BOTANICA MACARONESICA



NUEVA SERIE

BOTANICA MACARONESICA Nº 19 - 20, 1992 (Octubre)

PORTADA:

Helianthemum bramwelliorum

AUTOR: Aguedo Marrero

SERIE DE CIENCIAS



EXCMO. CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

BOTANICA MACARONESICA

19 - 20

INDICE

Págs.	Autor/es	Título
3	Aguedo Marrero Jean Yves Lesouef Miguel Angel Cabrera	Estudios previos para un programa de rescate genético de <i>Limonium dendroides</i> Svent.
15	Manuel Caballero Mari Carmen Cid A. González	Adaptación al cultivo somo planta ornamental de <i>Canarina canariensis</i> (L.) Vatke. I: Comparación de parámetro de crecimiento y desarrollo de diversas poblaciones.
27	Manuel Caballero Mari Carmen Cid	Adaptación al cultivo como planta ornamental de <i>Canarina canariensis</i> (L.) Vatke. II: Estudio sobre la germinación de semillas.
39	Manuel Caballero	Adaptación al cultivo como planta ornamental de <i>Canarina canariensis</i> (L.) Vatke. III: Respuestas al fotoperiodo y régimen térmico.
45	Ana Ramos Martínez	Estudio electroforético del género Asparagus L. (Liliaceae) en las Islas Canarias.
53	A. Bañares Baudet	Contribución al conocimiento de la propaga- ción vegetativa y sexual de las especies ve- getales de la laurisilva canaria. I.
65	Aguedo Marrero	Notas taxonómicas del género <i>Helianthemum</i> Miller en Lanzarote.

Págs.	Autor/es	Título
79	Manuel Nogales Miguel Marrero Elizabeth Hernández	Efectos de las cabras cimarronas (<i>Capra hircus</i> L.) en la flora endémica de los pinares de Pajonales, Ojeda e Inagua (Gran Canaria).
87	J.M.Fernández-Palacios R.J.López J.J.García C.Luzardo	Descripción e interpretación ecológica de las diferencias entre el matorral de costa y de cumbre en Tenerife.
105	Mª José Betancort Mª Nieves González	Aportaciones a la flora ficológica de la isla de Fuerteventura (islas Canarias).
117	Anne-Ruth Fritsch G.Lysek	Nematode destroying fungi from Tenerife (Canary Islands) and Fayal, Sao Miguel and Pico (Azores).
133		Notas corológico-taxonómicas de la Flora Macaronésica. (N^{QS} 12 - 27).
133	Stephan Scholz	- Sobre la presencia de <i>Lavatera acerifolia</i> Cav. en Fuerteventura.
135	Aguedo Marrero Tomás Sánchez	- Comentarios corológicos de dos helechos en Gran Canaria.
142	A. Bañares BaudetP. Romero ManriqueC. Rodríguez Piñero	 Adiciones corológicas de algunos endemis- mos canarios en peligro de extinción.
151	Aguedo Marrero	- Comentarios corológicos de la flora canaria.



ESTUDIOS PREVIOS PARA UN PROGRAMA DE RESCATE GENETICO DE Limonium dendroides Svent.

AGUEDO MARRERO (*), JEAN YVES LESOUEF (**) Y MIGUEL ANGEL CABRERA (*).

- (*) Jardín Botánico "Viera y Clavijo". Apdo. 14 de Tafira Alta, 35017 Las Palmas de Gran Canaria.
- (**) Conservatoire Botanique de Brest, Vallon du Stang-Alard 52, Allée du Bot, 29200 Brest (France).

Recibido: Diciembre 1991

Palabras Clave: Limonium dendroides, PLumbaginaceae, Biología reproductiva, Rescate genético, La Gomera, Islas Canarias.

RESUMEN

En este trabajo se hace un estudio del estado de las poblaciones naturales de Limonium dendroides Svent., de La Gomera, Islas Canarias. Se analiza el estado de las semillas y se prueban distintas formas de propagación: semillas, microesquejes, microinjertos y cultivos in vitro. Se hace un estudio morfológico comparativo de las dos poblaciones muestreadas y se aportan algunas sugerencias para un Plan de Recuperación apropiado.

SUMMARY

In this paper the status of the wild populations of *Limonium dendroides* Svent. of La Gomera (Canary Islands) is studied. The status of the seeds is analyzed and several means propagation are surveyed: seed-bed, micrograft, microcutting and in vitro cultures. A comparative morphological study of both populations is made, and suggestions for a recuperation programme are proposed.

INTRODUCCION

El desarrollo de programas de rescate genético constituye el paso mas decisivo en pro de la conservación de la diversidad biológica, y en última instancia tiende hacia el estado óptimo de las especies en su medio natural. En Canarias se está empezando a actuar en este sentido pero la información sobre metodología o resultados es escasa (ver p.e. MACHADO, 1989) o queda reco-

gida en informes no publicados (RODRÍGUEZ-PIÑERO, 1987, MARRERO Y JORGE, 1988, etc.). Actuaciones concretas se han venido realizando en algunas especies como *Genista benehoa*vensis de La Palma y sobre todo con una serie de especies del Parque Nacional Garajonay de La Gomera, como *Sambucus palmensis, Echium acanthocarpum, Pericallis hansenii o Myrica rivasmartinezii* entre otras, (BAÑARES Y SÁNCHEZ, 1986; BAÑARES, 1991).

En estos casos el empeño se ha puesto en proteger las poblaciones naturales y en reproducir las especies en viveros, utilizando los procedimientos convencionales (semilleros, esquejados, etc.), para la posterior reintroducción en
su medio natural. Pero existen otras especies que presentan serios problemas
de reproducción por estos medios: sobrecarga de parásitos que afectan a la
fructificación, alto nivel de autoincompatibilidad, problemas de polinización o
polinizadores, baja tasa de viabilidad de las semillas, etc. Para estos casos y
como apoyo a otras formas de reproducción vegetativa se vienen desarrollando las técnicas de cultivos "in vitro", obteniéndose buenos resultados para
diversas plantas canarias en peligro como Cheirolophus junonianus (Svent)
Holub, de La Palma (HAMMATT & EVANS, 1985), Senecio hermosae Pitard,
de La Gomera (ORTEGA Y GONZÁLEZ, 1986), o Atractylis arbuscula Svent. et
Mich. ssp schyzogynophylla Svent. et Kahne, de Gran Canaria (GONZÁLEZ,
RUBIO Y ORTEGA, 1989), pero aún no se ha llegado a la reintroducción en su
medio natural.

Limonium dendroides Svent. es una especie extremadamente rara de la isla de La Gomera (Islas Canarias), solamente conocida en tres enclaves: En el oeste de !a isla, en el Barranco de Argaga (loc. clas.), y hacia el Este, en el Barranco del Cabrito y en las proximidades del Pico Haragán (fig. 1). Incluida en categoría E de la UICN como especie en peligro de extinción (BRAMWELL Y RODRIGO, 1984) es el único representante de la sección Limoniodendron, siendo considerada como caso muy grave de especie en vias de extinción (cf. SANTOS, 1988; Lesouef y Olivier, 1990)

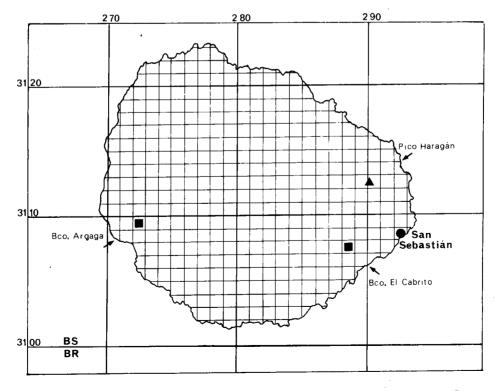


Figura 1.- Localidades citadas para Limonium dendroides Svent. en La Gomera, Islas Canarias.

SVENTENIUS (1960) describe la especie en base a material del Barranco de Argaga, indicando haberla observado también en el Cabrito. Posteriormente y en compañía de BRAMWELL la localiza cerca del Pico de Haragán (BRAMWELL, com. per., BRAMWELL & BRAMWELL, 1974), siendo localizado otro individuo también en las proximidades de dicha zona (FERNÁNDEZ, com. per.). Pero los intentos recientes para localizarla en este enclave han resultado infructuosos.

En 1981 J.Y. LESOUEF consigue llegar con la ayuda de cuerdas hasta el andén donde se encuentran los individuos del Barranco del Cabrito. De las inflorescencias recolectadas sólo se logra una plántula que aún vive en el Botánico de Brest, la cual, a pesar de haber florecido con normalidad en sucesivos años nunca ha dado semillas, (una segunda semilla germinada no sobrevive).

Posteriormente se envían yemas de este individuo al Conservatoire Botanique de Porquerolles, donde se consigue un pequeño lote de individuos por cultivos *in vitro* (ROUSSEAU, 1991), enviándose plántulas a distintos centros de conservación así como al Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo", donde actualmente crecen tres individuos en buen estado.

Pero la decena aproximada de individuos que se vienen manteniendo ex situ son todos clónicos del individuo de Brest, lo cual plantea la necesidad de nuevas recolectas para incrementar la diversidad genética en cultivo así como para paliar los posibles problemas de autoincompatibilidad.

MATERIAL Y METODO

Para la recogida de material y estudio de las poblaciones se realiza una expedición entre los días 30 de Junio y 4 de Julio a la isla de La Gomera. Se muestrean dos poblaciones: Barranco de Argaga y Barranco del Cabrito, (en las proximidades del Pico de Haragán no logramos reencontrar la planta). En las poblaciones muestreadas se toman datos del estado de los individuos, de las poblaciones y de la ecología, levantando inventarios florísticos.

Se recolectan semillas (inflorescencias) y pequeñas ramitas para microesquejes. Las inflorescencias aparecen en estado de fructificación, estando la mayoría de ellas caídas en el suelo.

Tratamiento de semillas:

- a) Observación directa del estado de las semillas con lupa binocular.
- b) Siembra directa en terrinas.
 - Picón Tierra de monte Tierra arcillosa, 4/2/1, con un poco de turba. Mantenidos en sombrarios (Jardín Botánico "Viera y Clavijo").
 - Arena gruesa Turba, 1/1. En invernadero soleado y sin exceso de humedad. Ocasionalmente se trataron con fungicida comercial con un 25% de furalaxil (Conservatoire Botanique de Brest).

Pruebas con microesquejes:

- a) Esquejado en Tierra de monte Turba, 1/1, con hormonas de enraizamiento comercial (J.V.C.).
 - b) Microinjerto sobre individuo adulto (Brest).
 - c) Explantos en cultivo in vitro (Conservatoire Botanique de Porquerolles).

Material de herbario:

- Se recolecta un pliego de herbario de cada una de las poblaciones: LPA 17771 (El Cabrito) y LPA 17774 (Argaga), que se complementan con inflorescencias recogidas del suelo y hojas de los microesquejes, como material para estudios morfológicos, LPA 17772-17773 y LPA 17775-17776.

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

Hábitat y Ecología

Los individuos del Barranco de Argaga (en el oeste de la isla) viven en un corto andén que retiene suficiente suelo, situado a 260 m.s.m. y orientado al NE. Queda integrado en el piso bioclimático Infracanario con ombroclima árido, en el territorio climácico de la *Kleinio Euphorbietea canariensis*, (fig. 2).

En el Barranco del Cabrito (en el SE de la isla) vive en un pequeño andén totalmente inaccesible al ganado, en la mitad de un paredón de unos 50 metros (lam. 1D), orientado hacia el noroeste y en la cota de los 220 m. Queda integrado en las comunidades del piso bioclimático Infracanario de ombroclima árido, en el territorio climácico de la *Kleinio Euphorbietea canariensis*, en un enclave más o menos resguardado, con una interesante muestra de especies más típicas del Termocanario semiárido seco, como *Juniperus phoenicea*, *Olea europaea* ssp. *cerasiformis o Convolvulus floridus* entre otras, (ver inventario 2 y 3, fig. 2).

La especie no presenta tendencias rupícolas o fisurícolas, prefiriendo suficiente suelo, por lo que entendemos que su situación en estos riscos es puramente casual y de refugio. A pesar del estado bastante viejo de los individuos presentan buena floración, iniciando la misma en Abril y Mayo, y fructificando de Junio a Agosto.

Biodiversidad

La figura 3 recoge una tabla biométrica de caracteres para las dos poblaciones estudiadas. Ambas poblaciones presentan diferencias significativas para distintos caracteres como anchura de las hojas, tamaño de las piezas florales especialmente el cáliz y el estilo, tamaño de las brácteas internas o número de flores por espiguilla. Además habría que añadir otros caracteres como la densidad de las inflorescencias y el indumento de las piezas florales: inflorescencias mas densas, con pelos glandulares en los individuos de la población del Cabrito.

Las diferencias entre las dos poblaciones conocidas habían sido observadas previamente por FERNÁNDEZ Y SANTOS (en preparación), quienes consideran a la población del Cabrito como subespecie independiente:

Estado de los individuos

1- Barranco de Argaga

Población con sólo 3 individuos, dos bien desarrollados creciendo juntos (podría tratarse de un único ejemplar ramificado desde la base y algo enterra-

	 		
Inventario	1	2	3
Altitud (m.s.m.)	260	220	220
Exposición - Población	NE	NE	NE
- Barranco	so	SE	SE
Inclinación (°)	40-50	30-60	70-90
Superficie (m²)	10	21	'
		<u> </u>	
Limonium dendroides (Svent.) ssp. dendroides			
ssp. nov.	-	+	•
ssp. 70V.	+	•	-
Kleinio-Euphorbietea canariensis			
Argyranthemum frutescens (L.) Sch.Bip.	-	-	+
Echium aculeatum Poir.	-	-	+
Euphorbia berthelotii Bolle .	-	+	+
Euphorbia canariensis L.	(+)	+	+
Kickxia scoparia (Brouss. ex Praeg.) Kunk. et Sund.	+		_
Kleinia neriifolia Haw.	+	+	+
Launaea arborescens (Batt.) Murb.	+	-	
Lavandula multifida L. ssp. canariensis (Mill.) Pit. et Pr.	+	١.	+
Periploca laevigata Ait.	(+)	l +	:
Plocama pendula Ait.	+	+	+
Oleo-Rhamnetea crenulatae			
Brachypodium arbuscula Knoche			
Convolvulus floridus L.f.	-	-	+
Juniperus phoenicea L.	•	+	+
Olea europaea L. ssp. cerasiformis (Webb et Berth.) Kunk. et Sund.	•	-	+
Spartocytisus filipes Webb et Berth.		+	+
Aeonio-Greenivietea			·
Adiantum reniforme L.			
Adiantum reniforme L. Aeonium decorum Webb ex Bolle	-	-	+
	+	•	+
Aeonium viscatum Webb ex Bolle	-	-	+
Dicheranthus plocamoides Webb	-	-	-
Greenovia aurea (Chr. Sm. ex Hornem.) Webb et Berth.	-	-	+
Reichardia ligulata (Vent.) Kunk. et Sund.	-	+	+
Compañerae			
Aristida adscensionis L.	+		
Cuscuta approximata Bab.			_
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf	+		-
Lobularia canariensis (DC.) Borgen	+	+	+
Micromeria varia Benth.	+	Ţ	-
Tricholaena teneriffae (L.f.) Link	+	_	
Aspalthium bituminosum (L.) Fourr.	+	+	+
Rumex Junaria L.	(+)		
Sonchus filifolius Svent	(+)	+	+
Bupleurum salicifolium R. Br. in Buch	(+)	+	+
	17/	- 1	+

Figura 2.- Inventario Florístico. 1) Barranco de Argaga; 2) Barranco del Cabrito (andén); 3) Barranco del Cabrito (paredón). Además: en 1, Asparagus arborescens, Campylanthus salsoloides, Parolinia schyzogynoides y Scylla latifolia; en 2, Sideritis spicata; en 3, Launaea nudicaulis, Micromeria lepida y Sideritis spicata.

