	3.6 media	0.2	(2-) 3 - Colporidado
<i>Heberdenia bahemensis</i>	13-16	14.6	12-13	12.4	1.17	Subprolado	0.9-1	0.98	3	3	0.24	(2) 3 - Colporado
Sapotaceae <i>Sideroxylon martiniano</i> var. <i>martiniano</i>	27-37	33	20-26	23	1.43	Prolado	1.8-2	1.9	9-10	9.6	0.06	3 - 4 Colporado

este caracter, de presentar granos con dos aberturas que no es propio de dicha familia y que por ejemplo aparece también en *Ardisia humilis*, especie tropical de la isla de Ceilán, podría reafirmar quizás el caracter relictual de origen tropical de los táxones endémicos *Pleiomeris canariensis* y *Heberdenia bahamensis*.

De otra parte, las observaciones de *Sideroxylon* dentro de las Sapotaceae, presentan caracteres muy confusos por la gran variabilidad de aspectos dentro de la misma. Inicialmente, la importancia de esta especie se centra en los precedentes tropicales comunes dentro de la familia, tales como la presencia de canales laticíferos sobre las venas y la abundancia de cavidades secretoras (Metcalf & Chalk, 1950).

En segundo lugar, posiblemente de más importancia, la aparición de ciertos caracteres que en un habitat muy localizado son claro índice de regresión. Sobre esto, podemos decir que la ausencia de células elongadas en la base de los pelos de *Sideroxylon*, así como su tamaño grande en comparación con su simple estructura, son caracteres de xeromorfía (Stace, 1965). Igualmente la pluriestratificación de ambas epidermis en *Sideroxylon* protege al mesobilo de una desecación, sobre todo si va acompañado de una espesa cutinización cuticular con abundantes papilas anostomasadas.

Respecto a estomas, el tipo paracítico de *Sideroxylon* con las dos células subsidiarias intimamente ligados a las células guardas, se encuentra representando en escasos elementos de la familia y posiblemente sea manifestación de su caracter relictual (Takhtajan, 1969).

En las Sapotaceae, *Sideroxylon marmulano* presenta un tipo de polen (ver tabla 3) con características intermedias entre las de las especies *S. saxorum* Lec del Cabo de Sta. María (Sur de Madagascar) y *S. garardianum* (Hook) Aubrev. de Antongil (Norte de Madagascar) (Straka & Simon & Cerceau-Larrival, 1967), esto, podría establecer ciertas relaciones de proximidad entre estas tres especies de *Sideroxylon* con un área de distribución disyunta.

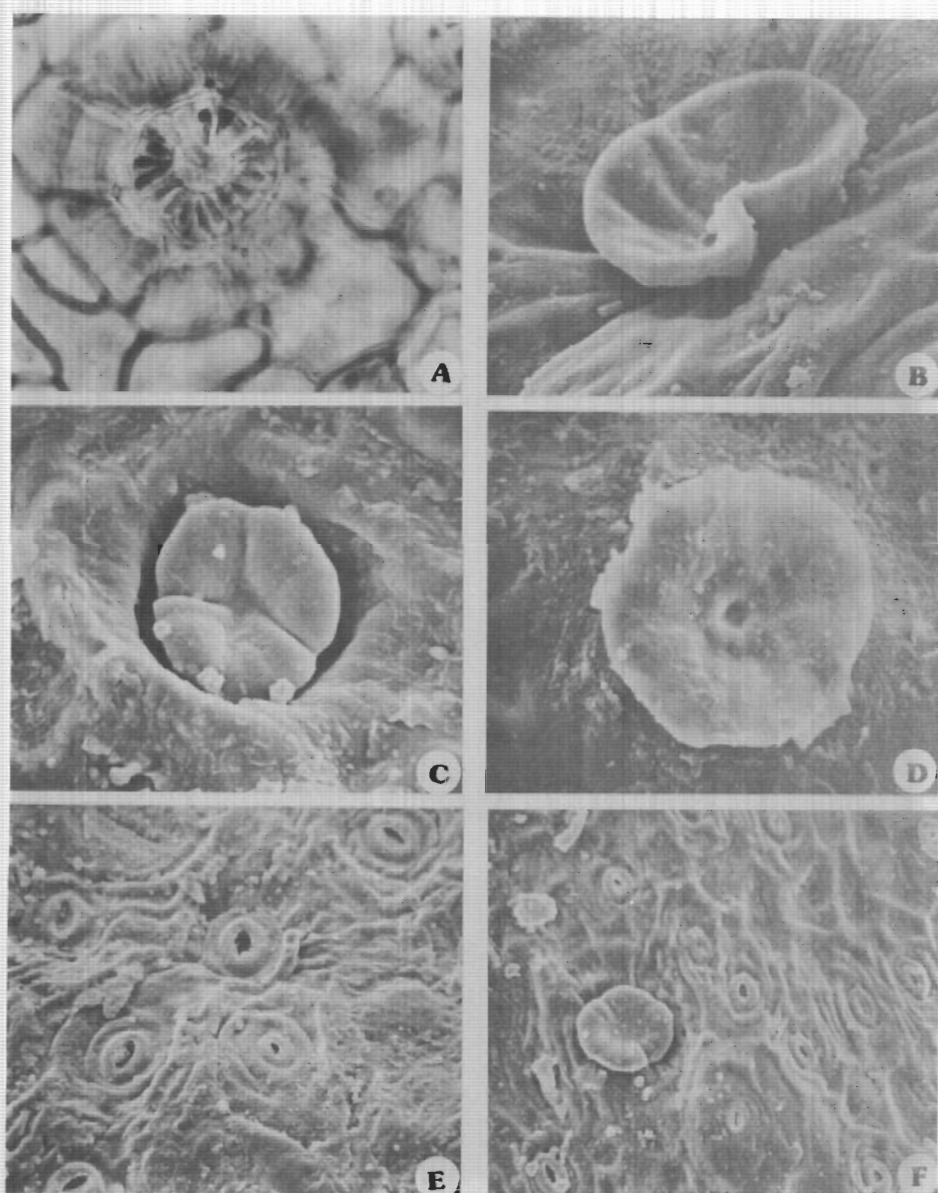
En cuanto a la venación, los aspectos van a tener tan sólo valor sistemático para las especies, aunque se podría considerar la dicotomización de venillas terminales como una adaptación al medio. El número de estas puede aumentar de especies mesomórficas a xeromórficas (Carlquist, 1961), respecto a esto, *Heberdenia* presenta gran dicotomización de estas venillas hecho posiblemente contrarrestado en *Sideroxylon*, al aumentar hasta cinco el nivel de los órdenes de venación, apareciendo este rasgo ausente en *Pleiomeris* que es de localización más húmeda.

Tabla 3.

Especies	Número Aberturas	Ora	P Am	E mm	Espesor Exina mm	P/E	Procedencia
<i>Sideroxylon saxorum</i>	3 (-4) Colporado	Lalougado	23'5	16	1'5	1'32-1'6	Sur Madagascar
<i>S. marmulano</i>	3-4 Colporado	Lalougado	33'	23	1'9	1'43	Canarias
<i>S. garardi amun</i>	4 (-5) Colporado	Subcircular	42'5	30	2'5	1'36-1'58	Norte Madagascar