Limonium dendroides ssp. dendroides BARRANCO DE ARGAGA

Limonium dendroides ssp. nov. BARRANCO DEL CABRITO

Mulador. 1 2 3 4 6 6 7 8 Abbundario 1,80 1,80 1,80 1,80 1,10														
1,80 1,80 1,10 1,51 ± 0,33 1,30 *** 0,76 1,15 *** 0,82 1,20 *** 1,15 *** 0,82 1,10 1,10 *** 0,82 1,10 1,10 *** 0,82 1,10	N.indv.	-	2	8	Globales		2	e	4	ما	9	7	8	Globales
17.20 17.12±202 7.15 16.84±0.28* 6.60 13.00 13.00 13.01±1.75 11.13 8±10 1.00 13.00 1	Atura(m)	1,80	1,80	1,10	1,67±0,33	1,30 **	0,76	1,16 **	08'0	1,26	1,20 **	1,16 ••	1,80 ••	1,18±0,25
6.00 3.00 ± 0.68 4.32 ± 0.18*	Long	17-20	17,12±2,02	7-15	16,84±0,28*	6,60	12,00	13,00	13,27 ± 1,76	11-13	11.13	8-10	8-11	16,78 ± 2,52
6.00 3,00 6.00 4,321,084 8,00 3,50 6,50 6,00 6,00 6,00 4,50 3,63 ± 0,35 3,63 ± 0,22 3,63 ± 0,22 3,63 ± 0,22 3,63 ± 0,23 3,63 ± 0,23	Hoja (cm) Anch	1	3,90±0,69	1	3,72±0,18 *	-			1,77±0,16				1	2,29±0,37 *
3,83±0,35 4,00±0,32 3,88±0,22 3,83±0,16 4,76±0,20 — 4,86±0,37 — 6,11±0,48 2,68±0,30 2,29±0,22 2,48±0,37 2,63±0,26 2,76±0 — 3,13±0,22 — 3,18±0,70 2,78±0,29 2,21±0,30 2,42±0,19 2,47±0,24 2,26±0 — 3,60±0,00 — 3,18±0,70 1 1 1.2 1.2 1.2 3,26±0,34 — 3,4 — — 3,10±0,74 2,64±0,34 2,26±0,31 — 2,40±0,11 — 2,40±0,11 — 2,10±0,74	Diam.(cm)	6,00	3,00	6,00	4.33±0,94	8,00	3,60	09'9	00'1	6,00	6,00	4,60	00''	5,69±1,41
2,68±0,30 2,28±0,22 2,84±0,37 2,63±0,28 2,75 — — 3,13±0,22 — 3,13±0,22 — 3,88±0,70 2,78±0,28 2,21±0,30 2,42±0,18 2,47±0,24 2,25 3 — — 2,60±0,00 — — 11)2 2,54±0,34 2,25±0,31 — 2,40±0,16 2,50 — 2,75±0,11 — 2,75±0,11 — 11)2 3,56±0,34 2,25±0,31 — 2,40±0,16 2,50 — — 2,75±0,11 — 2,75±0,11 — 11)2 — 11)2 — 11,22	finte	3,63±0,35	4,00±0,32	3,88±0,22	3,83±0,16	4,76±0,20	-		4,96±0,37	i		5,11±0,48	5,06±0,33	4,97±0,14
2,78±0,28 2,21±0,30 2,47±0,18 2,47±0,24 2,25— — — 2,60±0,00 — </th <th>Brac.Madi (mm)</th> <th>2,66±0,30</th> <th>2,29±0,22</th> <th>2,94±0,37</th> <th>2,63±0,26</th> <th>2,76 —</th> <th>-</th> <th>-</th> <th>3,13±0,22</th> <th></th> <th>-</th> <th>3,88±0,70</th> <th>3,31±0,21</th> <th>3,27 ± 0,40</th>	Brac.Madi (mm)	2,66±0,30	2,29±0,22	2,94±0,37	2,63±0,26	2,76 —	-	-	3,13±0,22		-	3,88±0,70	3,31±0,21	3,27 ± 0,40
pg 1 1-2 1-2 1-2 3-4 — 3-4 — 11-2 mml 2.54±0.34 2.25±0.31 — 2.40±0.15 2.50— — 2.75±0.11 — 2.75±0.11 — 2.31±0.74 mj — 7.01±0.63 6.50— — — 2.75±0.11 — 2.31±0.74 qq 4.72±0.34 6.18±0.21 6.60— — — 6.78±0.28 — 7.08±0.64 qq 4.72±0.34 6.18±0.21 3.86±0.34 4.33±0.24 — 9.78±0.28 — 7.08±0.66 qq 7.27±0.91 8.64±0.80 9.38±0.66 8.43±0.88 — 9.88±0.26 — 7.80±0.17 qq 7.27±0.91 1.86±0.18 1.60±0.30 1.88±0.13 — 1.80±0.18 — 1.80±0.19	e a	2,78±0,29	2,21±0,30	2,42±0,19	2,47±0,24	2,26			2,50±0,00	1			2,26±0,00	2,33±0,19
mml 2.64±0.34 2.26±0.31 — 2.40±0.16 2.60— — 2.75±0.11 — 2.31±0.74 ml — 7.01±0.53 — 7.01±0.63 6.50— — — 0.73±0.48 — 2.31±0.74 ng 4.72±0.34 6.19±0.21 6.04±0.08 4.98±0.20 6.76±0.00 — 6.78±0.28 — 7.06±0.64 ng 7.27±0.34 8.84±0.80 9.38±0.65 8.43±0.34 4.33±0.24 — 8.96±0.28 — 7.06±0.64 ng 7.27±0.91 8.64±0.80 9.38±0.65 8.43±0.38 — 8.96±0.28 — 8.96±0.28 ng 7.27±0.91 1.86±0.18 1.60±0.30 1.88±0.13 — 8.96±0.28 — 8.96±0.17	Pdee/HoN	-	1-2	1-2	1-2	n			3.4	1		(1)-2	34	3.4
m)	Caps.(mm)	2,54±0,34	2,26±0,31		2,40±0,15	2,60	1	1	2,76±0,11	1	-	2,31±0,74	2,39±0,60	2,48±0,17
4,72±0,34 6,19±0,21 6,04±0,09 4,98±0,20 6,75±0,00 — 6,78±0,28 — 7,06±0,64 Noch 3,56±0,27 4,38±0,31 3,95±0,34 4,33±0,24 — — 3,88±0,45 — 3,36±0,56 Noch 3,25±0,17 1,86±0,18 1,60±0,18 1,60±0,18 — 1,89±0,13 — 1,80±0,18 — 1,60±0,17	Esti(mm)		7,01±0,53		7,01±0,63	6,60			8,03±0,46				6,76±0,63	5,76±0,22
Unch 3,68±0,27 4,38±0,31 3,98±0,34 4,33±0,24 — 3,88±0,45 — 3,98±0,66 ag 7,27±0,91 8,64±0,80 9,38±0,66 8,43±0,88 — — 8,96±0,26 — 8,63±1,16 Inch 1,28±0,17 1,86±0,18 1,60±0,18 — 1,88±0,13 — 1,80±0,18 — 1,62±0,17	Long	4,72±0,34	5,19±0,21	5,04±0,09	4,98±0,20	8,76±0,00		1	8,78±0,28	-		7,06 ± 0,64	6,67±0,29	6,81±0,15
Name 7,27±0,81 8,64±0,80 9,38±0,65 8,43±0,88 8,95±0,26 8,63±1,16 Name 1,28±0,17 1,86±0,19 1,60±0,23 1,88±0,13 1,80±0,19 1,52±0,17	(mm) Anch	3,56±0,27	4,38±0,31	3,92±0,37	3,95±0,34	4,33±0,24	1	1	3,88±0,45	-	-	3,35±0,56	4,44±0,42	4,00±0,43
Mach 1,28±0,17 1,86±0,19 1,60±0,30 1,58±0,13 1,80±0,13 1,80±0,19 1,80±0,19 1,52±0,17	Long	7,27 ± 0,91	8,64±0,80	9,38±0,65	8,43±0,88	-	1	1	8,95±0,26		1	8,63±1,16	8,91±0,48	8,83±0,14
	(mm) Anch	1,29±0,17	1,86±0,19	1,60±0,30	1,58±0,23	1,88±0,13	-		1,90±0,19	1	1	1,62±0,17	2,02±0,16	1,83±0,19

Figura 3.- Datos biométricos de las poblaciones muestreadas.

* Los datos promedio globales se obtienen de hojas basales de los microesquejes recolectados, sin específicar individuo, a exepción del material de exsiccata: El Cabrito nº4 y Argaga nº2 (Los intervalos de longitud son datos de campo y no se tuvieron en cuenta

al hallar la media). ** Rama principal tendida (los datos inferiores corresponden a ramas secundarias levantadas).

do), el tercero bastante depauperado y con muchas ramitas muertas. Crecen en un andén de 2 a 4 metros de ancho con buena carga de suelo piconoso. La pequeña colonia de individuos resulta inaccesible al ganado, pero en la instalación de una tubería metálica que baja por los riscos (ya abandonada) se ha utilizado una de las plantas como soporte, apareciendo casi estrangulada, (lam. 1C).

Individuo nº 1

Con rama principal semitendida de 180 cm, bastante ramificada. Hojas muy imbricadas, en roseta terminal. Con inflorescencias.

Individuo nº 2

Planta erguida con ramificación laxa (180 cm). Con inflorescencias.

Individuo nº 3

Levantada, hasta 110 cm, con ramificación laxa. Ramas erguidas, muchas de ellas secas. Muy depauperada. Algunas inflorescencias.

2- Barranco del Cabrito

Población con 8 individuos más uno joven de unos 3 años. Se localiza en un andén inaccesible de 1 a 3 metros de ancho presentando buena retención de suelo. Los individuos aparecen en general bastante viejos, depauperados, con las ramas principales muertas. Estos paredones resultan muy frágiles, observándose recientes desprendimientos que han afectado a buena parte del andén.

Individuo nº 1

Planta de 130 cm de alta, con el tronco tendido y medio enterrado. Muy ramificado con ramas cortas. Hojas secas persistentes. Numerosas inflorescencias.

Individuo nº 2

Erguido con ramificación escasa y ramas alargadas, las principales muertas. Hasta 75 cm de alta. Sin inflorescencias.

Individuo nº 3

Planta tendida (115 cm) con ramificación laxa, ramas de hasta 52 cm. Sin inflorescencias.

Individuo nº 4

Nacido en una grieta al pie del cantil presenta el tronco principal tendido en el andén, con ramas de hasta 90 cm. Ramificación laxa. Numerosas inflorescencias.

Individuo nº 5

Tronco tendido con rama principal ya ausente, rama secundaria de hasta 125 cm, con ramificación laxa. Sin flores.

Individuo nº 6

Tendido casi enterrado con la rama principal muerta (120 cm), y rama secundaria de 88 cm, poco ramificada con ramitas de hasta 65 cm. Sin flores.

Individuo nº 7

Semitendido con restos de ramas viejas secas. Hasta 115 cm. Ramas cortas con pocas inflorescencias.

Individuo nº 8

Planta tendida de 160 cm, colgante sobre el risco. Ramas viejas y ramificaciones cortas. Numerosas inflorescencias.

Semillas

De la muestra de semillas recolectada se preparan dos lotes que son estudiados respectivamente el el Conservatoire Botanique de Brest y en el Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" de Gran Canaria.

En el primer centro se siembran directamente, obteniéndose 9 plántulas de las que sobreviven 8, todas de la población del Barranco del Cabrito. La germinación es muy desigual, con respuestas positivas hasta 6 meses después de la siembra, (figura 4). De la población de Argaga no se obtienen resultados.

Fecha de Siembra	Fecha de Germinación	Número de Semillas	Individuo
10-07-91	30-07-91	2	Suelo
	30-09-91	3	Suelo
	15-11-91	1	Suelo
	12-11-91	1	4
	30-12-91	1	Suelo
20-09-91	15-11-91	1	8

Figura 4.- Datos de Germinación del material del Cabrito en Brest.

En el Jardín Botánico "Viera y Clavijo" se realiza previamente la observación del estado de la fructificación, cuyos resultados aparecen en la figura 5. Es significativo que de las 447 flores observadas (358 del Cabrito y 89 de Argaga) todas sin exepción resultaron vanas y/o parasitadas. También resulta interesante que de las parasitadas todas lo fueron del Cabrito y que suponen hasta una tercera parte de las analizadas. El resto de las semillas fueron sembradas, sin resultados positivos hasta el momento para ninguna de las poblaciones.

		ARRANC um dendro		AGA dendroides				O DEL CA	BRITO nt. ssp. <i>no</i> v	·.
Individuo	1	2	3	Total	Suelo	1	4	7	8	Total
N° de Flores	25	31	33	89 .	199	24	51	32	52	358
Nº de Semillas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flores parasitadas	0	0	0	o	58	22	9	12	15	116
N° inflorescencias	3	3	1	7	27	3	6	3	5	44

Figura 5.- Observaciones del estado de las semillas.

Microesquejes

Se preparan dos lotes de igual modo que con las semillas. Las pruebas tanto de esquejado como de microinjertos han resultado siempre infructuosas. De igual modo las pruebas para la propagación *in vitro* en Porquerolles con yemas de los microinjertos recolectados, no dieron resultados, todos los explantos murieron. Otros intentos con microesquejes y acodos aéreos realizados previamente en Brest también habían resultado negativos.

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Según los resultados obtenidos (y aún pendientes de posibles nuevas germinaciones, tanto en Brest como en el Jardín Canario, así como de posibles nuevos hallazgos en el campo o confirmación de su presencia en las proximidades de Pico Haragán), *Limonium dendroides ssp. dendroides* solo cuenta con 3 individuos en su localidad clásica. Todos los intentos para conseguir nuevas plántulas han resultado negativos.

Limonium dendroides ssp. nov. cuenta con 9 individuos en su medio natural, otros 8 obtenidos en Brest por germinación de las semillas recolectadas y 9 plantas obtenidas por cultivos *in vitro* en Porquerolles, de las cuales 3 se vienen manteniendo en el Jardín Canario.

La germinación aunque muy limitada es posible, mientras que la renovación de las poblaciones naturales es prácticamente nula.

Las primeras pruebas en micropropagación han dado hasta un 10% de éxito (un 25% en los enraizamientos y un 40% en los repicados en macetas), (ROUSSEAU, 1988).

Las pruebas de microesquejes, microinjertos y acodos aéreos han resultado siempre negativos.

Todo esto nos lleva a plantear como propuesta de recuperación:

Limitar la recogida de material en las poblaciones naturales a las semillas.

Llevar a cabo un control de recogida de semillas durante varios años seguidos para conseguir un buen lote de plántulas "ex situ", que permita posteriormente trabajar en otras formas de propagación.

Marcado de todos los individuos de las poblaciones naturales, para llevar un control de las germinaciones, que permita un seguimiento de la diversidad en las poblaciones "ex situ".

Culminar el proyecto de recuperación con la elección de zonas para su reintroducción en el medio natural. Sería factible y por nuestra parte aconsejable que algunas de estas zonas sean elegidas en la periferia del Parque Nacional Garajonay que permitan un seguimiento y control mas directo en un enclave protegido, uniendo este proyecto de rescate a los que ya se vienen realizando en dicho Parque.

AGRADECIMIENTOS

Queremos reconocer aquí la colaboración de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, así como la ayuda prestada por D. Cristobal Rodríguez Piñero en la recogida de material en la isla de La Gomera. También queremos agradecer a la Dra. Maryse Rousseau del Conservatoire Botanique de Porquerolles, su colaboración y esfuerzo en la propagación in vitro. Finalmente agradecemos a D. Manuel Fernández del Jardín Botánico de La Orotava, sus indicaciones sobre las poblaciones y la diversidad entre las mismas.

BIBLIOGRAFIA

- BRAMWELL, D. & Z. BRAMWELL, 1974.- Wild Flowers of the Canary Islands. Ed. Cabildo Insular de Tenerife & Stanley Thornes Ltd. London. 261 pp.
- y J. RODRIGO, 1984.- Prioridades para la conservación de la diversidad genética en la flora de las islas Canarias. *Bot. Macar.* 10(1982):3-18.
- BAÑARES, A., 1991 Programa de recuperación de la flora amenazada del parque. En Peréz de Paz, *Parque Nacional de Garajonay, Patrimonio Mundial*, P.L., Ed. ICONA, Cabildo Insular de La Gomera: 255-261.
- y I. SANCHEZ, 1986.- La conservación de las especies vegetales en la laurisilva canaria. Jornadas sobre la Conservación de la Naturaleza en España. Naturaleza y Sociedad. Oviedo. pp.89-92.
- GONZALEZ, C., A.M. RUBIO y C. ORTEGA, 1989.- Propagación in vitro de endemismos canarios en peligro de extinción: Atractylis arbuscula Svent. et Michaelis. *Bot. Macar.* 17:47-56.
- HAMMATT, N. & P.K. EVANS, 1985.- The in vitro propagation of an endangered species: Centaurea junoniana Svent. (Compositae). *Jour. Hort. Science*, 60(1): 93-97
- LESUOEF J.Y. & L. OLIVIER, 1990.- Politica y técnica de conservación en los conservatorios de Brest y Porquerolles. En Hernández Bermejo et al., Con-

servation Techniques in Botanic Garden.. Ed. Koeltz, Koenigstein, Germany: 63-71.

MACHADO, A. 1989.- Planes de recuperación de especies. Ecología 3:23-41.

MARRERO, A. y M. JORGE, 1988.- Estudio para la conservación de la diversidad genética y recursos naturales de la flora endémica de Canarias. Jard. Bot. Viera y Clavijo. (No publ.).

ORTEGA, C. y C. GONZALEZ, 1986.- Contribución a la conservación "ex situ" de especies canarias en peligro: Propagación "in Vitro" de Senecio hermosae Pitard. Bot. Macar. 14(1985):59-72.

RODRIGUEZ-PIÑERO, C. 1987.- Programa de rescate genético de la Flora Canaria. Dir. Gener. Med. Amb. Sta. Cruz de Tenerife. (Manuscrito no publicado).

ROUSSEAU, M. 1991.- Point des recherches sur la multiplication in vitro et l'acclimatation du Limonium dendroides (Svent.) Kunk. et Sund. Propage. Conservatoire Bot. de Porquerolles. (Manuscrito no Publicado).

SANTOS, A. 1988.- Flora y vegetación. En *Geografía de Canarias* (2ª Ed.), Geografía Física, XII. Ed. Interin. Canar. Sta. Cruz de Tenerife: 257-294.

SVENTENIUS, E.R. 1960.- Additamentum ad Floram Canariensem. Ed. *Inst. Nac. Invest. Agron.* Madrid. 93 pp.



Lámina 1.- A) Limonium dendroides ssp. dendroides; B) Limonium dendroides ssp. nov.; C) Estrangulamiento de un individuo de Argaga por alambres; D) Población de Limonium dendroides en el Barranco del Cabrito.

15

ADAPTACION AL CULTIVO COMO PLANTA ORNAMENTAL DE Canarina canariensis (L.) Vatke. I: COMPARACION DE PARAMETROS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE DIVERSAS POBLACIONES.

M. CABALLERO, M. C. CID y A. GONZALEZ

Centro de Investigación y Tecnología Agraria. Dpto. de Ornamentales y Horticultura. Apdo 60. La Laguna. Tenerife.

Recibido: Diciembre 1991

Palabras Clave: Canarina, cultivo, biodiversidad

RESUMEN

Se describen pautas para la puesta en cultivo como planta en maceta de esta especie. Con objeto de conocer la variabilidad, se analiza el comportamiento en cultivo de 6 poblaciones de plantas de diferente procedencia. Se realizaron observaciones de 15 parámetros de crecimiento vegetativo y desarrollo floral. Tanto el análisis de agrupamiento como el de componentes principales permiten establecer diferencias entre aquéllas e indican un importante nivel de variabilidad entre poblaciones. Asimismo se observa cierto antagonismo entre los valores de crecimiento de las partes subterránea y aérea, así como entre las partes vegetativa y reproductiva de la planta.

SUMMARY

Rules for pot plant cultivation of the species are described. 15 growth parameters of plants cultivated in pots belonging to 6 groups of different origin were studied. Data were subjected to Cluster Analysis and Principal Component Analysis. Results suggests that two of the groups can be separated, and one of the parameters, root weight, show values opposite to some aerial parameters, such as internode length and leaf size.

INTRODUCCION

Parece evidente que la selección y adaptación de especies de interés ornamental de la flora canaria tiene posibilidades para el mundo de la jardinería y, potencialmente, para el sector de plantas en maceta. De las aproximadamente 1.800 especies que componen la flora espontánea o subespontánea de las Islas Canarias, más de 550 son endemismos (Santos, 1984). La belleza o el atractivo ornamental de muchas de ellas es innegable y ha sido señalado en numerosas ocasiones (Gómez Campo, 1985; Santos,1975). Sin embargo, sólo un escaso número ha sido introducido en cultivo, sobre todo en el mundo de la jardinería. Uno de los problemas que más frecuentemente se citan como limitantes en la utilización de todo el potencial de una especie para su explotación, es la reducida base genética de partida (Ewart, 1981). Por lo común esto ocurre así debido al limitado material disponible para quien ha de enfrentarse

al trabajo de selección, sobre todo si el mismo es de origen lejano. El papel que los Bancos de Germoplasma pueden desempeñar en estos casos tiene gran trascendencia, pues permite mantener fuentes de variabilidad utilizables en el momento necesario (Gómez Campo, 1985).

En el C.I.T.A. se han estudiado algunas especies desde el punto de vista de la biología reproductiva (Calero y Santos, 1986) e incluso hay avances sobre el valor ornamental de híbridos artificiales de *Lotus* spp. (Calero y Santos, 1984), *Scilla* spp. (Santos y Calero, 1984) y *Canarina canariensis* (Díaz et al., 1987, Caballero, 1990).

La recogida de material de diversas procedencias en las zonas de origen aumenta las posibilidades de variación, lo que puede ser útil en el proceso de introducción o de selección posterior. A tal fin interesa conocer bien si existen diferencias importantes entre distintas poblaciones y poder así evaluar las posibilidades de explotación de la variabilidad.

C. canariensis puede ser producida a partir de semilleros realizados en septiembre, siendo preciso un primer ciclo para obtener raíces tuberosas de un peso aproximado de 10-15 gramos, las cuales, tras el correspondiente reposo estival, pueden situarse en macetas de 12 cm de diámetro para su cultivo comercial, produciendo flores de enero a abril. Excepcionalmente podrá pensarse en la utilización de raíces de dos años, con peso entre 50 y 75 gramos, precisando en tal caso recipientes mayores (de 15 a 18 cm). La planta puede ser conducida de tres maneras: colgante, entutorada y como planta compacta, siendo en este último caso necesario el empleo de retardantes de crecimiento. Soporta mal las elevadas temperaturas de los invernaderos en Canarias, por lo que su cultivo ha de hacerse en umbráculo, estimándose su óptimo térmico entre 15°C y 20°C.

La aparición de botones florales ocurre, siempre que se den condiciones climáticas favorables, a partir del octavo a doceavo nudo contado desde la base del brote que surge de la corona caulinar. La flor es siempre terminal.

A mediados de abril, con los días más largos y temperaturas algo superiores, se inicia un proceso de senescencia de la parte aérea que se culmina a finales de mayo o principios de junio.

La especie es alógama, asegurando la polinización cruzada al ser las flores protándricas. Experiencias de embolsado y polinización manual realizadas por nosotros indican que aparentemente no existen barreras de autoincompatibilidad que no sean las propias de la evolución de la flor. Los mecanismos naturales más frecuentes que hemos observado son la entomofilia y la ornitofilia.

En el presente estudio se analizan las diferencias en parámetros de crecimiento vegetativo y de evolución floral de seis grupos de plantas de distinta procedencia.

MATERIAL Y METODOS

En los meses de mayo y junio de 1988 se llevó a cabo la recogida de frutos maduros de los siguientes emplazamientos:

1. El Boquerón (400-450 m.s.n.m.). Creciendo bajo brezos y en las paredes de pequeños barrancos, en lugares húmedos.

- 2. **Jardín Experimental** de plantas autóctonas del C.I.T.A. (350 m.s.n.m.). Material del mismo origen que el anterior, cultivado a partir de semilleros realizados desde 1979 y seleccionado para su cultivo en jardín.
- 3. **Tegueste** (350-400 m.s.n.m.). Estribaciones de las montañas de Anaga, en zona de degradación de laurisilva, entre zarzas.
- 4. Anaga (600 m.s.n.m.). Alrededores del Parque Forestal. Ambiente umbrófilo, bajo el bosque de laurisilva.
- 5. Barranco del Agua (600-800 m.s.n.m.). Laderas del citado barranco, en Los Silos, en claros del bosque.
- 6. Los Tilos (500 m.s.n.m.). Zona de laurisilva en la localidad citada (Gran Canaria).

Los semilleros se realizaron el 13/9/1988, repicándose a bandejas multilóculo de 8 cm, a finales de noviembre del mismo año. La recogida de raíces se efectuó en mayo de 1989. Tras el correspondiente reposo estival, se tomaron en cada caso 72 raíces tuberosas de las obtenidas al final del primer ciclo con peso comprendido entre 5 y 15 gramos. Se plantaron en macetas de 12 cm con un sustrato de turba:picón:tierra a partes iguales, enriquecido con 3 g l⁻¹ de un abono de lenta liberación. El cultivo se realizó bajo umbráculo con un 55% de sombreo en Valle de Guerra (Tenerife, 350 m.s.n.m.). En tales condiciones la temperatura no descendió de 10°C y rara vez sobrepasó 25°C.

La fecha de plantación fue del 10 al 12 de septiembre de 1989. Las plantas se dejaron crecer libremente hasta el 7/11/89, fecha en que se procedió a contar y medir el número de brotes emergidos, estableciendo el índice de brotación $lb=n_l f_i$, donde: n=número de brotes y f= frecuencia en tanto por 1.

Asimismo se registró la longitud y el número de nudos del mayor de los brotes. Una vez hecho esto, se realizó un pinzado a la altura del tercer nudo.

Un mes más tarde (4 al 8 de diciembre) se tomaron datos de largo, ancho y área foliar de la segunda hoja a partir de axila de los brotes laterales superiores. También se registró la longitud de los dos primeros entrenudos de tales brotes previo al segundo pinzado, que se hizo a partir del 2º nudo de cada brote lateral.

El 10 de diciembre se procedió a aplicar en riego a la mitad de las plantas de cada población 50 ml por maceta de una solución de 10 ppm de paclobutrazol (PP333), materia empleada para detener el alargamiento de entrenudos y hacer la planta cultivable en maceta (Caballero, 1990).

El 30 de enero de 1990 se hizo el recuento de plantas con botón floral presente, a fin de establecer diferencias en precocidad, considerando por separado, en cada caso, las tratadas con paclobutrazol y las no tratadas.

El 1 de marzo se hicieron las observaciones sobre la distribución de botones florales (estadío B) con cáliz abierto o cerrado para el conjunto de cada grupo.

A lo largo del mes de abril se procedió a la medida de los parámetros florales más representativos (Fig. 1). Las observaciones se hicieron en el estadío F.

Para valorar la evolución de los estadíos del desarrollo floral se definieron un total de diez estadíos (Fig 2), que pasamos a describir seguidamente:

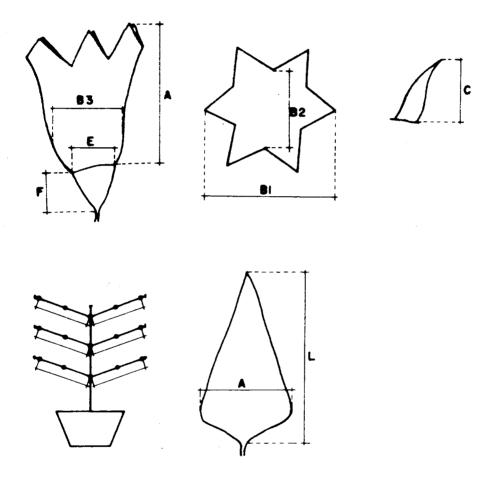


Figura 1.- Esquema de las medidas en hojas, brotes, y flores de Canarina.

Estadío A: Se aprecia el primordio floral en el extremo de una rama, con un tamaño no superior a 2 mm.

Estadío B: Puede apreciarse claramente un botón floral, con los sépalos abiertos o conniventes sobre la corola.

Estadío C: Comienzan a separarse los sépalos, si no lo estaban, y se hace patente el color de la corola.

Estadío D: La corola alcanza su coloración normal antes de abrir y las anteras comienzan la dehiscencia, quedando adherido el polen a los pelos colectores que rodean las paredes exteriores de la superficie estilar, que aún no ha completado su desarrollo.

Estadío E: Se inicia la antesis, al tiempo que comienza la secreción de néctar.

Estadío F: Periodo de corola abierta. Es el periodo de disfrute de la flor como ornamental.

Estadío G: Se abre el estigma tras haber perdido el polen su viabilidad, y rápidamente se vuelve receptivo.

Estadío H: Se produce la desecación de la corola, perdiendo la flor sus atributos ornamentales.

Estadío I: Los sépalos retornan a la posición original, replegándose sobre los restos de la corola.