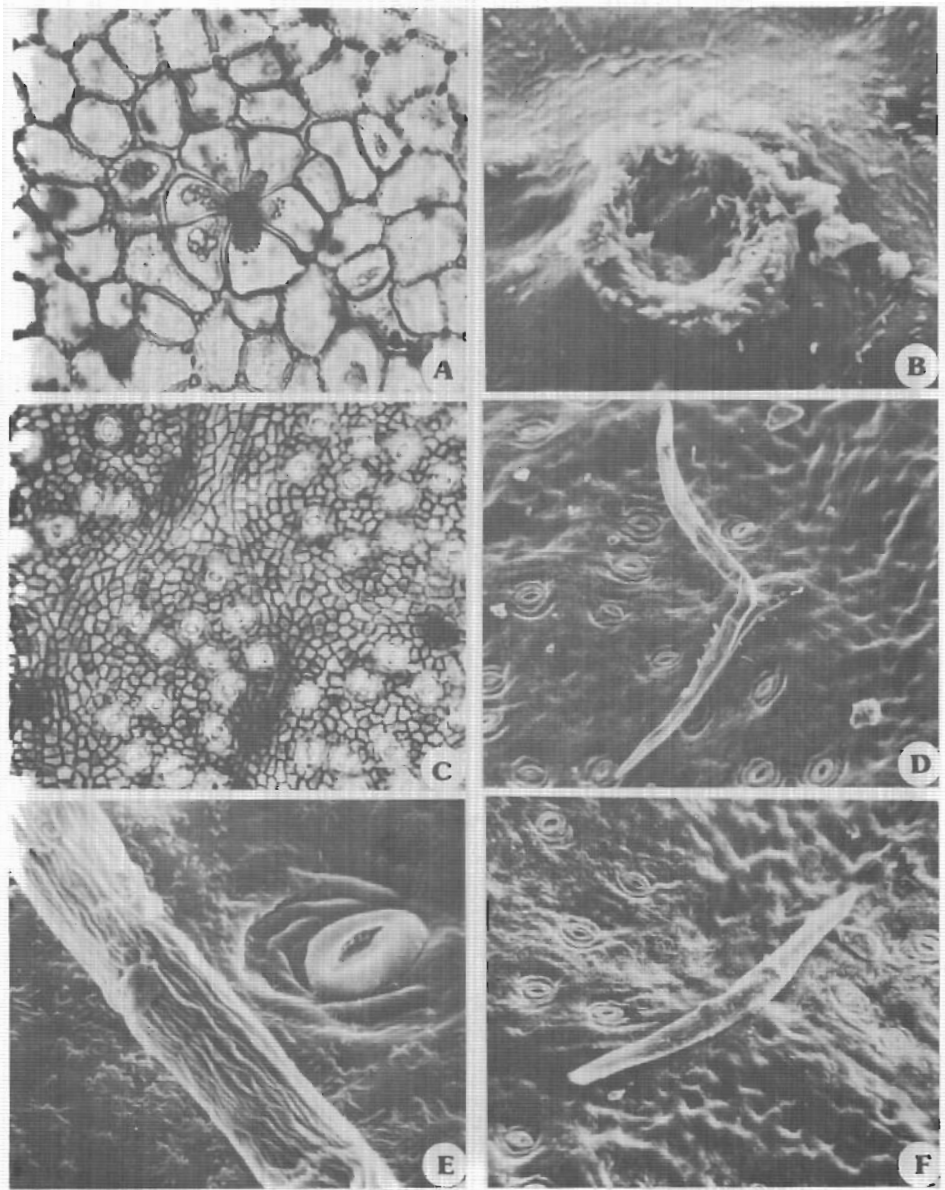
REFERENCIAS

- AHMAD, K.J., 1974.— Cuticular and epidermal structures in some species of *Eranthemum* and *Pseuderanthemum* (Acanthaceae). *Bot. Notiser* 127:256-266.
- AUBREVILLE, A., 1976.— Centres tertiaires d'origine, radiations et migrations des flores angiospermi-ques tropicales. *Adansonia*, ser. 2,16 (3): 197-354 Paris.
- BARRY, A.R., 1977.— Epidermis foliar y venación en *Gesnouinia arborea* (L. fil.) Gaudich. (Urticaceae). *Bot. Macar.* 4: 55-68.
- BRAMWELL, D., 1976.— The endemic flora of the Canary islands. In Kunkel G. ed. *Biogeography and ecology in the Canary islands*. 207-240.
- CARLIQUIST, S., 1961.— *Comparative plant anatomy*. Holt. Rinehart and Winston. New York.
- DICKISON, W.C., 1973.— Nodal and leaf anatomy of *Xanthophyllum* (Polygalaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 67: 103-115.
- ERDTMAN, G., 1969.— *Handbook of Palynology*. Copenhagen: Munksgaard.
- ERDTMAN, G., 1971.— *Pollen morphology and plant taxonomy*. New York. Hafner publishing.
- FAEGRY, K. & IVERSEN, J., 1975.— *Textbook of pollen analysis*. Copenhagen: Mensksgaard, 3rd edition.
- FAHN, A. 1978.— *Anatomía vegetal*. Ed. Blume Madrid.
- FONT-QUER, P., 1970.— *Diccionario de botánica*. Barcelona. Labor S.A.
- 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 Angiosperm Phylogeny. Vegetative Morphology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62:538-589.
- KUPICHA, F.K., 1978.— Notes on East African Sapotaceae. *Candollea* 33:29-41
- LOBREAU & CALLEN, 1974.— Problemes de palynologie lies a la dérive des continents. Etude de quelques taxons tropicaux *Sci. Geol. Bull.*, 27 (1-2): 147-168.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950.— *Anatomy of the Dicotyledons*, 2 vols. Oxford.
- PAYNE, W.W., 1978.— A glossary of plant hair terminology. *Brittonia* 30, (2): 239-255.
- ROTH, I. 1977.— Anatomía y textura foliar de plantas de la Guayana Venezolana. *Acta Bot. Venez.* 12 (1-4): 79-146.
- SAENS DE RIVAS, C., 1978.— *Polen y Esporas*. Ed. Blume. Madrid.
- SEHGAL, L. & PALIWAL, G.S., 1974.— Studies on the leaf anatomy of *Euphorbia* II Venation patterns. *Bot. J. Linn. Soc.* 68:173-208.
- STACE, C.A., 1965.— Cuticular Studies as an Aid to Plant Taxonomy. *Bull. British Mus. Botany* (Nat. Hist.) 4 (1): 1-78.
- STRAKA, H. & SIMON, A., & CERCEAU LARRIVAL, 1967.— Palynologia Madagassica et Mascarenica. *Pollen et Spores* 9 (3): 427-466.
- TAKHTAJAN, R., 1969.— Flowering Plants, Origin and Dispersal. Edinburgh Oliver & Boyd.
- TATON, A., 1977.— Contribution á l'étude des Myrsinacées africaines *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 47: 183-189.
- TATON, A., 1979.— Contribution á l'étude du genre *Ardisia* Sw. (Myrsinaceae) en Afrique tropical. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 48:81-120.
- WALKER, J. & DOYLE, J., 1975.— The bases of Angiosperm phylogeny: Palynology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62:664-723.
- WIT, H.C.D., 1957.— Some remarks on *Heberdenia* A.DC., *Pleiomeris* A.DC., and *Afrardisia* Mez. (Myrs). *Bull. Jard. Bot. Etat. Brux.* 27:233-242.



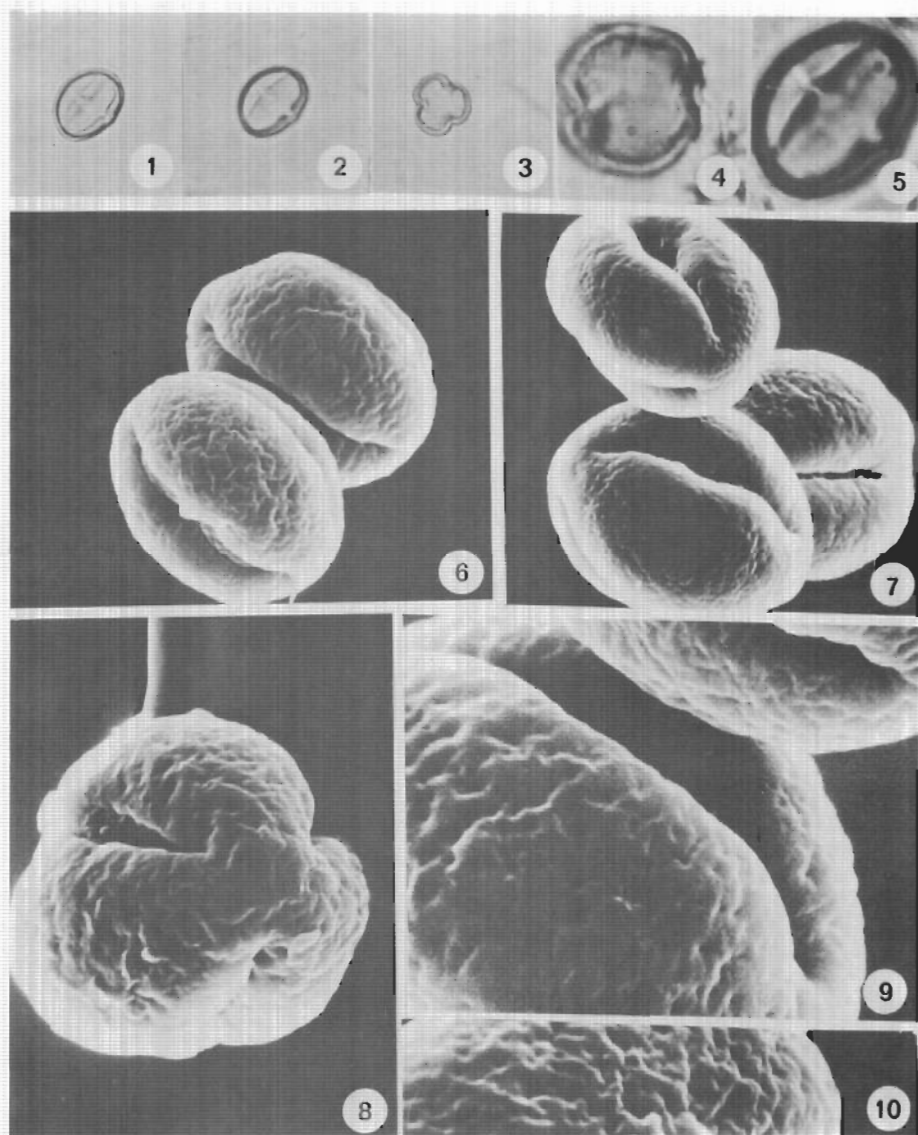
Lamina 1.

A y B, pelos peltados *Heberdenia bahamensis*. B y D, pelos peltados *Pleiomeris canariensis*. E, cutícula y estomas *Heberdenia bahamensis*. F, cutícula, estomas y pelo peltado *Pleiomeris canariensis*. (A, microscopio óptico 500 X, resto Scanning, B,C, 1000 X D, 1400 X E, 700 X F, 400 X.



Lamina 2.

Sideroxylon marmulano. A y B, cavidades secretoras, C envés con estomas y cavidades secretoras, D, pelo dolabrado, estomas y cutícula. 3, cutícula de estoma y pelo. F, pelo dolabrado, cutícula y estomas (A, microscopio óptico 500 X, C, microscopio óptico 125 X, resto Scan-D y F 700 X, E, 1400 X.



Lamina 3: *Pleiomeris canariensis*.

Fig. 1: Corte óptico meridiano. 400 X

Fig. 2: Corte óptico meridiano. 400 X

Fig. 3: Corte óptico polar 400 X

Fig. 4: Corte óptico polar de un grano (-)-Colporoidado. 1000 X

Fig. 5: Corte óptico meridiano. Endoabertura. 1000 X

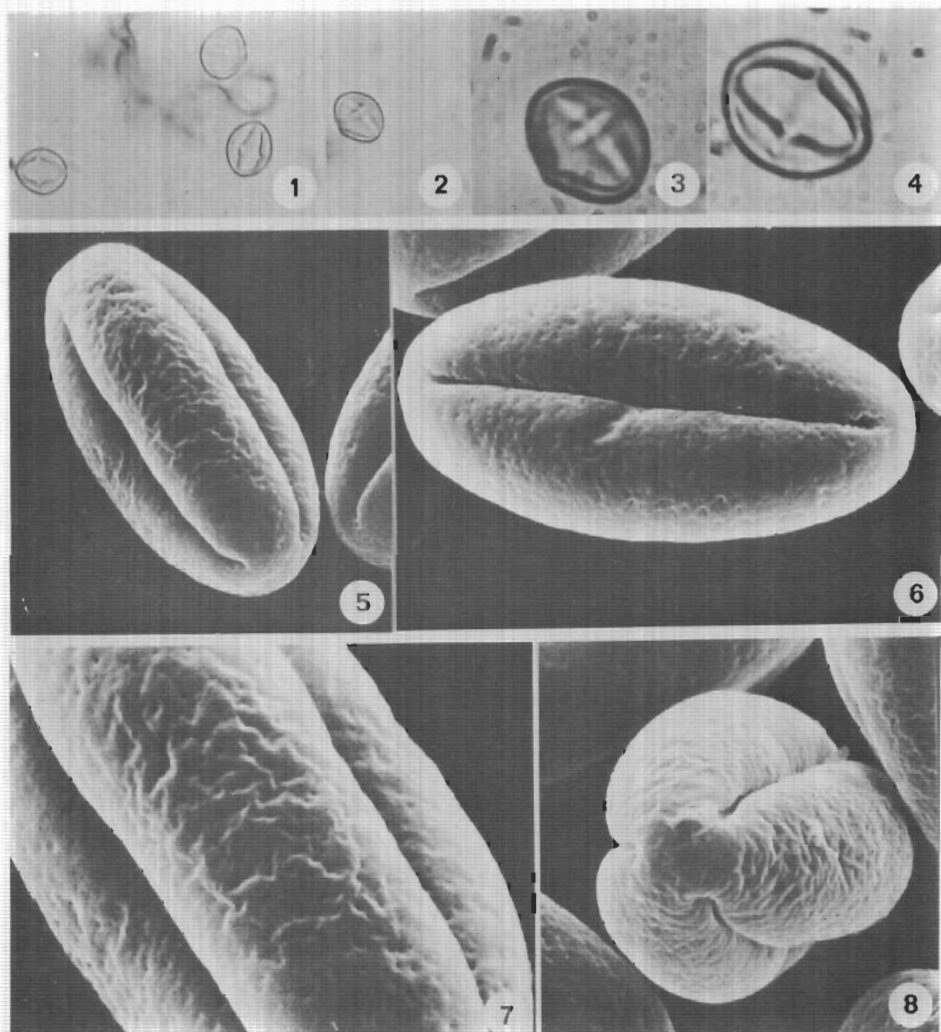
Fig. 6: Granos con exina fosulada. Scanning 4000 X

Fig. 7: Granos con exina psilada perforada. Scanning 4000 X

Fig. 8: Cara polar. Scanning 6000 X

Fig. 9: Detalle de la exina. Scanning 10.000 X

Fig. 10: Detalle de la exina. Scanning 10.000 X



Lamina 4: *Heberdenia bahamensis*

Fig. 1: Corte óptico meridiano 400 X

Fig. 2: Corte óptico meridiano 400 X

Fig. 3: Corte óptico meridiano 1000 X

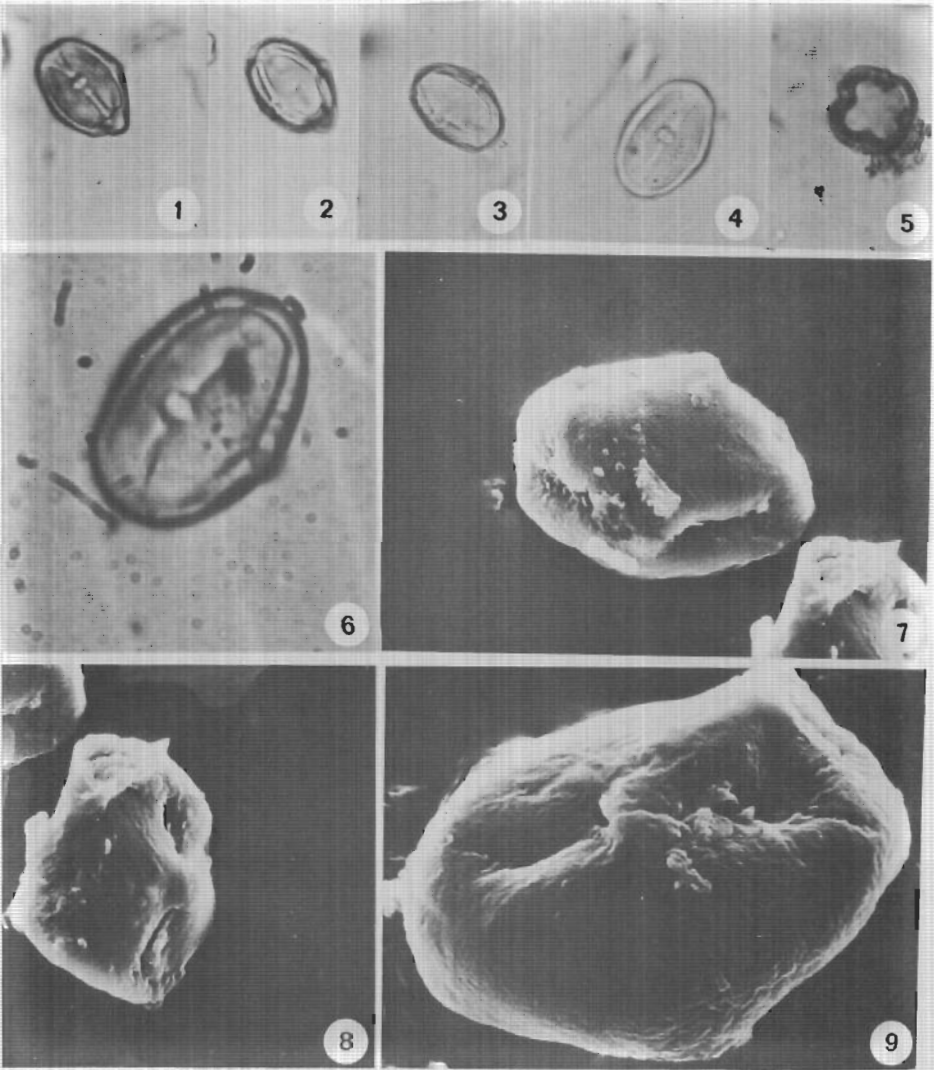
Fig. 4: Corte óptico meridiano 1000 X

Fig. 5: Grano con exina fosulada. Scanning 5000X

Fig. 6: Grano con exina pilada perforada. Scanning 6000 X

Fig. 7: Detalle de Exina. Scanning 10.000 X

Fig. 8: Vista polar Scanning 7000 X



Lamina 5: *Sideroxylon marmulano*

- Fig. 1: Corte óptico meridiano. 400 X
- Fig. 2: Corte óptico meridiano. 400 X
- Fig. 3: Corte óptico meridiano. 400 X
- Fig. 4: Corte óptico meridiano. 400 X
- Fig. 5: Corte óptico polar. 400 X
- Fig. 6: corte óptico meridiano. 1000 X
- Fig. 7: Vista de una mesocolpia y colpo. Scanning 3000 X
- Fig. 8: Vista de una mesocolpia y colpo. Scanning 3000 X
- Fig. 9: Vista de una mesocolpia y colpo. Scanning 5000 X

CONTRIBUCION AL ESTUDIO ALGOLOGICO DE LA ZONA DE ARINAGA (GRAN CANARIA)

NIEVES GONZALEZ

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

RESUMEN

Se hace un estudio de las algas de la zona litoral de la bahía de Arinaga (Gran Canaria), y del litoral rocoso adyacente a ella por el E., describiendo las características morfológicas de las especies.

SUMMARY

The litoral zone of the Arinaga Bay (Bahía de Arinaga) in the S.E. of Gran Canaria is studied and the morphological characteristics of each algal species described.

CONTENIDO

Introducción	47
Observaciones	49
Conclusiones	59
Bibliografía	60

INTRODUCCION

Esta localidad se encuentra situada al S.E. de la isla de Gran Canaria, entre 27° 51' N. y 11° 42' W. La zona estudiada comprende: a) la bahía de Arinaga compuesta por, una playa arenosa, en cuyo fondo se encuentra una pradera submarina de *Zostera marina* junto con *Caulerpa prolifera*, y por unos salientes rocosos en donde se forman charcos cuando baja la marea; b) la parte adyacente a la bahía por el E. formada por un litoral de roca basáltica de poca inclinación,

con grietas y pequeñas cuevas en las rocas cayendo luego bruscamente para pasar al medio infralitoral muy batido.

La bahía queda protegida del oleaje mediante un saliente de rocas y el muelle, mientras que la otra parte está totalmente sometida al embate de las mareas y oleaje.

El material estudiado fué recolectado durante el año 1.977 en toda la zona.

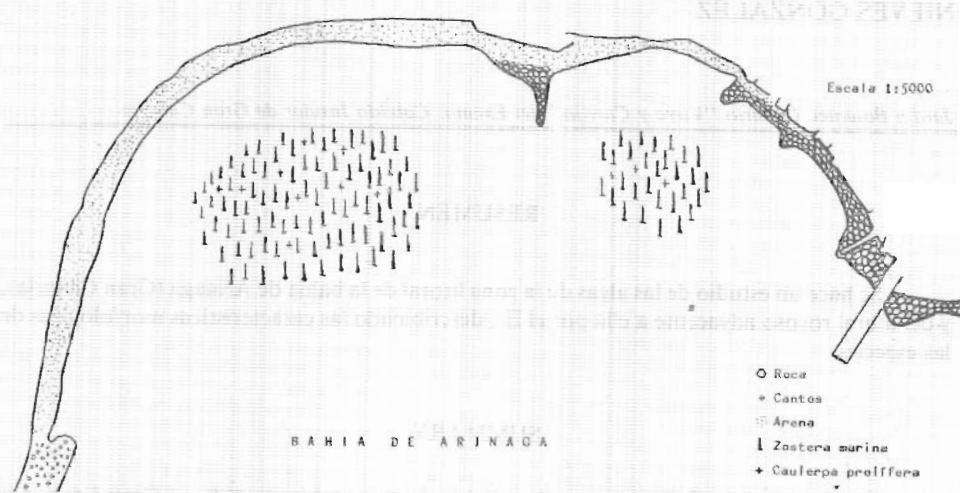


Foto n° 1. Zona rocosa adyacente a la bahía por el E.

OBSERVACIONES

Las especies de algas recolectadas de la zona de Arinaga, entre la bahía (tanto en arena como en rocas) y en el litoral basáltico adyacente a ella, fueron los siguientes:

CHLOROPHYTA
O. ULVALES
FAM. ULVACEAE

Enteromorpha ramulosa (Smith) Hooker.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Se encuentra en lugares expuestos. Es tubular con muchas ramas, estas ramas muy pequeñas en forma de espinas hacen de rámulas. Las células son redondeadas y se disponen en series longitudinales solamente al final del eje.

Enteromorpha compressa (L.) Grev.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. En lugares más o menos expuestos sobre las rocas, formando masas. De color verde oscuro y a veces decolorada. La talla varía y la forma es tubular más o menos comprimida. En la base las ramas son muy pequeñas casi parecidas a espinas, mientras que hacia el final las ramas cada vez son más numerosas y su tamaño mayor. Las células se encuentran en forma irregular.

Enteromorpha clathrata (Roth) J. Agardh.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Esta especie se ha encontrado creciendo sobre las rocas y también flotando en masas. De color verde brillante. La talla también es variable. Presenta muchas ramas que van disminuyendo su diámetro hacia el ápice. Las células son más o menos rectangulares y a veces se disponen en series cerca de la pared.

Enteromorpha minima Nageli

Especie circumboreal. Solamente se encontraron dos ejemplares creciendo sobre *Cystoseira abies-marina* y sobre *Galaxaura oblongata*. Planta muy pequeña que se agarra mediante un disco, simple, de color amarillo-verdoso. Células dispuestas en forma irregular y parecen más o menos poliedricas.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Los ejemplares encontrados son solitarios y muchos de ellos de arrastre. Color verde claro brillante. De forma intestinal. La talla es variable desde pocos cm. hasta 30 cm. de alto. El fronde cilíndrico se va adelgazando hacia la parte superior, saliendo varios ejes desde la base. Células redondeadas y poliédricas.

Ulva lactuca L.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Planta con fronde extenso de color verde brillante. La talla varía y la forma es lanceolada con bordes lobulados y ondulados. Las células son tan altas como anchas, en capa doble. Se agarra a las rocas por la parte basal y se encuentra en los lugares más o menos expuestos al oleaje.

Ulva rigida (C. Agardh) Le Jolis.

Especie cosmopolita. De color verde oscuro. Se encuentra en la zona litoral y durante todo el año. La talla es variable, dependiendo de la exposición al oleaje. Se diferencia de la anterior en los lóbulos del fronde que son más anchos y en las células que son más altas que anchas.

O. CLADOPHORALES
FAM. CLADOPHORACEAE

Chaetomorpha aerea (Dillw.) Kütz.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Planta que crece formando masas de color verde brillante sobre las rocas en lugares expuestos. Llega a tener hasta 15 cm. de longitud. Se agarra al sustrato rocoso por medio de un disco basal formado por células, cuyos márgenes son fibrosos. Forma un eje monosifonado pluricelular rampante, cuyas células excepto la primera de la base son todas más altas que anchas. Algunas células presentan una constricción en su parte central.

Chaetomorpha pachynema Mont.

Especie Lusitano-Africano. Planta que crece formando pequeños tufos de 1/2 cm. de alto. No es rampante, sino erecta. Presenta una gran célula basal que se ramifica para dar unos pequeños rizoides por los que se agarra al sustrato. La pared de las células es muy delgada. El eje es monosifonado pluricelular y las células de la parte superior son solo un poco más altas que anchas. Se encuentra en lugares muy expuestos sobre las rocas del litoral.

Cladophora boodleoides Börg.

Especie Atlántico-Boreal. Planta pequeña creciendo sobre *Cystoseira discors* y *Cystoseira abies-marina*. Talla de un cm. de alto, muy ramificada, de color verde oscuro. Se agarra al alga sobre la que se encuentra mediante una serie de rizoides pequeños y otros que parten de las ramificaciones del alga. Las células de los filamentos son de tamaño variable; hacia la parte superior de las ramas son más pequeñas. La ramificación es irregular, puede ser opuesta, unilateral, saliendo de la mitad de una célula del talo, o la ramificación oblicua al talo.

Cladophora pellucida (Huds.) Kütz.

Especie Atlántico-Boreal. Se encuentra formando densas masas como epífita de *Cystoseira abies-marina* y también en lugares más o menos expuestos. La talla varía según su ecología. Está formada por filamentos plurisifonados que crecen a partir de la base en la que se encuentran muchos rizoides para agarrarse al sustrato. La característica principal es la célula basal, de gran longitud, a partir de la cual comienza ya la ramificación de la planta, que puede ser di o tricotómica. En las primeras ramificaciones las células presentan la base ensanchada y su unión es horizontal.

O. SIPHONOCCLADIALES
FAM. VALONIACEAE

Valonia utricularis (Roth.) C. Ag.