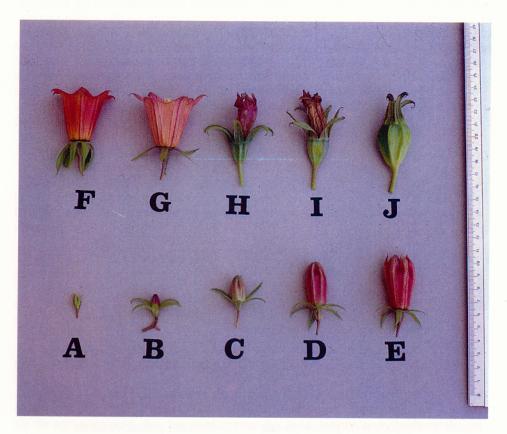


Figura 2.- Definición de estados de desarrollo de la flor en Canarina

Estadío J: Cuajado, engrosamiento y maduración del fruto.

Durante los meses de enero a marzo de 1991 se han tomado los datos de duración entre estadíos, tomando 25 flores elegidas aleatoriamente para cada grupo. Se consideraron finalmente dos períodos: el de desarrollo floral (A-E) y el de disfrute (E-G).

Con el conjunto de datos se han realizado estudios de análisis multivariante. El análisis de agrupamiento ("Cluster Analysis") se ha realizado por el método jerárquico y utilizando distancias euclidianas (Mardia et al., 1979). La agrupación se ha llevado a cabo mediante unión de puntos más cercanos, y el dendrograma resultante se ha realizado mediante clasificación ascendente.

RESULTADOS

Evolución del peso de la raíz

Los datos obtenidos (Fig. 3) indican una elevada dispersión en los mismos. El peso en el segundo año representa 8 a 11 veces el inicial. La reducción de peso en las tratadas con paclobutrazol es del 20% al 30%, salvo en el caso de la población nº 5, que parece menos sensible al tratamiento aplicado, en lo que respecta a disminución del peso de raíz.

Precocidad en la aparición de botones florales

La presencia de botones florales a los 45 días del último pinzado (Tabla 1) permite observar que existe un ligero incremento en la aparición de botones en las plantas tratadas con paclobutrazol. Posteriormente su desarrollo resulta algo más lento y el tamaño considerablemente menor. Además, se observan notables diferencias de precocidad entre las distintas poblaciones.

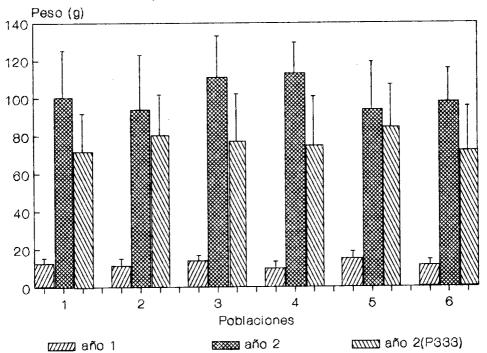


Figura 3.- Evolución de pesos de raiz en las distintas poblaciones de Canarina

72

37

POBLACION	% DE PLAN	TAS CON FLORES
	NO TRATADAS	TRATADAS PP333
1. BOQUERON	72	80
2. JARD. EXPER.	39	42
3. TEGUESTE	22	28
4. ANAGA	44	50

Tabla 1.- Precocidad de aparición de botones florales en distintas poblaciones a 45 dias del pinzado

47

29

Resultados del análisis multivariante.

La Tabla 2 resume las observaciones efectuadas. El estudio de correlación indica que ésta es elevada entre los parámetros "longitud inicial" y "longitud después de pinzar"; también entre "longitud de la corola" y "diámetro de la corola" y entre "superficie foliar" y "tiempo de desarrollo floral"; otros índices dan asimismo alta correlación entre sí, no existiendo una razonable explicación a la misma, y pudiera ser debida al bajo número de poblaciones considerado.

Análisis de Agrupamiento

5. BCO. AGUA

6. LOS TILOS

El dendrograma (Fig. 4) nos revela gráficamente la separación de dos poblaciones, por un lado la del Barranco del Agua, en la que, además, hemos encontrado otras características diferenciadoras importantes no incluídas en el estudio, como la existencia de varios individuos de flores totalmente rojas y totalmente amarillas, que poseen un enorme interés para el desarrollo de nuevos tipos. Tales individuos han sido autofecundados y los descendientes mantienen la coloración de los pétalos.

Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales nos aporta información muy similar a la del análisis de agrupamiento. Tras eliminar los valores citados que presentaban elevada correlación, se ha estudiado la representación de valores sobre 5 ejes.

El círculo de correlaciones (Fig. 5) entre los distintos parámetros proyectados sobre los dos primeros ejes (que explican un 67% de la variación observada) nos muestra cómo se sitúan opuestos sobre el eje 1 la superficie foliar y dos parámetros florales, como son la relación B1/B3 de la corola y el tipo de cáliz.

Sobre el eje 2 se distancian entre sí el peso de la raíz y la longitud inicial, así como la relación largo/ancho del limbo foliar.

El estudio de las coordenadas de proyección de las poblaciones sobre los ejes 1 y 2 (Fig. 6) nos aporta resultados similares a los obtenidos con el análisis de agrupamiento. Así, las poblaciones 2 y 5 se distancian notablemente del resto, pero cada una sobre un eje diferente.

2 VALORES OBTENIDOS DE LAS ORSERVACIONES REALIZADAS PARA EL ESTUDIO COMPARATIVO DE PORI ACIONES

	Ō	recimiento	Crecimiento de brotes		Hojas	as		Pai	Parámetros florales	florales				Otros
Parámetros -	Indice	Longitud	Indice Longitud Nº nudos	Crec.	Sup.	L/A	4	18	B1/B3	Prec.	Cáliz	Días	Días	Peso
Poblaciones 1	brotes/pl.	incial	inicial	2º nudo	foliar					flor %	ap. %	п О	A-E	raíz
1. Boquerón	1,55	17,6	5,36	9'2	17,5	1,80	4,95	5,55	2,64	72	က	13,4	36,0	96'6
2. Jardín Exp.	1,65	15,3	4,40	7,1	13,6	1,82	5,30	6,30	3,26	33	100	13,9	26,8	93,1
3. Tegueste	1,62	23,9	5,94	7,2	17,8	1,75	4,35 4,70	4,70	2,84	প্র	=	17,8	7,98,	110,1
4. Anaga	1,83	14,1	4,30	2,3	15,0	1,90	4,60	5,35	2,84	4	ಜ	16,4	31,8	112,5
5. Barr. Agua	1,86	32,9	5,86	6,3	17,4	2,28	5,40	5,65	2,81	47	33	23,9	38,0	92,3
6. Los Tilos	1,64	10,4	4,04	0'2	16,8	1,70	4,95	5,85	2, 8 4	83	0	17,1	34,0	97,0

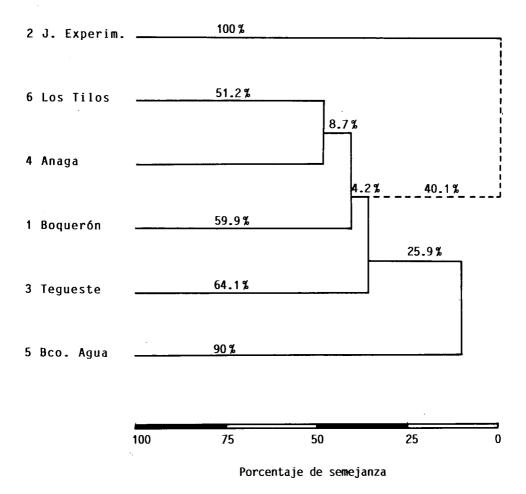


Figura 4. Dendrograma resultante del análisis de agrupamiento de las poblaciones.

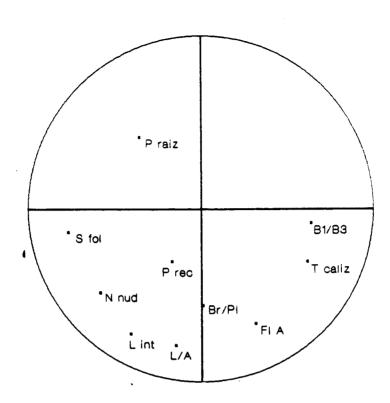


Figura 5. Círculo de correlaciones de los parámetros proyectados sobre los ejes 1 y 2.

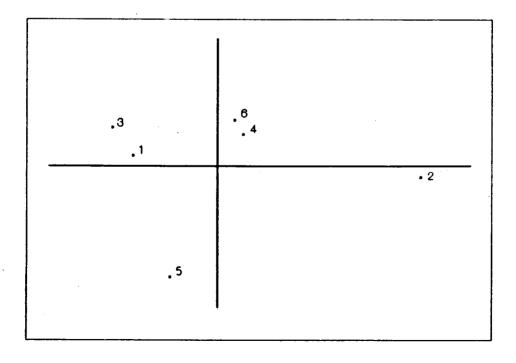


Figura 6. Proyección de los valores de las poblaciones sobre los ejes 1 y 2.

DISCUSION

Como puede observarse, hay dos poblaciones que se separan claramente del conjunto. La nº 5 (Barranco del Agua), presenta valores diferenciados en casi todos los parámetros considerados, y en particular alguno de gran interés, como la duración del período E-G. Curiosamente, la otra población que resulta separada es la del Jardín Experimental, procedente a su vez de otra de la cual también se separa claramente. Esto podríamos considerarlo producto de la a veces denominada "selección inconsciente", que ocurre cuando se escogen individuos, aún sin un propósito premeditado, para introducirlos en cultivo.

La separación geográfica que existe en el caso de Los Tilos no parece tener gran influencia, como no sea en el carácter de las piezas del cáliz conniventes.

Caracteres como longitud de entrenudos, y morfología de hojas y flores, tienen gran repercusión en la adecuada elección de individuos para el cultivo. Además, en este estudio se ha tenido ocasión de encontrar una forma amarilla y otra roja intensa que posiblemente pueden ser la base del desarrollo de tipos novedosos de gran interés agronómico. La confirmación de la variabilidad existente, unida a la posibilidad de utilizar en futuros programas de mejora especies homólogas africanas con diferentes formas y períodos de floración distintos (Hedberg, 1961) hacen de esta planta un material prometedor.

AGRADECIMIENTOS: Los autores desean expresar su agradecimiento al Dr. R. Ponz y al Ing. C. Casanova, del Centro de Recursos Fitogenéticos (C.I.T.-I.N.I.A.) por su ayuda en la preparación de este artículo, y a D. Pedro Mansito, del C.I.T.A., por su ayuda en la elaboración de gráficos con ordenador.

BIBLIOGRAFIA

- CABALLERO, M., 1990. Adaptación de nuevas especies ornamentales al cultivo bajo protecciones climáticas en Canarias. Canarina canariensis (L.) Vatke como ejemplo. Tesis Doctoral, Univ. Politéc. Madrid.
- CALERO, A., SANTOS, A., 1984. Lotus berthelotii X L. eremiticus: nuevo híbrido para las especies de Lotus en las Islas Canarias. *III Reunión de Ornamentales, SECH. Resumenes de Comunicaciones. Cabrils.* (Barcelona).
- DIAZ, M.A., CID, M.C., CABALLERO, M., 1988. Canarina canariensis L.: A Canary Islands endemism with ornamental prospects. *Acta Hort.*, 226: 559-562.
- EWART, L.C., 1981. Utilization of flower germplasm. HortScience, 16: 135-138.
- GOMEZ CAMPO, C., 1985. La flora española. Una estrategia para su conservación. *Panda* (revista de ADENA), 5:3-8.
- HEDBERG, O., 1961. Monograph of the Genus Canarina L. (Campanulaceae). Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 55: 1-63.
- MARDIA, K.V., KENT, J.T., BIBBY J.B., 1979. *Multivariate analysis*. Academic Press.

SANTOS, A., CALERO, A., 1985. Aspectos generales de la flora canaria ornamental. *Horticultura*, 20:7-13.

SANTOS, A., 1984. Flora y Vegetación. Geografía de Canarias. Vol 1:257-294. Ed. Interinsular, S/C de Tenerife.

SANTOS, A., 1975. Flora de las Islas Canarias: Paraiso vegetal en el Atlántico. *Periplo*, 1:34-45.

SANTOS, A., CALERO, A., 1984. Las escilas de las Islas Canarias, nuevas especies con posible interés ornamental. *III Reunión de Ornamentales de la SECH.* Resumenes de Comunicaciones. Cabrils, (Barcelona).







ADAPTACION AL CULTIVO COMO PLANTA ORNAMENTAL DE Canarina canariensis (L.) Vatke. II: ESTUDIO SOBRE LA GERMINACION DE SEMILLAS.

M. CABALLERO Y M.C. CID

Centro de Investigación y Tecnología Agraria de Canarias Dpto. de Ornamentales y Horticultura Apartado 60. La Laguna. Tenerife

Recibido: Diciembre 1991

Palabras clave: Canarina, cultivo, semillas, germinación

RESUMEN

El procedimiento de reproducción más eficaz en *C. canariensis* es la semilla. Se estudiaron los efectos de las condiciones de cultivo de las plantas madre, así como la luz y la temperatura de conservación, en la germinación, relacionándolas con los fenómenos de latencia a lo largo del tiempo. Asimismo se ensayó el empleo de GA₃ y KNO₃ para mejorar aquella. Las condiciones originales de cultivo influyen en los fenómenos de latencia de semillas. La luz durante la conservación y la germinación afecta negativamente al tiempo medio de germinación. La latencia que muestran las semillas recién recolectadas se superó parcialmente en tan solo dos semanas de conservación a temperatura ambiente. La latencia residual desaparece tras almacenamiento durante 3 meses. La aplicación de GA₃ permite asimismo mejorar los índices de germinación, pero produce plantas ahiladas, en tanto que KNO₃ mejora sensiblemente la uniformidad.

SUMMARY

Seed is the most suitable method for *Canarina* reproduction. Effects of motherplant growing conditions, and light and temperature during either storage or incubation, on germination indexes are studied. Light delayed time of germination. A primary dormancy disappeared after room storage for 3 weeks. Remaining dormancy was overcome after 6 months of dark storage and also by GA3 treatment. Uniformity of germination was improved by soaking seeds in KNO3.

INTRODUCCION

La tecnología de producción, conservación y manejo de semillas cobra cada día mayor importancia en horticultura. En el sector ornamental se le ha dado

poca importancia relativa hasta hace poco, pero en los últimos diez años el panorama ha cambiado drásticamente (BRADFORD, 1987).

En Canarina canariensis, la reproducción vegetativa, tanto por medios convencionales (división) como por técnicas de cultivo "in vitro", ofrece serias dificultades (DIAZ et al.,1988, y otros datos sin publicar), en tanto que la reproducción por semilla es factible. Se trata de una semilla ortodoxa, y por tanto con facilidad de conservación; además, se obtiene sin dificultad y en cantidades suficientes.

Siguiendo básicamente los protocolos de trabajo aconsejados por ATWA-TER y VIVRETTE (1987), se han realizado dos series de ensayos: la primera, destinada a determinar las condiciones de produción, conservación y germinación más idóneas; y una segunda que estudia el efecto de algunos tratamientos convencionales para mejorar esta última.

En ensayos previos se ha podido evidenciar que temperaturas por debajo de 10 °C o por encima de 25 °C presentan porcentajes de germinación inferores al 5%, por lo que se ha decidido estudiar niveles intermedios. Parece claro pues que la especie posee un rango estricto de temperatura de germinación. Las semillas colocadas a 5 °C no germinaron en 60 días, pero al ser cambiadas a 15 °C lo hicieron rápidamente. Asimismo se ha observado que existe una casi total inhibición de la germinación cuando se emplea semilla recién recolectada, pero en tan sólo tres semanas desaparece buena parte de la latencia existente siempre que el almacenamiento se haga a temperatura ambiente (20 a 25 °C), en tanto que la conservación en frigorífico hace perdurar dicho fenómeno.

MATERIAL Y METODOS

Se recogieron frutos maduros de plantas en distintas condiciones de cultivo, dejándose secar someramente. Una vez secados, se procedió a la separación y limpieza de las semillas, mediante agitación mecánica en agua durante 30 minutos, a fín de eliminar la fina capa mucilaginosa que las rodea. Una parte fue sembrada inmediatamente y otra conservada para posteriores ensayos.

Se utilizaron dos réplicas de 50 semillas en cada caso.

La siembra se realizó en placas petri con sustrato de arena de cuarzo previamente esterilizada. Los ensayos de siembra en oscuridad se hicieron cubriéndolas con papel aluminizado, y los de luz aplicando una intensidad luminosa de 2000 lux (PPFD aprox. 38 μ mol m⁻² s⁻¹ al nivel de las placas), aportada mediante lámparas fluorescentes de luz blanca fría.

Antes de la siembra y para cada tratamiento, se procedió a la desinfección con lejía comercial al 5% durante cinco minutos.

El recuento de semillas germinadas se hizo a intervalos de dos a cuatro días. Los conteos se realizaron al momento de inicio del crecimiento del ápice caulinar, una vez desarrollada la radícula y estando completamente desplegadas las hojas cotiledonares.

Con los datos obtenidos se calculó el porcentaje de germinación (PG), el tiempo medio de germinación (TMG) expresado en días, el coeficiente de uniformidad (CuG), que viene dado por la expresión:

El análisis de la varianza para los porcentajes de germinación se ha realizado utilizando la transformación:

$$PG(t) = X' = arc sen \sqrt{PG}$$

siendo PG la probabilidad de germinación de una semilla.

1. Influencia del origen de la semilla, condiciones de conservación y de germinación.

Los ensayos realizados fueron:

Ensayo 1a:

Tras la recolección, las semillas fueron conservadas en seco a temperatura ambiente (20 a 25 °C) tres semanas, tras lo cual fueron puestas a germinar en un ensayo factorial como sigue:

FACTORES	NIVELES
A: Origen de la semilla	A1- Cultivo en maceta A2- Cultivo en jardín
B: Temperatura de germinación	B1- 15º C B2- 20º C
C: Condiciones de luz en germinación	C1-Luz C2- oscuridad

Ensayo 1b:

Tras la conservación a temperatura ambiente 3 semanas, se procedió a su almacenamiento por tres meses a 5 °C y 10 °C, tanto bajo luz como en oscuridad, tras lo cual se llevó a cabo un ensayo factorial definido como sigue:

FACTORES	NIVELES
A: Origen de la semilla	A1- Cultivo en maceta A2- Cultivo en jardín
B: Condiciones de germinación	B1-20° oscuridad B1- 20° C, luz
C: Temperatura de conservación	C1-5°C C1- 10º C
D: Condiciones de luz en conservación	D1-Oscuridad 'D2-Luz

Ensayo 1c:

Almacenamiento en oscuridad durante un año, a 5 °C y oscuridad. El único elemento de variación estudiado fue el origen de la semilla.

Con los resultados realizados en condiciones semejantes se ha realizado posteriormente un análisis de evolución temporal de parámetros.

2. Tratamientos para mejorar las condiciones de germinación.

Una vez determinadas las condiciones de luz y temperatura más idóneas para la germinación, se procedió a ensayar tratamientos conducentes a superar la dormición o mejorar la uniformidad en la germinación.

Ensayo 2a:

Semillas recolectadas de dos fuentes, a saber:

- A) Plantas cultivadas en jardín, al aire libre
- B) Plantas cultivadas en maceta, en umbráculo fueron inmediatamente puestas a germinar tras ser sometidas a los mismos tratamientos expuestos en el ensayo 2b.

Ensayo 2b:

Semillas conservadas durante dos años a 5 °C fueron sembradas en placas petri a 15 °C y oscuridad (salvo las expuestas a luz roja) hasta el despliegue de los cotiledones, llevándose a cabo los siguientes tratamientos:

- (1) Control: imbibición en agua.
- (2) Luz roja, obtenida mediante un filtro.
- (3) Imbibición en una solución de 400 mg l⁻¹ de GA₃.
- (4) Imbibición en una solución de 2 g l⁻¹ de KNO₃.

RESULTADOS Y DISCUSION

Ensayo 1a:

Los resultados obtenidos para los principales factores estudiados vienen recogidos en la Tabla 1.

ORIGEN		Planta		das en m oráculo	aceta en	Planta		adas en terior	jardín al	RESULTA	DOS ANG	OVA ⁽¹⁾
Condic.	T*	1!	5 °C	20	0 °C	15	°C	20	°C	Origen semilla	Condic germin	
Germin.	luz	luz	osc.	luz	osc.	luz	osc.	luz	osc.		Т•	Luz
P.G	. (%)	66	72	69	63	94	97	92	80	***	*	NS
TI	MG	29.1	25.3	23.9	21.3	29.4	22.7	23.8	23.1	NS	* * *	* *
С	uG	1.45	1.09	1.21	1.51	1.68	2.05	1.42	1.76	NS	NS	NS

Resultados ANOVA. Diferencias significativas al 95% (*), 99%(***) y 99,9%(***)

Tabla 1. Ensayo 1a: Resultados de germinación en semillas sembradas 3 semanas tras la recolección.

Como se puede observar, las condiciones de iluminación en este ensayo no influyen en la germinación final. En cambio, las condiciones originales de cultivo de las plantas de las que se han tomado las semillas ejercen una clara influencia en el porcentaje final de germinación (Fig. 1). Las citadas condiciones de origen no parecen tener influencia en el tiempo medio de germinacion, pero sí las condiciones de luz durante la misma.

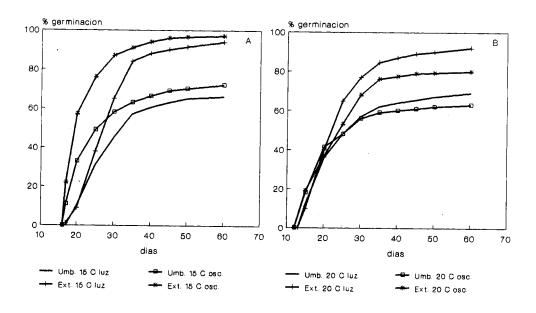


Figura 1. Ensayo 1a. Porcentajes acumulados de germinación de semillas almacenadas 3 semanas a temperatura ambiente. A = germ. 15 °C; B = idem a 20 °C.

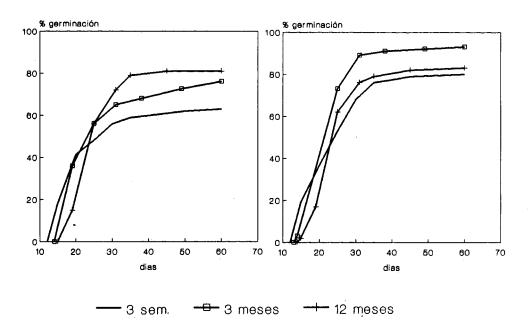
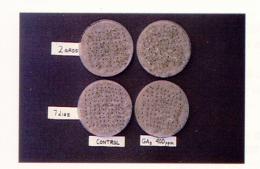


Figura 2.- Ensayo 1b. Porcentajes acumulados de germinación de semillas almacenadas tres meses en las siguientes condiciones: A: 5°C, luz; B: 5°C, oscuridad; C: 10°C, luz; D: 10°C, oscuridad.

			CULTIV	O EN MA	CULTIVO EN MACETA-UMBRACULO	RACULO					CULTIVO	CULTIVO EN JARDIN-EXTERIOR	IN-EXTE	RIOR				SIGNIFICACION (1)	£	
ORIGEN		=	ruz			OSC.	.;			ruz	~			OSC.			Origen	Condiciones	Cond	Condiciones
LUZ GERMIN. TEMP.	35	2.5		10°C	ე ა ვ		10°C	ړ	5°C		10°C		2°C		10°C		semilla	germinación	conse	conservación
CONSERV.	ZNT	osc.	LUZ	osc.	ZNI	OSC.	רחל	osc. Luz osc.	TNZ	osc.	LUZ OSC. LUZ	OSC.	Zn1	OSC. LUZ OSC.	ZNI	osc.		zn]	luz	12
LUZ CONSERT:	92	۲	82	78	82	92	80	٤	91	96	8	81 87		8	8	8	***	នួ	ន	٤
(C) 19 1	30.2	30.3	34.6	29.0	30.2 30.3 34.6 29.0 22.1 26.3	26.3	55.6	26.8	29.4	33.0	25.6 26.8 29.4 33.0 28.5 35.3 22.9 24.5 25.7 26.9	35.3	22.9	24.5	25.7	56.9	Ş	*	*	*
	1.28	1.35	1.1	96.0	1.28 1.35 1.11 0.96 6.68 0.86	0.86	1.36	2.11	2.55	1.72	1.36 2.11 2.55 1.72 1.89 0.91 3.95 3.07 3.44 1.52	0.91	3.95	3.07	3.44	1.52	ns	*	*	ns
(1)Valores significativamente diferentes al 95% (*), 99%(**)	ificative	amente d	iferente	s at 953	¢ (*) x	9%(**) ٧	۷ 99,9%(***)	(**												

Tabla 2. Ensayo 1b. Datos de germinación en semillas sembradas 3 meses tras la recolección.











También influye en el porcentaje final, aunque en menor grado, la temperatura de germinación, que además debe mantenerse en un rango estricto por encima y debajo del cual se reduce drásticamente. Existe sin embargo la duda de si la temperatura dentro de las placas es la misma que en el ambiente circundante, como ha sido señalado (CHASSERIAUX, 1986). En todo caso, dado que las mismas no son del todo herméticas, no ha de ser muy notable la diferencia.

El tiempo medio de germinación (TMG) resulta inferior cuando la germinación se realiza a 20°C y en condiciones de oscuridad.

La luz parece ejercer un cierto efecto inhibidor, o más bien retardador, de la germinación, que resulta más acusado a la temperatura más baja estudiada (15 °C).

Ninguno de los factores considerados afectó significativamente al coeficiente de uniformidad, que por otra parte es bastante irregular y probablemente indica la persistencia de algunos fenómenos de latencia.

Ensayo 1b:

La Tabla 2 recoge los parámetros estudiados. El análisis de los datos obtenidos nos aporta los siguientes resultados:

El único factor que influye de forma altamente significativa es el origen de la semilla.

Con el tiempo medio de germinación se obtienen en cambio resultados diferentes, siendo de nuevo la influencia de la luz la que afecta al mismo, retrasándolo. Algo similar ocurre con el coeficiente de uniformidad.

Así pues, las consecuencias que podemos extraer de lo observado hasta ahora serían:

- (1) Posibilidad de fenómenos de latencia influídos por las condiciones de cultivo de las plantas madre.
- (2) La latencia fué superada de modo distinto según las condiciones de conservación.
- (3) Al igual que en el ensayo anterior, la luz durante la germinación afectó negativamente al TMG., y en menor medida pero significativamente, al coeficiente de uniformidad.

Ensayo 1c:

Una vez determinado que la mejor conservación es a 5 °C y la germinación óptima a 15 °C y en oscuridad, se ha realizado un test de germinación al año de recolectada la semilla con los expresados resultados en la tabla 3:

Origen	Cultivo maceta umbráculo	Cultivo jardín exterior	Resultados ANOVA
PG %	81	83	ns
TMG	24.9	24.8	ns
CuG	3.57	3.30	ns

Tabla 3. Ensayo 1c: datos de germinación

Podemos deducir que al cabo de un año los fenómenos de latencia que hayan existido y que han diferenciado los lotes de semilla, han desaparecido.

Evolución temporal de los parámetros de germinación.

Si llevamos a cabo un análisis de medidas repetidas en el tiempo, obtenemos los resultados incluídos en la tabla 4:

		PC	G (t)	TMC	3	C	uG
F.V.	G.L.	Cuad. med.	F	Cuad. med.	F	Cuad. med.	F
A:Origen	. 1	231.9	25.6**	8.3	0.0	0.8	0.18
B:Tiempo	2	100.0	67.3**	11.9	6.9°	6.6	2.9
Int.AXB	2	42.2	28.4"	2.9	1.8	2.1	0.93
Aj. tot.	11	49.1		3.7		3.3	
Error	4	1.5		1.7		2.3	

Valores significativamente diferentes al 95% (*), 99%(**) y 99,9%(***)

Tabla 4. Resultados del análisis de la varianza de medidas repetidas para los tres parámetros considerados en la serie de ensayos 1.

De los resultados anteriores podemos deducir que, según se había establecido, el origen condiciona el porcentaje de germinación, y que el tiempo de conservación hace variar no sólo éste, sino también el tiempo medio de germinación (TMG). Existe además una clara interrelación entre ambos factores, que resulta significativa con un nivel de confianza superior al 99%. Las semillas de plantas cultivadas en umbráculo tardan más tiempo en perder la latencia (Fig.2).

Ensayo 2a:

Los porcentajes de germinación fueron bajos o nulos en todos los casos (Tabla 5), excepto en las semillas tratadas con GA3.

Origen semillas	Cultivo en Jardín. Exterior			Cultivo en maceta. Umbráculo				
Tratamientos	Contr.	L.R.	GA ₃	KNO ₃	Contr.	L.R.	GA ₃	KNO₃
P.G. (%)	11	9	65	27	0	1	34	3
T.M.G.	46.9	43.6	40.1	47.2			44.1	
CuG	4.14	5.81	3.34	2.82			2.61	

Tabla 5. Ensayo 2a. Resultados de germinación en semillas recien recolectadas

El análisis de la varianza detecta de nuevo la influencia del origen de la semilla en el porcentaje de germinación, lo que nos hace confirmar lo ya expresado en los análisis de resultados de experimentos precedentes. Asimismo existe interacción entre origen y tratamientos: las plantas cultivadas al exterior responden mejor a los tratamientos con GA₃ y KNO₃.

No tiene sentido analizar el coeficiente de uniformidad, dados los bajos índices de germinación alcanzados.

Asimismo queda demostrado que buena parte de la latencia es superada por el tratamiento con GA₃, y en el primero de los casos, también con KNO₃.

Ensayo 2b

Los datos obtenidos a partir de los conteos de germinación vienen reflejados en la tabla 6:

Tratamiento	Control	L.roja	GA_3	KNO ₃	Res.ANOVA	
P.G. (%)	83ab	78b [′]	88a	86a	*	
T.M.G.	34.4a	34.2a	30.2b	31.2b	* * *	
CuG	2.33a	3.45a	3.68a	6.96a	**	

Valores significativamente diferentes al 95%(*), 99%(**) y 99,9%(***), respectivamente.

Letrasiguales a la derecha indican que los valores de ? no son diferentes a los de su fila según el test de Newmann-Keuls.