Especie Atlántico-Tropical. Creciendo en lugares más o menos expuestos al oleaje, sobre todo en las grietas de las rocas, generalmente junto con otras especies de algas verdes y *Jania rubens*. Talla de dos cm. de alto y algunos ejemplares con ramas cortas cilíndricas.

Valonia macrophysa Kütz.

Especie Atlántico-Tropical. Planta formando masas más o menos densas sobre las rocas de aspecto piriforme. Color verde oscuro. Talla de tres o cuatro cm. de alto. Se ramifica cerca de la base y se agarra al sustrato por medio de rizoides.

O. CODIALES
FAM. CAULERPACEAE

Caulerpa prolifera (Forsk.) Lamour.

Especie Atlántico-Tropical. Planta formando colonias entre la pradera de *Zostera marina*. A partir del estolon rampante salen los talos que en muchas se ramifican en pequeñas ramas. Talo de color verde brillante y de cinco cm. de alto y un cm. de ancho, con el ápice más o menos redondeado-obtuso.

Caulerpa racemosa (Forsk.) J. Agardh.

var. *uvifera* (Turner) Weber-van-Bosse.

Especie Tropical. Planta erecta de 1,5 cm. de alto, presenta una serie de râmulas pequeñas incertadas a todo lo largo de un eje central que le da el aspecto de racimo.

FAM. CODIACEAE

Codium elongatum Ag.

Especie Atlántico-Tropical. Planta de color verde oscuro. Talla de diez cm. de alto. Ramificación policotómica y dicotómica. Utrículos de gran tamaño. Los ejemplares presentaban una gran cantidad de epífitos (algas rojas) sobre todo *Ceramium gracillimum*.

O. ULOTARICALES
FAM. ULOTHRICEAE

Ulothrix flacca (Dillw) Thur.

Especie circumboreal. Se encuentra sobre *Cystoseira abies-marina*. Está formada por filamentos monosifonados de color verde oscuro brillante. Las células presentan estructura plastidial rellenándolas completamente, con uno, dos o tres pirenoides.

PHAEOPHYTA
O. SPHACELARIALES
FAM. SPHACELARIACEAE

Sphacelaria cirrosa (Roth.) C. Ag.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Creciendo sobre *Cystoseira discors*. Planta muy pequeña que forma tufos sobre el talo de la *Phaeophyta* a la que se agarra por medio de un disco basal. Presenta ramas laterales y las células tienen divisiones transversales en el eje principal.

Sphacelaria hystrix Suhr.

Especie Mediterráneo-Lusitano-Africano. Se encuentra como epífita de *Cystoseira abies-marina*. El tamaño de esta epífita es considerable destacando sobre el ejemplar de *Cystoseira*. En la época de recolección nunca se encontró fructificada. Esta especie es muy semejante a la anterior, pero se diferencia en las ramificaciones y órganos reproductores.

O. DICTYOTALES
FAM. DICTYOTACEAE

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Planta de 10 cm. de alto, generalmente dicotómica. El ancho de las ramas va decreciendo suavemente desde la base hasta el ápice. Muchos ejemplares presentan iridiscencia hacia la parte superior de las ramas dentro del agua. La parte terminal de las ramas es aguda y a todo su largo presentan una serie de bandas separadas entre sí por un cm.

Padina pavonica (L.) Thivy. M. Comb.

Especie Atlántico-Boreal. Especie muy común a lo largo de todo el litoral de la isla. Presenta en el lado superior de la pared pelos. Fronde con forma de hoja enroscada o curvada, de color amarillento y a veces más o menos calcificado en la parte superior. Las bandas pilíferas están alternadas sobre dos lados, pero más a menudo es solo sobre la cara superior. En el corte se ven dos paredes de células iguales que corresponden a las superficies superior e inferior y luego tres paredes de células mayores que es la parte central. Vive en rocas, piedras y charcos de la zona.

Taonia atomaria (Woodw.) J. Ag.

Especie Atlántico-Boreal. Los ejemplares encontrados son solitarios. El talo es espiralizado y está dividido en la parte superior en muchos trozos más estrechos. A todo lo largo del talo presenta unas pequeñas expansiones que le dan un aspecto aserrado. En corte transversal presenta cuatro capas de células, las centrales son más largas que anchas y las superficiales son de forma irregular, presentando entre ellas a veces un grupo de pelos pluricelulares. Se encuentra en los charcos de la zona rocosa.

Zonaria lobata Ag.

Especie Atlántico-Tropical. Planta de cuatro cm. de longitud, de color marrón. Talo rampante agarrado al sustrato por medio de rizoides que salen a lo largo de toda la base. Forma del talo es orbicular y lobulado de tres cm. de ancho. En corte transversal presenta una capa de células superficiales desarrolladas, una serie de capas de células unicelulares y por último una capa cortical de pequeñas células. Creciendo siempre en lugares muy expuestos sobre las rocas.

Dictyopteris membranacea. (Stackh.) Batters.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Planta erecta de 10 cm. de alto. Presenta ramificación dicotómica pero no regularmente, saliendo a partir de la mitad del talo. El talo presenta algún enrollamiento en su longitud y un nervio central en todas las ramas. La membrana no es densa, excepto cerca del margen y del nervio central que es un poco gruesa. Se encuentra en lugares muy expuestos al oleaje.

0. DICTYOSIPHONALES

FAM. PUNCTARIACEAE

Colpomenia sinuosa (Roth.) Derb. et Sol.

Especie pantropical. Planta de color marrón amarillento. Solitaria. Talo globoso, lobulado. De tres cm. de diámetro. En corte transversal de la pared hay una serie de capas interiores de células grandes más o menos coloreadas con una capa intermedia de células

pequeñas, mientras que las células de la superficie son muy pequeñas. Se encuentra en las rocas de lugares expuestos al oleaje.

O. FUCALES

FAM. CYSTOSEIRACEAE

Cystoseira abies-marina (Turner) C. Ag.

Especie Lusitano-Africano. Esta especie es dominante a lo largo de toda la costa de G. C. marcando siempre el límite de marea baja. Forma densas comunidades con ejemplares de forma y tamaño variable, según la ecología. Llega hasta varios metros de profundidad según el punto geográfico donde se encuentre. Esta especie se encuentra siempre con epífitos, en esta zona ya se cita en el trabajo las algas que viven sobre ella.

Cystoseira discors (L.) C. Ag.

Especie Mediterráneo-Lusitano-Africano. Esta especie se encuentra formando comunidades en los charcos sola y en el límite de mareas junto con la especie anterior. En los meses en que se recolecto no estaban los ejemplares fructificados. Su tamaño varía desde 10-15 cm. de alto.

FAM. SARGASSACEAE

Sargassum vulgare C. Ag.

Especie pantropical. Especie muy variable según la localidad donde se ha recolectado a lo largo de toda la isla. Planta erecta de veinte cm. de alto, con muchas ramas lanceoladas de dos cm. de longitud, serradas. Presenta muchas vesículas esféricas, mediante un pedículo.

FAM. FUCACEAE

Fucus vesiculosus L.

var. spiralis L. emend. Batlers.

Especie Atlántico-Boreal. De color marrón, tamaño de diez cm. de alto. Generalmente dicotómica con un nervio central muy marcado. Presenta vesículas prominentes. Receptáculos terminales en las ramas de forma lanceolada de 1,5 cm. de longitud.

RHODOPHYTA

FLORIDEAE

O. NEMALIONALES

FAM. CHAETANGIACEAE

Galaxaura flagelliformis (Kjelm.) Börg.

Especie Atlántico-Tropical. Planta de seis cm. de alto de aspecto y consistencia resbaladiza, con ramas tomentosas. En corte transversal presenta filamentos medulares, lleva una pared cortical de pequeñas células poliedricas de las que parten los filamentos asimiladores. Se encuentra sobre rocas de los lugares batidos.

Galaxaura oblongata (Ellis et Solander) Lamour.

Especie Atlántico-Tropical. Planta de cinco cm. de alto, con ramificación dicotómica, un poco calcificada. En corte transversal la médula no presenta calcificación, mientras que la superficie casi siempre la tiene. Se ven tres o cuatro capas de células, las interiores ordenadas y de forma irregular. Las células de la superficie son pequeñas de forma poligonal. Se encuentra en la zona sublitoral superior batida.

FAM. BONNEMAISONIACEAE

Asparagopsis taxiformis (Delile) Collins et Hervey.

Especie pantropical. Planta de diez cm. de alto, de color rojo violáceo claro, con ejes principales desarrollados. Erecta, con ramas bien desarrolladas que le dan un aspecto cerrado a la planta. Las ramificaciones son alternas haciendose más cortas hacia la parte superior, dándole a la planta el aspecto piramidal. Las últimas ramas presentan tres capas de células sin filamentos centrales.

FAM. HELMINTHOCLADIACEAE

Nemalion helminthoides (Velley) Batters

Especie Mediterráneo-Africana. Planta de color rojo purpúrea, gelatinosa. Con muchos ejes simples saliendo del disco basal. De siete cm. de alto.

O. GELIDIALES

FAM. GELIDIACEAE

Pterocladia capillacea (Gmel.) Born. et Thur.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Planta erecta bastante común en esta zona, sobre todo en las rocas despues de la zona de *Cystoseira abies-marina*. Talla de diez cm. de alto y color rojo oscuro, cartilaginosa al tacto. Presenta ramificaciones primarias y secundarias. Las ramas primarias son gruesas en la parte inferior y las secundarias forman como hojas muy finas y pinnadas.

O. CRYPTONEMIALES
FAM. CORALLINACEAE

Jania rubens (L.) Lamour.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Planta formando masas en las zonas más o menos batidas; erecta. De color rosado. Se agarra al sustrato rocoso por medio de un pequeño disco. Los ejemplares encontrados varían desde un cm. hasta 2,5 cm. La ramificación es dicotómica dándole un aspecto globoso muchas veces a las masas. El ángulo de las ramificaciones es agudo. La forma es segmentada; los segmentos de la parte central son cilíndricos y a medida que se va hacia el ápice el diámetro disminuye.

Jania pumila Lamour.

Especie pantropical. Se encuentra sobre *Pterocladia capillacea*. Ejemplares muy pequeños, de un mm. de alto. No erecta y solitaria. Forma simple reducida a un segmento con conceptáculo, solo en algunos ejemplares presenta una división dicotómica. El final de la ramificación es redondeado.

O. GIGARTINALES
FAM. GRACILARIACEAE

Gracilaria armata (C. Ag.) J. Ag.

Especie Mediterráneo-Lusitano-Africano. Planta cartilaginosa, de color rosado. Forma cilíndrica, con un eje alargado y ramas extendidas radialmente al eje. Las ramas son enroscadas al final.

FAM. HYPNEACEAE

Hypnea musciformis (Wulfen) Lamour.

Especie pantropical. Planta creciendo sobre las rocas de charcos con agua cálida y calma, y también como epífita de *Cystoseira discors*. Presenta un aspecto bastante frágil, de color rojo púrpura flojo y muchas veces los ejemplares estaban decolorados. Se agarra al sustrato por medio de un disco. Las ramas son erectas y la planta tiene una talla de diez cm. a quince cm. de alto. Las ramas tienen numerosas ramulas secundarias cortas. El tipo de ramas que presentan son alargadas y al final son más anchas e incurvadas.

Hypnea cervicornis J. Ag.

Especie pantropical. Esta planta crece formando masas extensas sobre las rocas. De porte grácil, color rosado. La talla es de siete cm. de longitud y las ramas inferiores son rampantes. La ramificación es dicotómica en la parte inferior y alternada en la superior.