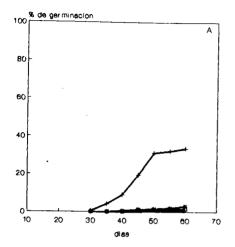
Tabla 6. Ensayo 2b. Parámetros de germinación en semillas de 2 años, sometidas a diversos tratamientos.

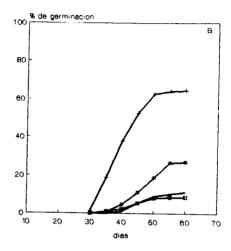
El análisis de la varianza del porcentaje transformado de germinación revela resultados diferentes (nivel de confianza 95%) que se pueden cifrar en una reducción del porcentaje de germinación de las semillas sometidas a luz roja. Sin embargo, la exposición a la citada luz no comporta diferencias en el tiempo medio de germinación (TMG).

En cambio, el tiempo medio de germinación resulta significativamente menor en las semillas tratadas con GA₃ ó KNO₃, no habiendo diferencias entre estos dos últimos tratamientos para esta variable.

Donde se aprecian las mayores diferencias es en el coeficiente de uniformidad, que ve su valor duplicado en las plantas tratadas con KNO₃.

Hay que indicar además que el tratamiento con GA₃ produce un etiolamiento de las plántulas frente al control. En cambio, las tratadas con KNO₃ se forman más compactas y con los cotiledones mayores y más turgentes.





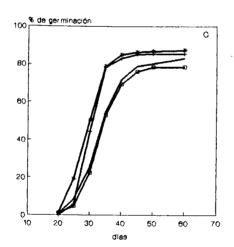


Fig. 3. Porcentajes acumulados de germinación de semillas

- A) Recien recolectadas, cultivo en umbraculo
- B) Idem, cultivo al exterior
- C) Conservadas 2 años a 5°C

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a D. Pedro Mansito, del C.I.T.A., por su colaboración en la preparación de gráficos con ordenador.

BIBLIOGRAFIA

ATWATER, B.R., VIVRETTE, N.J.,1987. Natural protective blocks in the germination of seeds. *Acta Horticulturae*, 202: 57-68

AYERBE, L., CERESUELA, J.L., 1982. Germinación de especies endémicas españolas. *Anales INIA Serie Forestal*, nº 6:17-41.

BRADFORD,K.,1987. Germination of ornamental plant seeds. Acta Hort. 202:7-8

CHASSERIAUX, G., 1986. Contribution a l'etude du microclimat á l'interieur des bocaux de culture "in vitro". P.H.M.-Revue Horticole, 268:29-32

DIAZ, M.A., CID, M.C., CABALLERO, M., 1988. Canarina canariensis (L)Vatke.: a Canary Islands endemism with ornamental prospects. *Acta Hort*. 226: 559-562.

ADAPTACION AL CULTIVO COMO PLANTA ORNAMENTAL DE Canarina canariensis (L.) Vatke. III: RESPUESTAS AL FOTOPERIODO Y REGIMEN TERMICO

M. CABALLERO, M. C. CID y A. GONZALEZ¹

Centro de Investigación y Tecnología Agraria. Dpto. de Ornamentales y Horticultura. Apdo 60. La Laguna. Tenerife.

 Actualmente: Sección de Protección de los Vegetales, Consejeria de Agricultura y Pesca.

Recibido: Diciembre 1991

Palabras clave: Canarina, cultivo, fotoperiodo, temperatura

RESUMEN

El crecimiento estacional tanto de la parte aérea como de la raíz tuberosa de esta planta viene condicionado por la temperatura y la longitud del día.

En un experimento factorial utilizando dos niveles de temperatura (15° C y 25°C) y dos de longitud del día (8h y 16h), se ha puesto en evidencia que la planta necesita día corto para crecer y florecer. El crecimiento óptimo se sitúa entre 15°C y 20°C. En cambio, temperaturas en torno a 25°C o superiores aceleran los procesos de senescencia y dificultan o impiden la diferenciación floral.

La temperatura y el fotoperíodo afectan asimismo a la tuberización. Existe aparente influencia de los días largos en la derivación de asimilados hacia la raíz.

Temperaturas de conservación de las raíces en torno a 15°C pueden permitir una disminución del número de nudos preciso para producir la primera flor.

SUMMARY

Temperature and daylength influence seasonal growth of both aerial part and tuberous root in *Canarina*. In a factorial experiment with two levels of temperature (25°C and 15°C) and two photoperiod (16 h and 8 h), it has been evidenced that 8 h promotes stem growth, while 16 h inhibit it. At 25°C flower development and root increase seem to be interrupted. With respect to root storage, preliminary results suggest that storage at 15°C allow subsequent earlier flowering.

INTRODUCCION

Canarina canariensis (L.) Vatke es una campanulácea endémica de Canarias que trata de adaptarse al cultivo como planta de flor en maceta. Su hábito

de crecimiento natural requiere para ello el empleo de retardantes (Caballero, 1984; Díaz et al., 1988).

La planta presenta una acusada estacionalidad, con un período de cultivo de septiembre a abril. Ello hace pensar necesariamente que puede existir influencia de la temperatura y la longitud del día en el crecimiento vegetativo y desarrollo floral de la planta. Su época de posible disfrute o comercialización comprende desde finales de diciembre a finales de febrero, según se realice el pinzado y la conducción del cultivo.

Otro aspecto de interés en este caso que puede ser influído por estos factores, como ha sido señalado (Caballero,1990), es la existencia de fenómenos de competencia por los asimilados entre la parte aérea y la raíz tuberosa. La naturaleza de estos fenómenos está aún en buena medida por desentrañar (Vince-Prue, 1985). El empleo de retardantes de crecimiento puede alterar en parte esa distribución de asimilados en plantas bulbosas y tuberosas (Uemoto et al.,1983; Furutani y Nagao, 1986; Van Heemst, 1986), e incluso interferir de modo diferente según sean las condiciones climáticas durante el cultivo (Menzel,1980; Shee,1983). Interesa pues deslindar en lo posible tales respuestas, tanto en la fase de crecimiento activo como en el reposo. Por tanto, es necesario conocer los factores que desencadenan los procesos de floración o, en este caso, tuberización, a fin de poder intervenir sobre ellos en circunstancias adecuadas.

En el caso que nos ocupa, se intenta encontrar las respuestas pertinentes al fotoperíodo relacionándolas con el nivel de temperatura. Para ello se ha realizado un sencillo experimento en el que se han combinado dos niveles de temperatura y dos condiciones de longitud del día. También se ha realizado una experiencia preliminar de conservación de raíces a diversas temperaturas con objeto de conocer si posee alguno de los tipos de comportamiento característicos de especies bulbosas y tuberosas respecto a la diferenciación floral.

MATERIAL Y METODOS

1. Crecimiento a diferentes condiciones de temperatura y fotoperíodo.

Raíces tuberosas procedentes de un ciclo de cultivo de 6 meses, con un peso entre 8 y 10 gramos, fueron plantadas el 10 de Septiembre de 1989 en macetas de plástico de 12 cm de diámetro, en un sustrato a base de picón:turba:tierra en proporción 1:1:1 en volumen y provisto de 3 g l⁻¹ de un abono de lenta liberación con microelementos. Las macetas fueron emplazadas bajo umbráculo en Valle Guerra (Tenerife) para su cultivo y preparación hasta el inicio de la experiencia.

El 30 de octubre de 1989, una vez producida la brotación y habiendo emergido suficientemente (más de tres nudos), fueron seleccionadas 80 plantas para el experimento.

El 31 de octubre, las plantas fueron situadas en 4 cámaras climatizadas y con iluminación artificial. Se establecieron dos regímenes térmicos: 25±2°C y 15±1.5°C, y dos niveles de longitud del día: 8 horas y 16 horas. La luz procedía en cada caso de 4 luminarias fluorescentes situadas 30-40 cm encima de las plantas, aportando 97±19 mol m⁻² s⁻¹ de PPFD ó 18±2 w.m⁻² ó 5600±1240 lux, medidos con un radiómetro portátil (Lambda Inc. Corp., Lincoln, Nebraska) provisto de los tres sensores respectivos.

El 3 de noviembre de 1989 se procedió al pinzado de todas las plantas por encima del tercer nudo. A lo largo del experimento se regó con una solución de 100 ppm de abono completo de equilibrio 1N: 0.5P₂O₅: 1K₂O.

El 22 de febrero de 1990 se hizo la medida de longitud y número de nudos de brotes laterales producidos tras el pinzado.

Al final del experimento (20 de mayo de 1990) se procedió a medir asimismo el peso fresco de las raíces.

2. Conservación de raíces.

30 plantas uniformes fueron cultivadas en macetas de 12 cm bajo umbráculo desde principios de octubre de 1989. Al iniciarse el reposo vegetativo, tan pronto se observó el agostamiento de la parte aérea (15/06/1990), se situaron tres lotes en cámaras a 5°C, 15°C y 25°C, respectivamente. El 20/09/1990 se sacaron de las cámaras y se emplazaron de nuevo bajo umbráculo para su cultivo. El 12/03/1991 se midió la longitud y el número de nudos hasta la flor más evolucionada, estableciendo además un valor de acuerdo a la definición de estados de evolución floral (Caballero, 1990). Se estableció el **índice de precocidad**, cociente entre el valor asignado al estado evolutivo de la primera flor y el número de nudos del brote correspondiente.

RESULTADOS

Crecimiento vegetativo

Desde el mismo momento de ser situadas en condiciones de día largo, (16 h.), las plantas sometidas tanto a 15°C como a 25°C paralizaron notablemente su crecimiento, en tanto que las situadas en condiciones de día corto (8 h.) continuaron el mismo con normalidad.

La diferencia de temperatura se manifestó en una aceleración de los procesos. Así, el 22 de febrero de 1990 se había producido la senescencia total de más del 50% de las plantas situadas a 25°C y 16 h., mientras las de 15°C y 16 h. estaban en proceso similar, pero más atenuado (Tabla 1).

Horas luz	Temp.	Longitud (cm)	N° nudos	Observaciones
8	15	19.3 ± 5.3	4.6±0.7	
	25	33.9 ± 11.0	6.5 ± 1.6	ahilamiento
16	15	7.8 ± 3.5	2.4±0.8	inicio senescencia
	25	6.3 ± 1.5	2.6±0.5	senescencia > 50%

Resultados ANOVA. Diferencias significativas al 99.9% (***), 99% (**) y 95% (*), respectivamente:

	Long.	N°nudos
A:Fotoperíodo	***	***
B:Temperatura	* *	* *
Interacción AXB	***	•

Tabla 1.- Longitud y n^{o} de nudos tras el pinzado en plantas sometidas a dos niveles de temperatura y fotoperiodo. (Datos de 10 plantas elegidas al azar en cada grupo).

En cambio, las plantas situadas en condiciones de día corto presentaban diferencias en cuanto al número de nudos y longitud total de brotes laterales.

Diferenciación floral

A medida que se alcanzaron los 9-10 nudos, se pudo observar el inicio del botón floral en algunas plantas. Ello ocurrió a lo largo del mes de marzo en las plantas creciendo a fotoperiodo de 8 h. Ahora bien, el desarrollo floral no llegó a terminar en las de 25°C, y sí en las de 15°C, aunque en un reducido número de plantas.

Crecimiento de raíces

Al considerarse finalizado el experimento (20 de mayo de 1990) se procedió a medir el peso fresco de las raíces (Tabla 2).

Horas de luz	temperatura(°C)	Peso de raíz (g)
8	15	24.6±9.7
	25	4.9 ± 2.0
16	15	53.6 ± 12.4
	25	17.8 ± 6.0

Resultados ANOVA. Diferencias significativas al 99.9% (***), 99% (**) y 95% (*), respectivamente:

A:Fotoperíodo	*	*	×
B:Temperatura	*	*	*
Interacción AXB	*	*	*

Tabla 2.- Datos de peso de raiz en plantas sometidas a dos niveles de temperatura y fotoperiodo

El análisis de la varianza confirma la influencia de ambos factores en la formación de reservas, así como la clara interacción existente entre ellos.

Comportamiento tras la conservación de raíces

Las raíces conservadas a 25°C habían iniciado la brotación en el momento de ser situadas bajo umbráculo. Las conservadas a 15°C la iniciaron inme-diatamente después de ser sacadas, en tanto que los brotes de las conservadas a 5°C no aparecieron hasta mediados de diciembre. Los resultados de las medidas efectuadas (Tabla 3) reflejan la referida situación, pudiendo observarse que el nivel de desarrollo floral es notablemente inferior en las conservadas a 5°C frente a las otras dos. El número de nudos preciso hasta la aparición de la primera flor es significativamente menor cuando las raíces se conservan a

15°C y 5°C. Al considerar el índice de precocidad, vemos que el valor obteni
do para las plantas conservadas a 15°C resulta ligeramente superior.

T* CONSERVACION	INDICE EVOL. FLORAL	Nº NUDOS 1ª FLOR	INDICE PRECOCIDAD
5°C	6.4 ± 0.5a	9.4±0.7a	0.72±0.09a
15°C	9.1 ± 0.5b	9.7 ± 0.7a	1.00±0.09b
25°C	9.2 ± 0.6b	12.1 ± 0.7b	0.79 ± 0.10a
Sign.	***	**	•

Valores diferentes significativamente a 99%(* * *), 95%(* *) y 90%(*) de nivel de confianza, respectivamente. Las medias señaladas con letras distintas fueron separadas mediante el test de Newman-Keuls.

Tabla 3.- Estados de evolución floral, nº de nudos e indice de precocidad de plantas procedentes de raices conservadas a tres temperaturas diferentes

DISCUSIÓN

Es preciso hacer algunas observaciones al primer experimento. La primera de ellas se refiere a la cantidad total de luz recibida por las plantas, que se estima insuficiente si se la compara con la de los experimentos realizados en umbráculo. En ese sentido, las observaciones relativas a desarrollo floral e incluso las de acumulación de asimilados, deben ser tomadas con las reservas que requiere el caso.

De acuerdo a lo expresado en los anteriores resultados, parece claro que en las plantas que han crecido a 25°C y 8 h. se ha producido una derivación del total de asimilados hacia la parte aérea, ocurriendo incluso un agotamiento casi total de las reservas de las raíces.

Las plantas de 25°C y 16 h. probablemente han producido muy pocas reservas pues el proceso de senescencia ha sido relativamente rápido. En cambio, en las de 15°C y 16 h. ha habido tiempo de producir una migración de reservas hacia las raíces suficiente como para que el peso se incremente significativamente.

No obstante parece claro, a la luz de los resultados obtenidos, que se puede aseverar lo siguiente:

- (a) Existe una influencia del fotoperíodo en el estímulo del desarrollo del ápice terminal. Por consiguiente, tanto el crecimiento vegetativo como la inducción floral (dado que la flor es siempre terminal en *Canarina*) precisan de día corto para producirse.
- (b) El fotoperiodismo se relaciona generalmente sobre todo con los fenómenos reproductivos (floración). Sin embargo, pueden darse respuestas de crecimiento vegetativo que pudieran ser independientes de los fenómenos

de reproducción, como la formación de órganos de reserva y la derivación de fotoasimilados hacia tales órganos. También pudiera ocurrir, y quizá sea el caso que nos ocupa, que la respuesta fotoperiódica sea condición necesaria, pero no suficiente, para que se complete el ciclo reproductivo. De ese modo, otros factores como la temperatura y sus fluctuaciones pueden desempeñar un papel primordial en las sucesivas etapas de diferenciación floral, como se ha señalado para muchas especies (Bernier et al, 1981).