0. RHODYMENIALES
FAM. CHAMPIACEAE

Champia parvula (C. Ag.) Harv.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Se encuentra epífita sobre *Pterocladia capillacea*, *Galaxaura oblongata*, *Cystoseira discors*, *Cystoseira abies-marina*. De color rosado o decolorado. De uno a dos cm. de alto. Ramas alternas, segmentadas y al final obtusas. Fructificada, con tetrasporangios, que son numerosos y se encuentran en los segmentos. Otros ejemplares con cistocarpos prominentes, en los pericarpos.

O. CERAMIALES
FAM. CERAMIACEAE

Crouania attenuata (Bonn.) J. Ag.

Especie pantropical. Planta creciendo en masas de tres cm. de alto. De color rosado. Las ramas son alternas y dispuestas de forma irregular. Las células axiales son grandes. Presenta râmulas con células basales más o menos grandes y células superiores muy pequeñas terminando en un pelo. Crece en lugares muy expuestos al oleaje y a la luz.

Antithamnion elegans Berth.

Especie Mediterraneo-Lusitano-Africano. Se encuentra epífita de *Pterocladia capillacea*. Presenta un talo rampante de tipo filamentoso, del que salen filamentos erectos muy pequeños. Los filamentos rampantes estan agarrados a la planta por medio de una especie de rizoides que forman un disco basal. Las células de los filamentos son más largas que anchas y presentan la sinapsis típica de las Rhodophytas. Presenta estructura cladomiana. Los filamentos erectos tienen las células también muy largas y a partir de ellos salen los filamentos o pinnas que estan más desarrolladas hacia la parte superior.

Griffithsia tenuis C. Agardh.

Especie pantropical. Planta blanda de aspecto arborescente. presenta filamentos basales con los que se agarra al sustrato. Forma más o menos erecta, de dos cm. de alto. La ramificación es alterna, con ramas cortas y largas. Células pequeñas en los nudos, presentando otras células todavía más cortas que hacen el papel de verticilos del tricoblasto. Se encuentra en las charcas de la zona medio litoral en lugares en calma.

Spermothamnion turneri (Mertens) Areschoug

sinom. *Sp. repens* (Dillw.) K. Rosenvige. var. *Turneri* (Mertens)

Especie Atlántico-Boreal. Planta con filamentos rampantes primarios; forma masas de las que salen los filamentos erectos de dos cm. de alto. De color rosa fuerte, y aspecto esponjoso. Los filamentos ram-

pantes se agarran al sustrato por medio de una especie de rizoides, y los filamentos erectos presentan pinnas opuestas. Las células de los filamentos erectos presentan sinapsis visible. Presenta estructura cladomiana. Vive en los charcos más profundos de la zona.

Spyridia filamentosa (Wulfen) Harv.

Especie pantropical. Planta de diez a veinte cm. de alto, de color rosa pálido. Crece a partir de un disco basal con rizoides. La ramificación es alterna y las ramas son numerosas y cortas. Los ejes tienen estructura cortical debido a la pared de pequeñas células que tiene la superficie. Las ramas se unen a los ejes radialmente y presentan una especie de nudos con una gran cantidad de células muy pequeñas. El final del ápice presenta una célula terminada en una especie de espina. Algunos de los ejemplares recolectados presentaban espermatangios alrededor de los nudos de las ramas. Vive en las charcas de la zona medio litoral inferior.

Ceramium gracillimum (Kütz.) Griff. et Harv.

Especie pantropical. Se encuentra epífita sobre *Rythyphloea tinctoria*, *Galaxaura oblongata*, *Cystoseira discors*, *Cystoseira abies-marina*. Planta muy pequeña, que crece generalmente como epífita de otras algas e incluso de Fanerógamas marinas.

Ceramium rubrum (Huds.) C. Ag.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Planta que se encuentra formando masas extensas sobre las rocas, y algunos ejemplares pequeños se encontraron sobre *Cystoseira discors* y *Galaxaura oblongata*. Crece a partir de un disco basal. Es de color rojo y a veces aparece decolorada según la exposición a la luz. La ramificación es dicotómica. Las ramas son curvadas al final. Presenta nudos abultados pequeños, y las bandas internodales presentan células que forman una corticación débil.

Ceramium strictum Harv.

Especie Atlántico-Boreal. Planta que forma masas de dos a cuatro cm., de color rojo oscuro. Se encuentra como epífita sobre *Cystoseira discors*; en general vive sobre rocas junto con otras algas rojas. La ramificación generalmente es dicotómica y las terminaciones de las ramas son incurvadas. Los nudos son muy gruesos y las células son iguales en todos los nudos; solo en los nudos de las partes jóvenes aparecen en su centro algunas células alargadas. Los internudos son un poco coloreados.

Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth.

Especie cosmopolita y subcosmopolita. Se encuentra junto con *Ceramium rubrum* y *Polysiphonia macrocarpa* en lugares más o menos expuestos al oleaje; también algunos ejemplares muy pequeños sobre *Cystoseira discors*. Planta de dos a cinco cm. de alto, de color rojo-

marron oscuro. Los nudos casi no se distinguen y los internudos son coloreados. La ramificación es dicotómica, pero generalmente tambien presenta una serie de ramas adventicias lateralmente. Los nudos son tan anchos como largos, con células iguales.

FAM. RHODOMELACEAE

Polysiphonia macrocarpa Harv.

Especie Atlántico-Tropical. Planta muy densa, flácida en la parte inferior. Talla de dos a tres cm. de alto, de color rosado. Presenta ramificación alterna, con ramas que van disminuyendo su diametro hacia el ápice. En corte transversal presenta cuatro células coxales pleuridianas o sifones. Vive en las charcas de aguas más o menos batidas. Algunos ejemplares fueron encontrados creciendo sobre los troncos de plantas viejas de *Cystoseira discors*.

Polysiphonia opaca (C. Ag.) Zanard.

Especie Mediterraneo-Lusitano-Africano. Se encuentra viviendo en la zona sublitoral superior expuesta al oleaje, y algunos ejemplares sobre *Cystoseira discors*, *Cystoseira abies-marina* y *Galaxaura oblongata*. Planta de un cm. de alto, creciendo junto con *Jania rubens*, de color rojo oscuro. la ramificación es subdicotómica o alterna. Las ramas a veces son cortas, subdividiendose a su vez en ramas más cortas. En corte transversal presenta doce células coxales pleuridianas grandes y doce pequeñas.

Herposiphonia secunda (C. Ag.) Näg.

Especie pantropical. Planta de dos cm. de talla. Se agarra al sustrato formando masas espesas. Tambien se encontro sobre *Cystoseira discors* y *Cystoseira abies-marina*. De color rojo-marron oscuro. La ramificación generalmente es alterna. Los ápices de las ramas son curvados. En corte transversal presenta siete células coxales pleuridianas o pericentrales. Vive en las charcas de la zona sublitoral superior.

Rytiphoea tinctoria (Clem.) C. Ag.

Especie Mediterraneo-Lusitano-Africano. Planta de color rojo-marron oscuro. Creciendo en lugares muy expuestos al oleaje. Forma masas más o menos densas cerca del límite de marea baja, y en charcas sometidas al oleaje.

CONCLUSIONES

- 1º) De las especies de algas encontradas corresponden:
- 17 al grupo Chlorophyta
 - 12 al grupo Phaeophyta
 - 24 al grupo Rhodophyta

- 2º) De los tipos biogeográficos
 15 son cosmopolitas y subcosmopolitas
 7 son del tipo Atlántico-Boreal
 9 son del tipo Atlántico-Tropical
 11 son del tipo Pantropical
 7 son del tipo Mediterráneo-Lusitano-Africano
 2 son del tipo Circumboreal
 2 son del tipo Lusitano-Africano
- 3º) De las especies encontradas todas crecen sobre sustrato de roca basáltica, excepto *Zostera marina* y *Caulerpa prolifera* que viven en el fondo de la bahía sobre sustrato arenoso y en un medio de mar en calma.
- 4º) El índice de epifitismo en esta zona no es muy elevado, solamente en los ejemplares de algas viejos hay epífitos, como se ve en las observaciones.
- 5º) Las especies de zonas expuestas al oleaje se encuentran en la parte rocosa adyacente a la bahía por el E., mientras que el resto de las especies es comun tanto en las partes rocosas de la bahía como en la adyacente a ella.

BIBLIOGRAFIA

- BORGESSEN, Fh. 1.925 "Marine Algae of the Canary Islands specially from Tenerife and Gran Canaria". Danske Videnskabernes selskab. Biol.Meddel. pp. 630.
- DINARD, L. 1.959 "Ecologie des Algues Marines". Colloques internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique (20-28 Sep. 1.957). Paris. pp. 276.
- DIXON, S. 1.973 "Biology of the Rhodophyta". University of California at Irvine. University Reviews in Botany. Edinburgh. pp. 285.
- DIXON, P. et Irvine, L. "Seaweeds of the British Isles". Vol. 1 Part 1. London 1.977. pp. 252.
- FELDMANN, J. 1.946 "La flore marine des Iles Atlantides". Mem Soc. biogeogr. 8, 395-435.
- FRITSCH, F.E. 1.971 "Structure and reproduction of the algae" Cambridge at the University press. pp. 939.
- LEVRING, T. 1.974 "The Marine Algae of the Archipiélago of Madeira" Boletim do Museu Municipal do Funchal. n° XXVIII, Art. 125 pp. 111.
- MORRIS, I. 1.971 "An introduction to the algae". University College London. Biological Sciences. London pp. 187.
- NEWTON, L. 1.931 "A handbook of the British seaweeds". pp. 478.
- ROUND, F.E. 1.973 "The biology of the algae" [Edward Arnol Publishers Limited]. London pp. 278.
- TAYLOR, W.R. 1.972 "Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas". Ann. Arbor The University of Michigan Press. pp. 870.

NUMEROS DE CROMOSOMAS DE ESPECIES DEL GENERO TOLPIS ADANS. EN MACARONESIA.

MIGUEL A. MORENO CAMENO

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

RESUMEN

En este trabajo se dan a conocer los números de cromosomas de seis especies del género *Tolpis* endémicas de las islas Canarias y Madeira. De estas especies, al parecer en dos de ellas no se había estudiado su cariólogía anteriormente. De las otras se aportan nuevos números de cromosomas mitóticos o meióticos y se confirman recuentos anteriores.

SUMMARY

The chromosome numbers of 6 Macaronesian *Tolpis* species are reported, 2 of them for the first time. The numbers given confirm previous counts of this genus.

CONTENIDO

Introducción	61
Material y Métodos	62
Observaciones y Discusión	62
Agradecimientos	64
Referencias	64

INTRODUCCION

El género *Tolpis* Adans. presenta una compleja delimitación tanto de su taxonomía como de su distribución geográfica. El elevado porcentaje de endemismos presentes en Macaronesia, así como su marcha evolutiva reciente, son dos factores interesantes para llevar a cabo un estudio de su biosistemática. Los diversos investigadores que

han contribuido al estudio de la citogenética del género *Tolpis* han sido Stebbins et al. 1953, Larsen 1963, Borgen 1970, Gagnieu et al 1973, Bramwell et al. 1976 y Aldridge & Ortega 1976. En las especies estudiadas se ha observado siempre el mismo nivel de ploidía ($2x$), siendo $x=9$ el número básico para todas las especies.

MATERIALES Y METODOS

El estudio de los números de cromosomas se ha realizado con material original del campo y cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

Los conteos somáticos (mitóticos) se hacían con raíces pretratadas con hidroxiquinoleína durante 2-4 horas, fijadas más tarde en alcohol-ácido acético (3:1), durante 12-24 horas, hidrolizadas en ácido clorhídrico 1N, a 60° durante 4-6 minutos y teñidas con orceína acética.

Los conteos en células madre del polen (meiosis) se hacían con yemas fijadas en alcohol-ácido acético (3:1) durante 12-24 horas, luego hidrolizadas en etanol absoluto: ácido clorhídrico (2:2), durante 4-6 minutos, y se teñía con orceína acética.

OBSERVACIONES Y DISCUSION

Dicotyledoneae

Compositae

Tribu Lactuceae Cass.

Tolpis crassiuscula Svent. $2n=18$ (Fig. 1-A)

Al parecer se aporta por primer vez la dotación cromosómica de células somáticas (en proceso mitótico); anteriormente se conocía sólo su dotación en meiosis (A. Aldridge & J. Ortega, 1976). El material fue recolectado por D. Bramwell en Teno (Tenerife) y cultivado en el vivero.

Tolpis fruticosa Schrank. var. *oblongifolia* Lowe. $n=9$ (Fig. 1-B,C)

Esta variedad, recolectada por el autor en Puerto Moníz, en la isla de Madeira, posee unas diferencias morfológicas muy evidentes, con respecto a las otras variedades de la especie. Se pretende hacer un estudio de su cariotipo para averiguar si hay alguna diferencia a nivel cromosómico entre ellas.

CROMOSOMAS DE ESPECIES DEL GENERO TOLPIS ANDANS.

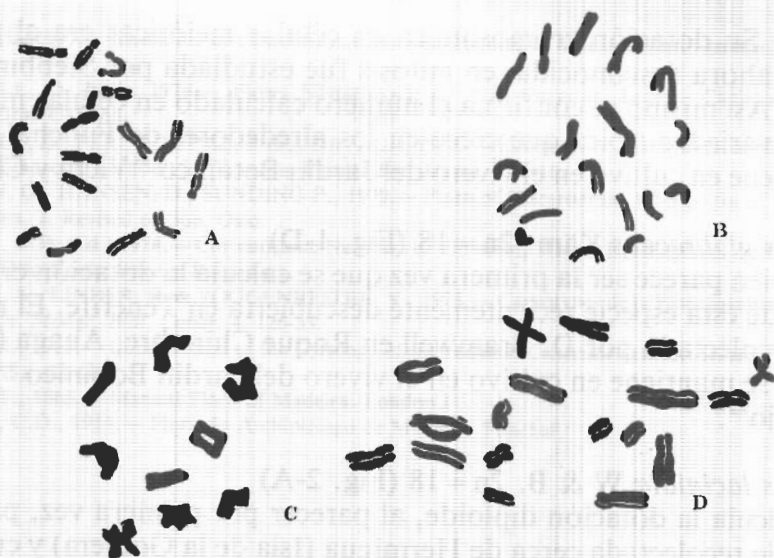


Figura 1

- A.- Tolpis crassiuscula, $2n=18$
 B.- Tolpis fruticosa, $2n=18$
 C.- Tolpis fruticosa, $n=9$
 D.- Tolpis glabrescens, $2n=18$

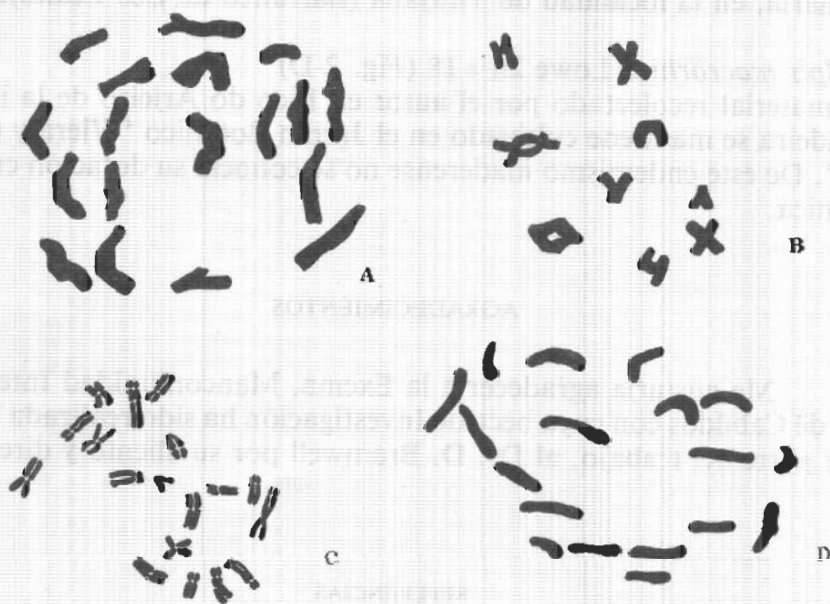


Figura 2

- A.- Tolpis laciniata, $2n=18$
 B.- Tolpis lagopoda, $n=9$
 C.- Tolpis lagopoda, $2m=18$
 D.- Tolpis macrochaeta, $2n=18$

Su dotación cromosómica en células meióticas era al parecer hasta ahora desconocida; en mitosis fue estudiada por Stebbins et al. 1953. Así mismo se confirma el número calculado en células mitóticas de la variedad típica que crece en los alrededores de Funchal, que se mantiene en cultivo en el vivero del Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

Tolpis glabrecens Käm. $2n = 18$ (Fig. 1-D)

También parece ser la primera vez que se calcula la dotación cromosómica de esta especie recientemente descubierta en Tenerife. El material fué recolectado por D. Bramwell en Roque Chinobre, Anaga (Tenerife), y se mantiene en cultivo en el vivero del Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

Tolpis laciniata W & B. $2n = 18$ (Fig. 2-A)

Se calcula la dotación diploide, al parecer por primera vez, para esta especie recolectada cerca de Hermigua (Isla de la Gomera) y cultivada en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

Tolpis lagopoda Chr. Sm. $n = 9$, $2n = 18$ (Fig. 2-B, C)

Se confirman los números de cromosomas, tanto de las dotaciones diploides como haploides, con material recolectado en la isla de Gran Canaria, en la localidad de Tirajana (Barranco de Los Leales).

Tolpis macrorhiza Lowe $2n = 18$ (Fig. 2-D)

El material recolectado por el autor en Pico do Arieiro de la isla de Madeira se mantiene cultivado en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo". De este endemismo madeirense no se conocía su dotación cromosómica.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a la Excma. Mancomunidad Interinsular de Cabildos con cuya beca de Investigación ha sido realizada la mayor parte del trabajo, al Dr. D. Bramwell por su aliento y dirección.

REFERENCIAS

- ALDRIDGE, A.E. & J. ORTEGA, 1976.— Estudios en la flora de Macaronesia: Algunos números de cromosomas II. *Bot. Macar.* 2: 9-18.
 BORGÉN, L. 1970.— Chromosome numbers of Macaronesian Flowering plants. *Nytt Mag. Bot.*, 17: 145-61.

CROMOSOMAS DE ESPECIES DEL GENERO TOLPIS ANDANS.

- BORGEN, L. 1977.— Check list of Chromosome numbers counted in Macaronesian vascular plants". Oslo.
- BRAMWELL, D. & Z., 1974.— Flores Silvestres de las Islas Canarias. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- BRAMWELL, D., PEREZ DE PAZ, J. & J. ORTEGA, 1976.— Studies in the Flora Macaronesia: Some Chromosome numbers in flowering Plants. *Bot. Macar.* 1: 9-16.
- ERIKSSON, O., HANSEN, D., SUNDING P., 1979.— Flora of Macaronesia, Check—list of vascular Plants. 2. Revised edition. Oslo.
- FEDEROV, D.D. (Ed.) 1974.— Chromosome Numbers of Flowering Plants. Koenigstein West Germany: Otto Koeltz Science Publishers.
- GAGNIEU, A., LINDER, R. & VOGGENREITER, V., 1973.— Caryotypes de la Flora insulaire de Tenerife. *Mongr. Biol. Canar.* 4: 126-33.
- LARSEN, K., 1963.— Contribution to the Cytology of the endemic Canarian element. II. *Bot. Notiser*, 116 (3): 409-24.
- LOWE, R.T., 1868.— Manual Flora of Madeira. London.1
- MENEZES, C.D., 1914.— Flora do Archipiélago de Madeira. Funchal.

CHEIROLOPHUS FALCISECTUS UNA NUEVA ESPECIE DE ASTERACEAE DE GRAN CANARIA

V. MONTELONGO & C. MORALEDA

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

RESUMEN

Se describe por primera vez *Cheirolophus falcisectus* sp. nov., una nueva especie de Asteraceae de Gran Canaria. Se localiza en el W. de la isla, entre las montañas del Cedro y Hogarzales, alrededor de los 600 m.s.n.m.

Cheirolophus falcisectus se distingue fundamentalmente de *C. canariensis* y especies afines por el número de escamas involucrales integrantes de cada serie, así como por la morfología de los apéndices de las escamas y número de lacinias de estos.

Se comenta su ecología, presentando un mapa de distribución y dibujo de la planta.

SUMMARY

The new species *Cheirolophus falcisectus* (Asteraceae) is described for the first time. It is found on the west side of Gran Canaria in the region of Montaña del Cedro and Hogarzales at about 600 m.a.s.l.

C. falcisectus is distinguished from its nearest relatives such as *C. canariensis* by the high number of involucral bracts, the morphology of their appendices and the number of lacinia on these. The ecology and distribution of the species is discussed.

CONTENIDO

Introducción	68
Descripción	68
Taxonomía	72
Ecología	75
Referencias	76

INTRODUCCION

La primera noticia sobre la especie que se describe en este trabajo, aparece en Cuadernos de Botánica Canaria V, 1969, como nota miscelánea. El 18 de Septiembre de 1968, G. Kunkel, H.V. Schmincke y G. Follmann, en una visita a la zona entre San Nicolás de Tolentino y Tasartico, descubren la planta fructificada, pero sin flores: fue determinada como *Centaurea canariensis* Brouss. ex Willd.

Entre los pliegos de herbario colectados por E.R. Sventenius aparecen 8 que contienen la especie en cuestión, fechados en Junio y Septiembre de 1971. Las de Junio tienen una nota en que se lee *Centaurea* sp., y en las de Septiembre se lee *Centaurea "falcisecta"*. A Sventenius, gran conocedor del género, del que descubrió varias nuevas especies, no se le escapó las notables diferencias con *C. canariensis*. De las semillas recogidas por él en aquella fecha, crece hoy una pequeña población en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo". La razón de que D. Enrique no llegara a publicar la especie, fue el trágico accidente que le costó la vida 2 años más tarde.

En memoria del que fue fundador del Jardín Canario, respetamos el nombre específico de la especie, que sin duda le puso por los segmentos falciformes que se pueden observar en las hojas de esta planta.

DESCRIPCION

Cheirolophus falcisectus Svent.

Species habitu cum *C. canariensis* optime congruens, sed differt segmentis foliorum irregularibus, falciformibus, bracteis involucrorum appendicibus duplo latioribus valde laciniatis. Fig. 1.

Planta perenne, subarborescente, ramificada desde la base, hasta 1 m. de altura. Tallo erecto, cilíndrico subleñoso, de color marrón, con prominentes cicatrices escamosas en su parte inferior. Ramas jóvenes de color verde-violáceo.

Hojas pecioladas, oblongas, de 2-5 cm. de ancho por 9-15 cm. de largo, de contorno elíptico-lanceolado, de enteras a pinnatisectas, más frecuentemente pinnatipartidas; glabras, abundantemente punteadas de glándulas de segregación viscoso-aromática. Segmentos falciformes apuntando hacia el ápice. Fig. 2.