No es frecuente encontrar casos en la literatura que se refieran a la inducción de senescencia y de acumulación de reservas en el órgano subterráneo por condiciones de día largo y alta temperatura, con excepción quizá de algunas especies de *Allium*. Sin embargo, este es un mecanismo cuya existencia puede considerarse normal en plantas nativas en áreas mediterráneas, en las que la estación estival es francamente adversa para la vida vegetal.

El retraso observado en la brotación de las raíces conservadas a 5°C sugiere que probablemente es preciso un período de conservación a temperaturas en torno a los 25°C con objeto de superar fenómenos de latencia, tras lo cual parece que temperaturas más bajas pueden favorecer la inducción floral, como se ha descrito para otras bulbosas y tuberosas (Hartsema, 1961). No obstante, se precisan futuros estudios para confirmar las posibilidades de forzado de esta planta mediante manipulación de la temperatura durante el almacenamiento de raíces.

BIBLIOGRAFIA

BERNIER, G.; J.M. KINET y R.M. SACHS, 1981. The Physiology of flowering. Vols. I, II. CRC Press BocaRaton, FLA.

CABALLERO, M. 1984, Efectos de la aplicación de retardantes de crecimiento en Canarina canariensis. En: Soc. Esp. Ciencias Hort. (ed).: I Congreso Nacional. pp. 69-71. S.E.C.H. Córdoba.

DIAZ, M.A.; M.C. CID y M. CABALLERO, 1988. Canarina canariensis (L.)Vatke: A Canary Islands endemism with ornamental prospects. Acta Hort. 226: 559-562

FURUTANI, S.C. y M.A. NAGAO, 1986.Influence of daminocide, gibberellic acid and ethephon on flowering, shoot growth and yield of ginger. HortScience 21:428-429

HARTSEMA, A.M., 1961. Influence of temperature on flower formation of bulbous and tuberous plants. En: *Encyclopaedia of Plant Physiology*, Vol. 16: 123-161. Springer, Berlin.

MENZEL, C.M., 1980. Tuberization in potato at high temperatures: responses to gibberellin and growth inhibitors. *Annals of Botany* 46:259-265.

UEMOTO, S.; H. OKUBO y S.T. CHOI, 1983. Relationships between bulb formation and dormancy in respect to the endogenous plant hormone levels. *Acta Horticulturae* 134:101-108.

VAN HEEMST, H.D., 1986. The distribution of dry matter during growth of a potato crop. *Potato Research* 29:55-66.

VINCE-PRUE, D., 1985. Photoperiod and Hormones. En: Encyclopaedia of Plant Physiology, New Series, Vol. 11:308-364.

de reproducción, como la formación de órganos de reserva y la derivación de fotoasimilados hacia tales órganos. También pudiera ocurrir, y quizá sea el caso que nos ocupa, que la respuesta fotoperiódica sea condición necesaria, pero no suficiente, para que se complete el ciclo reproductivo. De ese modo, otros factores como la temperatura y sus fluctuaciones pueden desempeñar un papel primordial en las sucesivas etapas de diferenciación floral, como se ha señalado para muchas especies (Bernier et al, 1981).

No es frecuente encontrar casos en la literatura que se refieran a la inducción de senescencia y de acumulación de reservas en el órgano subterráneo por condiciones de día largo y alta temperatura, con excepción quizá de algunas especies de *Allium*. Sin embargo, este es un mecanismo cuya existencia puede considerarse normal en plantas nativas en áreas mediterráneas, en las que la estación estival es francamente adversa para la vida vegetal.

El retraso observado en la brotación de las raíces conservadas a 5°C sugiere que probablemente es preciso un período de conservación a temperaturas en torno a los 25°C con objeto de superar fenómenos de latencia, tras lo cual parece que temperaturas más bajas pueden favorecer la inducción floral, como se ha descrito para otras bulbosas y tuberosas (Hartsema, 1961). No obstante, se precisan futuros estudios para confirmar las posibilidades de forzado de esta planta mediante manipulación de la temperatura durante el almacenamiento de raíces.

BIBLIOGRAFIA

BERNIER, G.; J.M. KINET y R.M. SACHS, 1981. The Physiology of flowering. Vols. I, II. CRC Press BocaRaton, FLA.

CABALLERO, M. 1984, Efectos de la aplicación de retardantes de crecimiento en Canarina canariensis. En: Soc. Esp. Ciencias Hort. (ed).: I Congreso Nacional. pp. 69-71. S.E.C.H. Córdoba.

DIAZ, M.A.; M.C. CID y M. CABALLERO, 1988. Canarina canariensis (L.)Vatke: A Canary Islands endemism with ornamental prospects. Acta Hort. 226: 559-

FURUTANI, S.C. y M.A. NAGAO, 1986.Influence of daminocide, gibberellic acid and ethephon on flowering, shoot growth and yield of ginger. *HortScience* 21:428-429

HARTSEMA, A.M., 1961. Influence of temperature on flower formation of bulbous and tuberous plants. En: *Encyclopaedia of Plant Physiology*, Vol. 16: 123-161. Springer, Berlin.

MENZEL, C.M., 1980. Tuberization in potato at high temperatures: responses to gibberellin and growth inhibitors. *Annals of Botany* 46:259-265.

UEMOTO, S.; H. OKUBO y S.T. CHOI, 1983. Relationships between bulb formation and dormancy in respect to the endogenous plant hormone levels. *Acta Horticulturae* 134:101-108.

VAN HEEMST, H.D., 1986. The distribution of dry matter during growth of a potato crop. *Potato Research* 29:55-66.

VINCE-PRUE, D., 1985. Photoperiod and Hormones. En: Encyclopaedia of Plant Physiology, New Series, Vol. 11:308-364.

ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL GENERO ASPARAGUS L. (LILIACEAE) EN LAS ISLAS CANARIAS.

ANA RAMOS-MARTINEZ

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo". Apdo. 14 de Tafira Alta,35017 Las Palmas de Gran Canaria.

Recibido: Diciembre 1991.

Palabras clave: Asparagus, Liliaceae, electroforesis, proteinas, semillas, evolución, Islas Canarias.

RESUMEN

El análisis electroforético de proteínas de semillas realizado en los táxones del género Asparagus presentes en Canarias, permite el reconocimiento de dos grupos naturales: especies endémicas y no endémicas.

Las especies endémicas se hallan diversificadas en tres grupos dentro los cuales los táxones son génicamente muy similares: A. umbellatus ssp. umbellatus y A. fallax por un lado, A. scoparius, A. plocamoides y A. nesiotes ssp.purpuriensis por otro, y A. arborescens por un tercero.

Las dos razas cromosómicas (4x, 6x) de la especie no endémica A.pastorianus presentan idénticos perfiles de proteínas, lo que sugiere un posible origen autoploide para la forma hexaploide endémica de Fuerteventura.

SUMMARY

Electrophoresis of seed proteins of *Asparagus* species living in the Canary Islands reveal the endemic species prove to be genetically separate from the non-endemic species.

Within the endemic taxa A.umbellatus ssp.umbellatus and A.fallax on one side and A.scoparius, A.plocamoides and A.nesiotes ssp. purpuriensis on the other show a marked resemblance in their seed proteins profiles. These constitute two groups, that however show genetic differences between themselves and with A.arborescens a species with a characteristic protein profile.

Both cytotypes (4x, 6x) of the non-endemic species *A.pastorianus* show identical protein profile which suggest a possible autoploid origen for the hexaploid endemic.

INTRODUCCION

El género Asparagus L. (Liliaceae) está representado en las Islas Canarias por nueve especies, seis de las cuales son endemismos canarios o macaro-

nésicos.

A. arborescens Willd ex Schultes & Schultes fil., A. fallax Svent. y A. plocamoides Svent. son endemismos canarios y A. scoparius Lowe, A. nesiotes Svent. y A. umbellatus Link, son endemismos macaronésicos, las dos últimas representadas en Canarias por las subespecies endémicas: A. nesiotes ssp.purpuriensis Marrero & Ramos y A. umbellatus ssp.umbellatus. A. fallax se sitúa en el bosque de laurisilva (G,T)*, mientras que los restantes táxones se distribuyen por el piso basal. A. arborescens (G,T,C,L,Gr)* y A. nesiotes ssp.purpuriensis (Gr,L,F)* tienen tendencias marcadamente xerofíticas y ocupan los lugares secos y pedregosos de la zona inferior; A. scoparius (P,T,C)* y A. plocamoides (T,C)* alcanzan altitudes mayores que los anteriores, el primero en la zona centro-norte y, el segundo, en la zona sur o suroeste asociado frecuentemente con el pinar; A. umbellatus tiene su óptimo en el bosque termófilo, pero su amplia valencia ecológica le permite adentrarse tanto en el borde de la laurisilva como descender hasta niveles próximos al mar

De las tres especies no endémicas de Asparagus presentes en Canarias, A. stipularis Forsskal (L,F)* y A. pastorianus Webb & Berth. (T,C,L,F)* son especies autóctonas que se sitúan en las zonas xerofíticas; la primera tiene una distribución mediterránea mientras que la segunda está distribuida por el archipiélago canario y por la zona oeste de Marruecos, con una raza cromosómica hexaploide (RAMOS-MARTINEZ,1989) endémica de la isla de Fuerteventura. A. asparagoides Druce, sin embargo, es una especie originaria de Africa del Sur y asilvestrada en Canarias.

Todas las especies endémicas Canarias o macaronésicas del género Asparagus L., así como la especie A. pastorianus pertenecen al subgénero Asparagopsis, A. stipularis está incluida en el subgénero Asparagus y A. asparagoides en el subgénero Myrsiphyllum (VALDES,1979).

La electroforesis de proteínas de semillas es una herramienta útil en los estudios taxonómicos y evolutivos, siendo cada vez más utilizada como una técnica adicional para la identificación de especies y para la determinación de las relaciones filogenéticas en grupos de plantas (LADIZINSKY & HYMOWITZ, 1979; GONZALEZ-AGUILERA et al., 1986; FERNANDEZ-PERALTA et al., 1986).

El presente estudio es un intento de evaluar las relaciones entre los distintos táxones del género *Asparagus* presentes en el archipiélago canario, a través de la similitud entre los perfiles de proteínas de semillas de las distintas especies, como dato complementario a los estudios cariológicos y morfológicos.

MATERIAL Y METODOS

Para este estudio se utilizaron semillas sin germinar recolectadas en poblaciones naturales o procedentes de los ejemplares que se mantienen en cultivo en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo" (Figura 1).

Se realizó una electroforesis en gel vertical de poliacrilamida con SDS siguiendo la técnica de WEBER & OSBORN (1969) con ligeras modificaciones (LUTEMBERG et al.,1975). Los extractos de proteínas se obtuvieron añadiendo 20 de tampón extractor por cada 0.01 gr. de semillas trituradas.

^{*} P: La Palma. H: Hierro. G: Gomera. T: Tenerife. C: Gran Canaria. F: Fuerteventura. L: Lanzarote. Gr: Graciosa.

TAXON	POBLACION *	2N
A.arborescens	 Jinámar (GC). Peñas del Tao (L). Pedro Barba (GR).	20 20
A.umbellatus ssp.umbellatus	 Monte Lentiscal (GC).	20
A.fallax	Material cultivado en el J.B. "Viera y Clavijo", orig. Vueltas de Taganana (T)	20
A.scoparius	La Atalaya. Sta. Brígida. (GC)	20
A.plocamoides	 Rosiana. S. Bartolomé de Tirajana (GC).	20
A.nesiotes ssp.purpuriensis	 Peñas del Tao. Malpaís de Ia Corona (L).	 60
A.pastorianus	Telde (GC). Rio Palmas (F).	40 60
A.stipularis	 Material cultivado en el J.B. "Viera y Clavijo".	20
A.asparagoides	 Camino Los Lirios. Bandama. (GC). 	 20

Figura 1.-

Para la comparación entre dos patrones de bandas de proteínas, se ha utilizado el índice de similitud (S.I.) de VAUGHAN & DENFORD (1968).

Dado que los perfiles de proteínas de las tres poblaciones consideradas para la especie *A.arborescens* no muestran variabilidad, se ha considerado una sóla población para caracterizar el perfil de cada uno de los táxones estudiados, a excepción de la especie *A.pastorianus*, para la cual se han analizado dos poblaciones correspondientes a las dos razas cromosómicas presentes en Canarias.

RESULTADOS

En la Figura 2 se representa el diagrama de los perfiles de proteínas obtenidos mediante la electroforesis, y en la Figura 3 se expone la matriz de los índices de similitud entre los diferentes táxones considerados.

Para el conjunto de las táxones estudiados, se observa que las especies endémicas muestran perfiles de proteínas relativamente próximos entre sí (S.I. = 58.82%) y más alejados de los táxones no endémicos (S.I. = 30.00%), aunque situándose algo más cercanas a A. pastorianus y a A. stipularis (S.I. entre 19.05% y 30.00%) que a A. asparagoides (S.I. = 13.64%).

En el grupo de las especies no endémicas hay que señalar la ausencia de variabilidad entre las dos razas cromosómicas de la especie *A.pastorianus*, que muestran idénticos perfiles de proteínas (S.I. = 100%), así como los bajos índices de similitud existentes entre las distintas especies no endémicas estudiadas (S.I. = 15.00%).

Dentro del grupo de las especies endémicas, únicamente *A.arborescens* muestra un perfil de proteínas característico, observándose en los restantes táxones la formación de dos grupos con perfiles de proteínas idénticos o muy similares: *A. scoparius, A. nesiotes* ssp. *purpuriensis* y *A. plocamoides* (S.I = 92..31%), por un lado, y *A.umbellatus* ssp. *umbellatus* y *A. fallax* (S.I. = 100%), por otro.

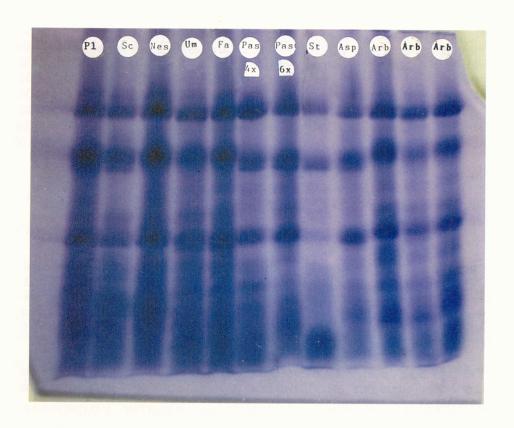
A. scoparius y A. nesiotes ssp. purpuriensis, con 13 bandas cada uno, presentan idénticos perfiles de proteínas (S.I. = 100%). La banda de movilidad electroforética Rf-0.37 presente en los anteriores táxones, está ausente en A.plocamoides, siendo esta la única diferencia en el perfil de bandas proteicas entre estas especies (S.I. = 92,31%).