Capítulos dispuestos en antela simple o compuesta, generalmente 2-7 por inflorescencia. Pedúnculo erecto, cilíndrico, glabro,

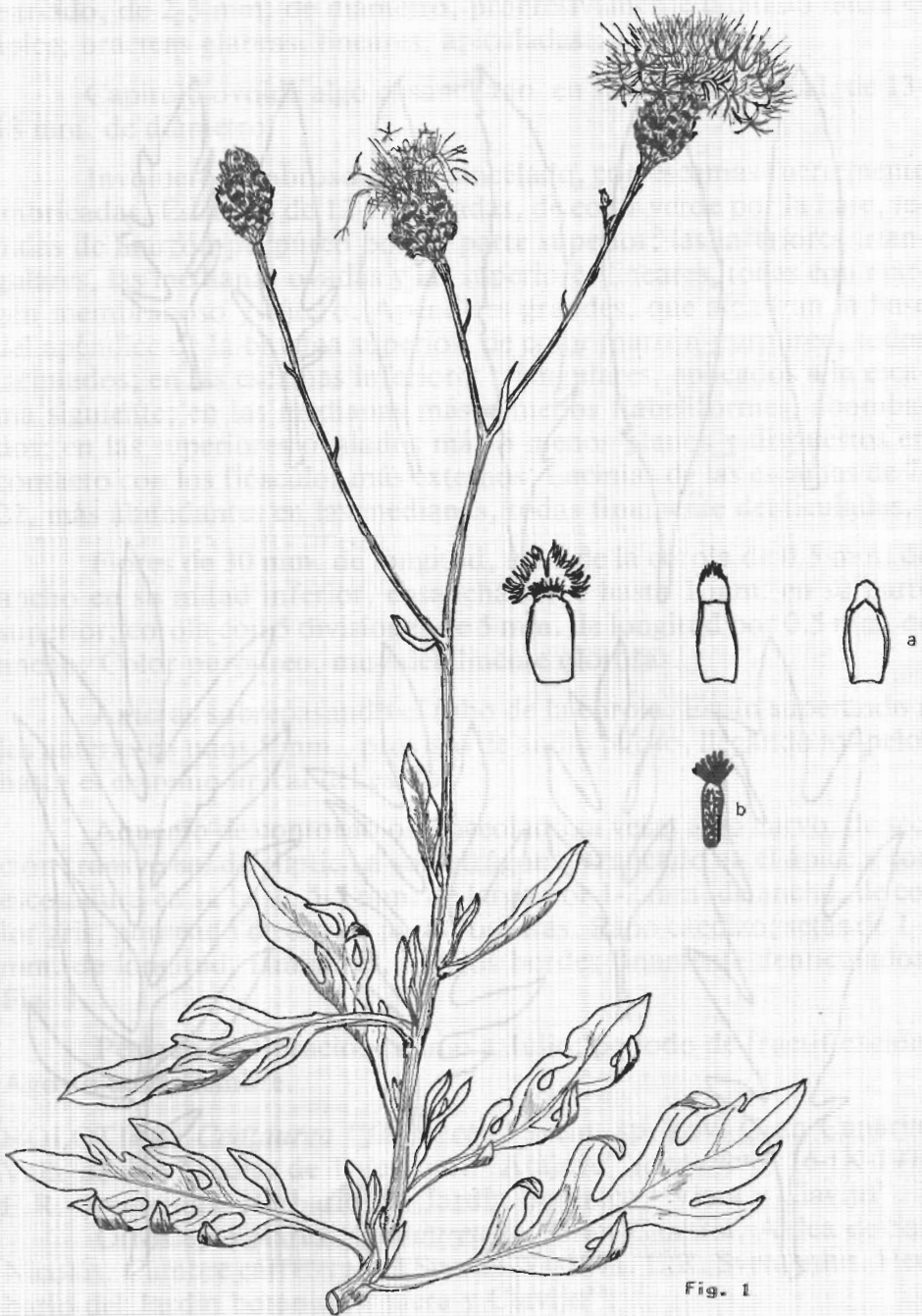


Fig. 1

Figura 1. (Dibujo original de Zoë Bramwell)
Cheirolophus falcisectus sp. nov.
a: bracteas involucrales
b: aquenio

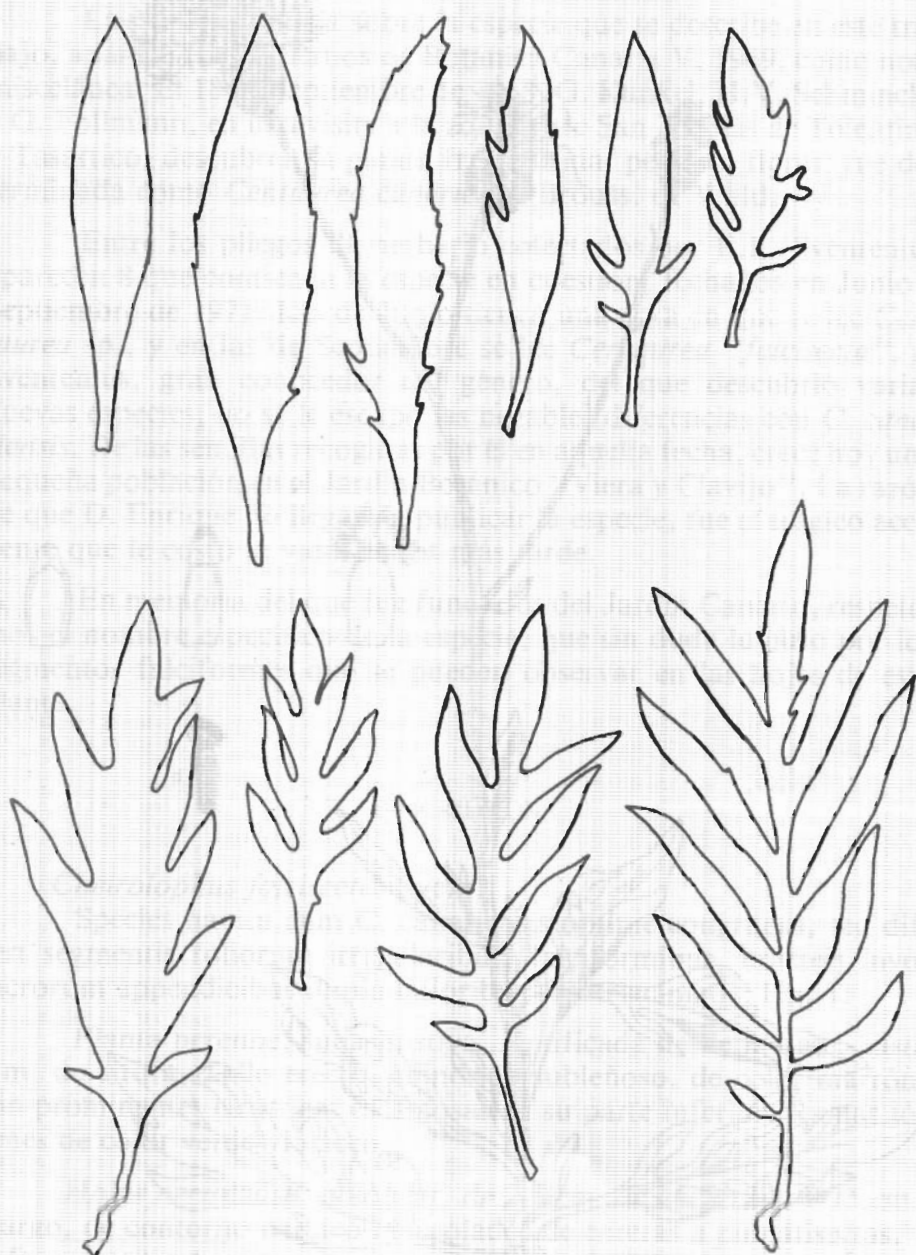


Figura 2.
Variabilidad de la hoja en *C. falcisectus*. La última corresponde a un ejemplar de los cultivados en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

estriado, de 2-3 mm. de diámetro, progresivamente dilatado hacia el ápice; bracteas glabras, lineares, apiculadas.

Capítulo ovoide algo ensanchado en su extremo apical, de 13-18 mm. de diámetro.

Involucro escabroso, algo cancelado, con escamas fuertemente imbricadas. Escamas de 12-14 seriadas, de color verde por la base, teñidas de marrón-purpúreo por su parte superior; las inferiores triangulares, las medianas ovadas y las superiores lineares, todas con margen membranoso y entero. Apéndices grandes, que alcanzan la base del apéndice de la bractea superior, de color marrón-purpúreo, todos laciniados; en las escamas inferiores triangulares, aplicados a la escama siguiente; en las medianas más o menos flabeliformes, abombados; en las superiores ovalados más o menos planos y dispuestos en contacto con los flósculos más externos. Lacinias de las escamas de 7-22, más abundantes en las medianas, todas finamente denticuladas.

Flores de 30 mm. de longitud, tubo de la corola de 0.5 mm. de ancho en su mitad inferior, ensanchándose hasta 1 mm. en su parte superior; corola con 5 divisiones de 5 mm. de longitud por 0.5 mm. de ancho. Color purpúreo, muy debilmente olorosas.

Anteras sobrepasando el tubo de la corola. Estilo superando a las anteras en unos 5 mm., provisto de anillo piloso, llegando los pelos hasta el extremo apical del estilo.

Aquenio de contorno oblanceolado, a veces algo curvo, de sección transversal de elíptica a subtetrágona, truncado en el ápice y con escotadura en su base, 5-7 mm. de largo por 1-2 mm. de ancho, de color gris, punteado de estrías pardo-oscuras. Papo caedizo; setas de 1-4 mm. de longitud, laminares, con los bordes finamente denticulados. Fig. 1.

Período de floración: Junio a Julio; período de fructificación: Agosto a Septiembre.

HOLOTIPO: *Centaurea "falcisecta"* Svent. sp. nov. Gran Canaria. Valle de San Nicolás de Tolentino. "Atajeve" loco dicto. 16-IX-1971 E.R. Sventenius. Herbario del Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

Otros ejemplares: *Centaurea sp.* Gran Canaria. Aldea de San Nicolás. Cumbre carretera del Sur. 21-VI-1971. E.R. Sventenius. Herbario del Jardín botánico "Viera y Clavijo".

Cheirolophus falcisectus. Gran Canaria. Riscos entre Montaña del Cedro y Montaña de Hogarzales. Sobre los 600 m.s.n.m. 12-VI-1979 y 4-VII-1979. V. Montelongo. Herbario Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

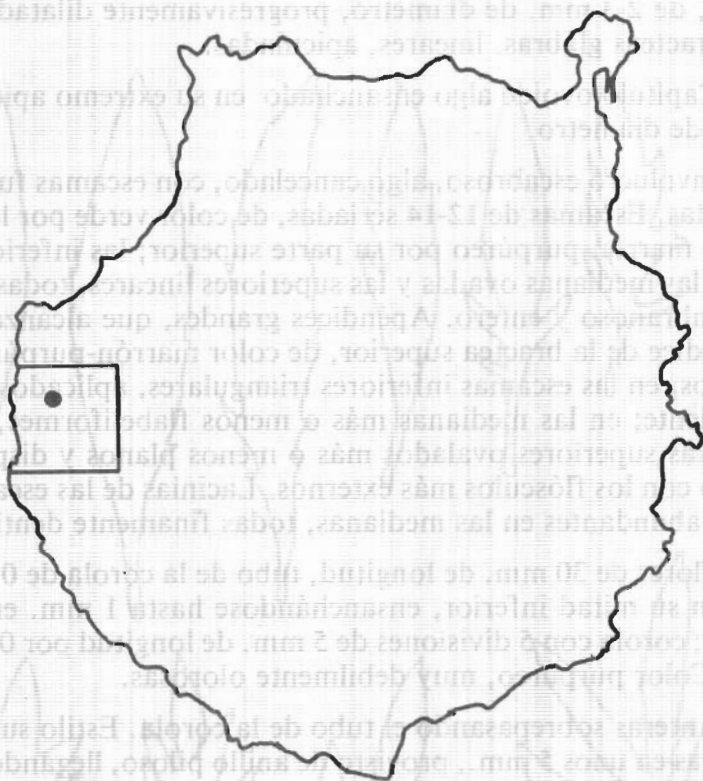


Figura 3.

● Localización de la población de *Cheirolophus falcisectus*. Ver Fig. 6.

TAXONOMIA

Cheirolophus falcisectus es una especie muy rara, con escasísimo número de individuos integrantes de su única población conocida, en los riscos abruptos que delimitan el Valle de la Aldea de San Nicolás por el S.W., en la isla de Gran Canaria. Fig. 3. Esta nueva especie está estrechamente relacionada con otras tres especies endémicas: *C. canariensis* Brouss. ex Willd., actualmente solo conocida en el Valle de Masca, en el S.W. de la isla de Tenerife; *C. ghomerythus* (Svent.) Holub, de la Punta de San Marcos, en la zona costera noroccidental e la isla de La Gomera; y por último, con *C. junonianus* (Svent.) Holub, localizada en Las Quemadas, en la parte meridional de la isla de La Palma. Fig. 4.

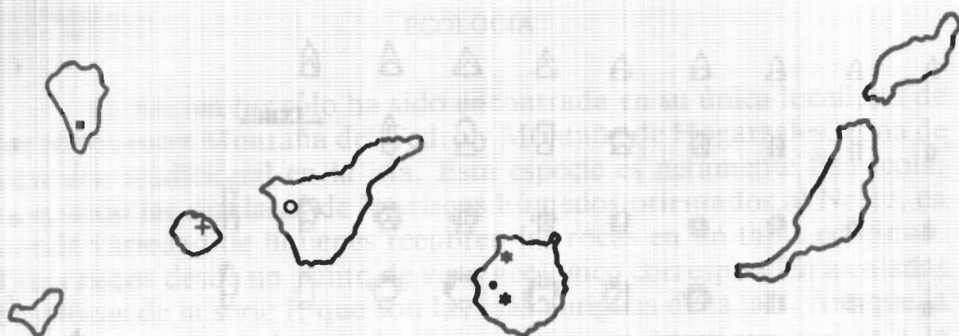


Figura 4.
Distribución de: **C. arbutifolius*, • *C. falcisectus*, o *C. canariensis*, + *C. ghomerythus* y ■ *C. junonianus*.

El caracter principal que nos sirve para diferenciar estas especies es el número de escamas involucrales de cada serie, así como por la morfología de los apéndices de las escamas y número de lacinias de éstos. Fig. 5.

Todas ellas pertenecen al denominado grupo *Rubriflorae* (Sventenius, E.R. 1960) en el que también se incluye *C. arbutifolius* (Svent.) Holub, de la isla de Gran Canaria, si bien las diferencias entre ésta y las anteriormente citadas son muy notables.

Cheirolophus falcisectus que durante un tiempo se identificó con *C. canariensis* (Kunkel, G., 1969) puede distinguirse de ésta por el tipo de inflorescencia; forma del involucre; tamaño de las bracteas del pedúnculo, menores en *C. falcisectus*; número de escamas involucrales de cada serie, mayor en *C. falcisectus*; forma del apéndice de las escamas, así como la disposición y número de lacinias de éste.

Durante mucho tiempo este grupo de plantas se incluyó en el género *Centaurea*. Cassini, 1827, diferenció un nuevo género, *Cheirolophus*, en el que se incluían aquellas plantas hasta entonces pertenecientes al género *Centaurea* y que se distinguían por poseer el pedúnculo floral ensanchado en el ápice, así como por tener las semillas de las flores externas carentes de papo; característica ésta última, que no poseen las especies endémicas que hemos estudiado.

Esta denominación no ha sido ampliamente utilizada hasta que en fechas recientes ha vuelto a resurgir (Holub, J., 1973; Dostál, J., 1975).

Todas las *Centaúreas* endémicas de las islas Canarias pueden incluirse en este género.

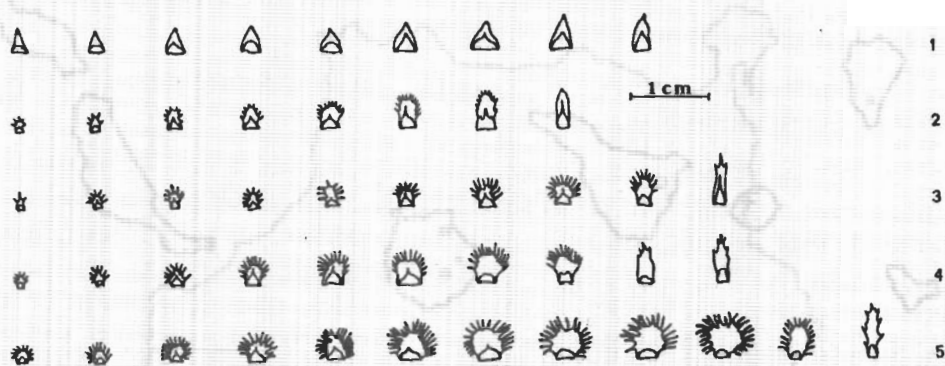
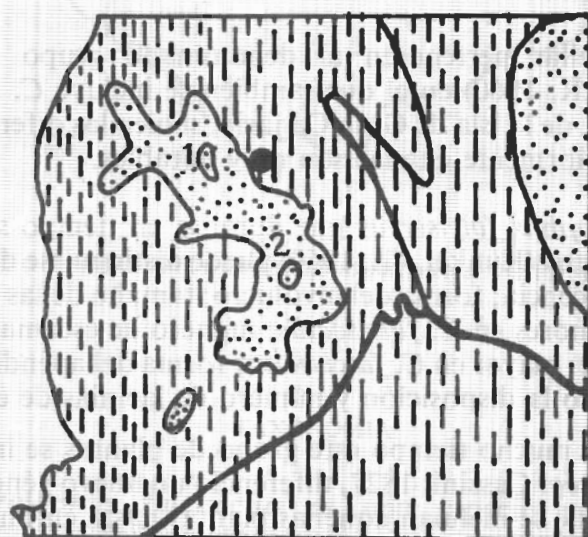


Figura 5.
Series de apéndices de las bracteas involucrales de:

- 1: *C. arbutifolius*
- 2: *C. junonianus*
- 3: *C. ghomerythus*
- 4: *C. canariensis*
- 5: *C. falcisectus*





-  Lava de la serie basáltica I (basaltos antiguos)
-  Complejo traqui-sienítico
- Población de *C. falcisectus*
- 1 Montaña del Cedro
- 2 Montaña del Hogarzales

Figura 6.
Mapa geológico correspondiente a la superficie recuadrada en la Figura 3. Adaptado del mapa geológico de Gran Canaria del Instituto "Lucas Mallada". Escala 1:100.000.

ECOLOGIA

C. falcisectus sólo ha sido encontrada en su única localidad de los riscos entre Montaña del Cedro y Montaña de Hogarzales, zona de pastoreo tradicional en la isla. Esta especie es netamente fisurícola, ocupando las diaclasas de los riscos húmedos orientados al Norte, en donde variedad de líquenes recubren las rocas en un tapiz continuo. Estos riscos desde un punto de vista geológico corresponden a coladas basálticas de la serie I, que son las más antiguas de la isla. Aunque la zona está poco explorada botánicamente, en anteriores visitas a la Montaña del Cedro, en igual orientación, pero en cotas superiores a los 800 m. sobre el nivel del mar, no hemos encontrado ejemplares de *C. falcisectus* a pesar de ser riscos con apreciable aporte hídrico, que permiten el establecimiento de especies tales como: *Erica arborea* L., *Juniperus cedrus* Webb & Berth. y *Dendropoterium menendezii* Svent. Esta ausencia muy probablemente se deba a un condicionante edáfico, ya que como se aprecia en el mapa geológico de la zona, Fig. 6, el conjunto Montaña del Cedro-Montaña de Hogarzales, está formado en su base por superposición de coladas basálticas antiguas, que aproximadamente a partir de la cota de los 700 m.s.n.m. hasta su cúspide, son sustituidos por materiales correspondientes al complejo traqui-sienítico de carácter más ácido.

La comunidad en que aparece *C. falcisectus* está dominada por *Aeonium virgineum* Webb ex Christ, *Sonchus platylepis* Webb & Berth., *Sonchus leptcephalus* Cass., *Convolvulus floridus* L. fil., *Bupleurum salicifolium* Soland. ex R.Br in Buch, *Teline* sp., etc. Una lista de las fanerógamas más frecuentes que se localizan en las inmediaciones de la población de *C. falcisectus* se da en la Tabla 1.

TABLA 1

<i>Bupleurum salicifolium</i> R. Br. in Buch.	<i>Lyperia canariensis</i> Webb & Berth.
<i>Ferula linkii</i> Webb	<i>Cistus monspeliensis</i> L.
<i>Periploca laevigata</i> Aiton	<i>Neochamaelea pulverulenta</i> (Vent.) Erdtm.
<i>Andryala pinnatifida</i> Aiton	<i>Convolvulus floridus</i> L. fil.
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	<i>Aeonium manriqueorum</i> Bolle
<i>Launaea arborescens</i> (Batt.) Murb.	<i>Aeonium virgineum</i> Webb ex Christ
<i>Senecio webbii</i> (Sch. Bip.) Christ	<i>Euphorbia canariensis</i> L.
<i>Sonchus acaulis</i> Dum. Cours.	<i>Euphorbia obtusifolia</i> Poir.
<i>Sonchus leptcephalus</i> Cass.	<i>Ononis angustissima</i> Lam.
<i>Sonchus platylepis</i> Webb & Berth.	<i>Psoralea bituminosa</i> L.
<i>Tanacetum ferulaceum</i> (Webb & Berth.) Sch. Bip.	<i>Teline</i> sp.
<i>Echium decaisnei</i> Webb & Berth.	<i>Hypericum reflexum</i> L. fil.
<i>Echium callithyrsum</i> Webb ex Bolle	<i>Micromeria</i> sp.
<i>Crambe scoparia</i> Svent.	<i>Salvia canariensis</i> L.
<i>Descurainia preauxiana</i> Webb ex O.E. Schulz	<i>Rubia fruticosa</i> Aiton
<i>Lobularia intermedia</i> Webb & Berth.	<i>Asphodelus aestivus</i> Brot.

REFERENCIAS

- CASSINI, H., 1827.— Cheirolophus. En "*Dictionnaire des Sciences Naturelles*" I: 250. Paris.
- DOSTAL, J., 1975.— New Nomenclatural Combinations and Taxa of the Compositae subtribe Centaureinae in Europe. *Bot. J. Linn. Soc.*, 71: 191-210.
- FUSTER, J.M. et al., 1968.— *Geología y Volcanología de las Islas Canarias, Gran Canaria*. Inst. "Lucas Mallada" C.S.I.C. 243 pp.
- HOLUB, J., 1973.— Some New Nomenclatural Combinations in Centaureinae (Asteraceae). *Prestlia* (Praha), 45: 142-146.
- KUNKEL, G., 1969.— Notas misceláneas. *Cuadernos de Botánica Canaria*, 5:45-51.
- SVENTENIUS, E.R., 1960.— Las Centaureas de la Sección Cheirolophus en las Islas Macaronésicas. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 6:219-236.