Los táxones A. umbellatus ssp. umbellatus y A. fallax con 15 bandas cada uno, muestran, así mismo, idéntico perfil de proteínas (S.I. = 100%).

DISCUSION

Los resultados de la electroforesis de proteínas de semillas junto con los estudios cariológicos y morfológicos, permite clarificar las relaciones filogenéticas entre las especies y establecer los mecanismos evolutivos dentro del grupo de Asparagus canarios.

Por un lado, los resultados muestran que la duplicación en el número cromosómico tanto a nivel intraespecífico (A. pastorianus, razas cromosómica 4x,6x) como interespecífico (A. nesiotes ssp. purpuriensis 6x), (A. plocamoides 2x), (A. scoparius 2x), no afecta al patrón de bandas de proteinas. La similitud en el patrón electroforético entre los citotipos de A. pastorianus y la ausencia en las islas de otra especie con un patrón de bandas similar indicaposible origen autoploide de la raza con más alto nivel de ploidía. & JOHNSON, 1972; NAKAI, 1977; LADIZINSKY (LADIZINSKY WITZ,1979, MOUSTAKAS et al.,1983, 1986; GIFFORD & CHINNAPPA,1985; SI-MEONIDIS et al.,1985, etc. Sin embargo, la ausencia de citotipos de menor nivel de ploidía en A. nesiotes ssp. purpuriensis, así como la existencia de otras especies con un alto grado de similitud génica, nos impide definirnos por un origen auto o aloploide para esta especie. De cualquier manera, la poliploidía es una poderosa barrera reproductiva que impide la introgresión, propiciando el aislamiento reproductivo entre poblaciones y/o especies. Sin embargo, los habitats marcadamente alopatricos entre los citotipos de A. pas-



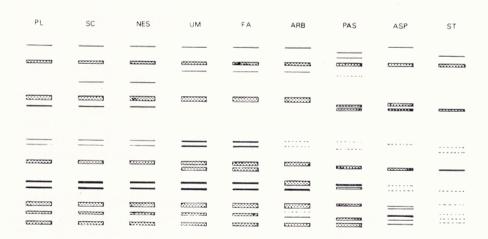


Figura 2. Perfil de bandas proteicas.

PL: A.plocamoides; SC: A.scoparius; NES: A.nesiotes ssp. purpuriensis; UM: A.umbellatus; FA: A.fallax; ARB: A.arborescens; PAS: A.pastorianus (4x,6x); ST: A.stipularis; ASP: A.asparagoides.

	PL	sc	NES	UM	FA	ARB	PAS	ST	ASP
PL SC NES UM FA ARB PAS ST ASP	100.00	92.31 100.00			100.00	58.82 58.82	30.00 28.57 28.57 22.73 22.73 28.57 100.00	21.05 20.00 20.00 20.00 20.00 19.05 19.05 100.00	13.64 13.04 13.04 8.00 8.00 8.00 8.00 14.29 100.00

Figura 3. Indices de similitud (S.I.) de VAUGHNAN & DENFORD. PL: A.plocamoides; SC: A.scoparius; NES: A.nesiones ssp. purpuriensis; UM: A.umbellatus; FA: A.Fallax; ARB: A.arborencens; PAS: A.pastorianus (4x.6x); ST: A.stipularis; ASP: A.asparagoides.

torianus por un lado, y A. nesiotes ssp. purpuriensis y las especies con similar S.I., por otro, sugieren que la poliploidía en el género Asparagus en Canarias vendría a establecerse más como mecanismo adaptativo que como barrera reproductiva, ampliando el rango de distribución de formas de menor nivel de ploidía a condiciones de vida aparentemente más severas (HUMPH-RIES, 1979).

Por otro lado, el análisis electroforético de proteínas de semillas permite el reconocimiento de dos grupos naturales: táxones endémicos y no endémicos (S.I.30.00%).

La clara diferenciación en los perfiles de proteínas entre especies endémicas y no endémicas podría apoyar un origen monofilético para los Asparagus canarios, diversificados posteriormente en tres grupos (S.I. dentro de cada grupo = 92,31%). Así, a excepción de A. arborescens que muestra un perfil de proteínas característico, la diversidad de las bandas proteicas no se manifiesta entre especies sino entre grupos de especies: A. umbellatus ssp.umbellatus y A. fallax por un lado y A. scoparius, A. plocamoides y A. nesiotes ssp.purpuriensis por otro. Los rangos de variación observados entre estos grupos (S.I. entre 58.82 y 78.57%) son similares a los encontrados por otros autores entre especies estrechamente relacionadas del mismo o diferente género (Festuca, BULINSKA-RADOMSKA & LESTER, 1985, 1986; Gonospermum, Lugoa y Tanacetum, FEBLES, 1990; Reseda, GONZALEZ-AGUILERA & FERNANDEZ- PERALTA, 1983, 1984 y FERNANDEZ-PERALTA & GONZALEZ-AGUILERA 1982; Sideritis, FERNANDEZ-PERALTA & GONZALEZ-AGUILERA, 1984, 1986; etc.).

La ausencia de variabilidad interespecífica observada dentro de cada grupo indica una alta similitud del material génico, al menos en aquellos genes estructurales que controlan el contenido proteico de las semillas. Estos altos grados de similitud son también encontrados por otros autores (LOWREY & CRAWFORD, 1985; HELENURM & GANDERS, 1985; CRAWFORD et al.,1987) en géneros evolucionados en islas oceánicas en los que existe una amplia variabilidad morfológica y ecológica pero poca o nula variabilidad en ciertos caracteres moleculares tales como isoenzimas o DNA cloroplástico. CRAWFORD et al. (1987) sugieren que en islas oceánicas pueden no ser necesarias extensas diferencias genéticas para producir especies distintas, de tal modo que dos poblaciones aisladas reproductivamente por ocupar hábitats distintos pueden acumular cambios fenotípicos y ecológicos sustentados en unos pocos cambios genéticos, resultando así especies génicamente similares.

Por tanto, parece que el género Asparagus en las Islas Canarias ha seguido dos mecanismos de diversificación distintos. Por un lado, se han originado tres grupos evolutivos con fuertes barreras de aislamiento reproductivo entre ellos que se manifiestan en la divergencia génica, cariológica y morfológica, así como en la ausencia de híbridos interespecíficos entre poblaciones simpátricas de especies de distintos grupos. Por otro lado y dentro de cada grupo la situación es distinta, es el aislamiento ecogeográfico el que ha jugado un papel importante en la especiación actuando como aislamiento reproductivo y originando la aparición de especies génicamente similares así como cariológica (RAMOS-MARTINEZ, 1989) y morfológicamente (VALDES, 1979) más próximas.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria gracias a cuya beca de investigación pudo realizarse este trabajo, y a la Dra. Rosa Febles por su orientación y ayuda durante el desarrollo del mismo.

BIBLIOGRAFIA

BULINSKA-RADOMSKA, Z & LESTER, R.N (1985). - Relationships Between Three Species Of Festuca sect. Bovinae (Poaceae). Pl. Syst. Evol. 149; 135-140.

BULINSKA-RADOMSKA,Z. & LESTER,R.N. (1986).- Species Relationships in Festuca (Sect. Ovinae, Poaceae). Pl. Syst. Evol. 154, 175-182.

CRAWFORD,D.J., WITKUS,R. and STUESSY,T.F. (1987).- Plant Evolution and Speciation on Oceanic Islands. In *Differentiation Patterns in Higher Plants* 183-199. Academic Press.

FEBLES HERNANDEZ,R. (1990).- Analisis Citogenético y Evolutivo en las Especies Endémicas de los Géneros *Gonospermum* Less., *Lugoa* D.C. y *Tanacetum* L. (Compositae:Anthemideae) de la Islas Canarias. *Tesis Doctoral.* Universidad Autónoma. Madrid.

FERNANDEZ-PERALTA, A.M & GONZALEZ-AGUILERA, J.J. (1982). - Cytogenetics and evolutionary studies on the Spanish especies of *Reseda* L. Section *Luteo-la* Dumort (Resedaceae). *Taxon* 31 (1): 1-8.

FERNANDEZ-PERALTA, A.M & GONZALEZ-AGUILERA, J.J. (1984).- Genome diferentiation between two closely related species of *Sideritis* L. (Lamiaceae). *Genetica* 64, 177-183.

FERNANDEZ-PERALTA, A.M.& GONZALEZ-AGUILERA, J.J. (1986). - Phylogenetic Relationships en the *Sideritis leucantha* group (Lamiaceae). *Pl. Syst. Evol..*, 152: 167-183.

GIFFORD, D.J. & CHINNAPPA, C.C. (1986). - Studies on the *Stellaria longipes* complex (Caryophyllaceae). VII. The seed proteins. *Can. J. Bot.* 64:1327-1330.

GONZALEZ-AGUILERA, J.J. & FERNANDEZ-PERALTA, A.M. (1983). The Nature of Polyploidy in *Reseda* sect. *Leucoreseda* (*Resedaceae*). *Pl. Syst. Evol.* 142, 223-237.

GONZALEZ-AGUILERA, J.J. & FERNANDEZ-PERALTA, A.M. (1984). Phylogenetic relationships in the family Reseduceae L. Genetica 64,185-197.

- GONZALEZ-AGUILERA,J.J., ARRIAGA MARTITEGUI,P & FERNANDEZ-PERAL-TA,A.M.(1986).- Differentation on the Seed Protein Profiles of Two Closely Related Species of *Narcissus.Biochemical Systematics and Ecology*, vol 14, No.6, pp 657-659.
- HELERNUM,K. and GANDERS,F.R. (1985).- Adaptative radiation and genetic differentiations in Hawaiian *Bidens*. *Evolution* 39,753-765.
- HUMPHRIES,C.J. (1979).- Endemism and Evolution in Macaronesia. En *Plants and Islands* (Ed. D.Branwell): 171-199. Academic Press (London).
- JONHSON.B.L. & THEIN,M.N. (1970).- Assessment of Evolutionary Affinities in Gossypium by protein electrophoresis. *Ame. J. Bot.*, 57: 1081-1092.
- LADIZINSKY,G & JONHSON,BL. (1972).- Seed protein homologies and the evolution of polyploidy in *Avena. Can. J. Genet. Cytol.* 14: 875-888.
- LADIZINSKY,G. & HYMOWITZT, (1979).- Seed protein electrophoresis in taxonomic and evolutionary studies. *Theor. Appl. Genet.* 54: 145-151.
- LOWREY, T.K. and CRAWFORD, D.J. (1985). Allozyme divergence and evolution in *Tetramolopium* (Compositae: Asteraceae) on the Hawaiian Islands. *Sys. Bot.* 10,64-72.
- LUTEMBERG,B., MEIJERS,J., PETERS,R., VAN DER HOEK,P. & VAN ALP-HEN,L. (1975).- Electrophoretic resolution for the major outer membrane protein of *Escherichia coli* K 12 into foru bands. *Feb letters*, 58: 254- 258.
- MOUSTAKAS,M., COUCOLI, E. & TSEKOS,I. (1983) .- Isoelectric focusing of sees proteins from natural geek populations of two *Agropyron* species. En: Stathakos D. (Ed.), *Electrophoresis'* 82, p. 725- 731. Walter Gruyter & Co., Berlin.
- MOUSTAKAS,M.,SYMENOIDIS, L. & COUCOLI,H. (1986).- Seed Protein Electrophoresis in *Agropyron junceum* (L.) P.B. Complex. *Annals of Botany* 57: 35-40.
- NAKAI,Y. (1977).- Variations of esterease isozymes and some soluble proteins in diploids and their induced autotetraploids in plants. *Japanese Journal of Genetics* 52: 171-181.
- RAMOS-MARTINEZ,A.(1989).- Aportaciones al conocimiento cariológico del género Asparagus L. (Liliaceae) en las Islas Canarias. Bot. Macar. 18: 3-14.
- SYMENOIDIS,L.A., MOUSTAKAS,M.B. & COUCOLI, H.D. (1986).- Karyotype and seed protein profile analysis of diploids and tetraploids *Hordeum bulbo-sum* L.. *Phyton*. Vol. 25, fas. 1: 31-38.
- VALDES,B. (1979).- Revisión del género Asparagus L. (Liliaceae) en Macaronesia. Lagascalia 9 (1): 65- 107.
- VAUGHAN, J.G. & DENFORD, K.E. (1968). An acrylamide gel elctrophoresis study of the seed proteins of *Brassica and Sinapsis* species with special reference to their taxonomic value. *J. Exp. Bot.*, 19: 724-723.
- WEBER,K. & OSBORN,M (1969).- The reliability of molecular weight determinations by dodecyl sulfate polyacrilamide gel electrophoresis.- *J.Biol.Chem.*, 244: 4406-4412.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA PROPAGACION VEGETATIVA Y SEXUAL DE LAS ESPECIES VEGETALES DE LA LAURISILVA CANARIA. I

ANGEL BAÑARES BAUDET

Centro de Coordinación de Parques Nacionales. ICONA. Tenerife. Islas Canarias.

Recibido: Diciembre 1991

Palabras clave: Germinación, propagación vegetativa, laurisilva, Islas Canarias.

RESUMEN

En el presente trabajo se aborda la capacidad de propagación vegetativa y el comportamiento germinativo de una serie de especies arbóreas y arbustivas de la laurisilva canaria, concretamente del Parque Nacional de Garajonay en la isla de Gomera. De los resultados obtenidos se desprende que de los 23 taxones ensayados mediante las técnicas de reproducción vegetativa, 21 de ellos respondieron satisfactoriamente por acodado aéreo y 16 por estaquillado. En cuanto al comportamiento germinativo, de los 10 taxones ensayados, 3 exhibieron una capacidad germinativa inferior al 35% y 4 de ellos entre el 48 y 80%.

SUMMARY

This paper refers to the vegetative propagation capacity and germination behavior of a series of arboreal and shrubby species of the Canarian laurel forest, concretely that found in the Garajonay National Park on the island of Gomera.

From the results obtained, of the 23 taxa tested by means of vegetative reproduction techniques, 21 gave satisfactory results in the form of aereal shoots and 16 as cuttings.

As regards to germination, of the 10 taxa tested, 3 exhibited a germination capacity inferior to 30% and 4 between 48 and 80%.

INTRODUCCION

La capacidad de reproducción sexual y vegetativa de la flora autóctona de la laurisilva canaria constituye hasta el momento un tema escasamente conocido. Tan sólo los trabajos de MAYA (1989), MAYA et al. (1988), PÉREZ DE PAZ

et al. (1988), PITA (1989), SÁNCHEZ (1973), BAÑARES (1989) y en especial el de DELGADO (1.986) aportan algunos datos al respecto.

La presente comunicación pretende ser el punto de partida de una línea de trabajo que tiene como objetivo ir enriqueciendo el conocimiento de las estrategias reproductivas de las especies más importantes de esta formación fo3 restal y que sirva de base para perfeccionar las técnicas de propagación en viveros con fines de repoblación forestal y de recuperación de especies en peligro de extinción.

Nuestro trabajo se ha centrado en el ensayo de la capacidad de propagación sexual y asexual de las especies arbóreas y arbustivas de la laurisilva gomera, concretamente en el área del Parque Nacional de Garajonay, habiéndose tratado la casi totalidad de los taxones (23) con las técnicas habituales de estaquillado y acodo aéreo. La propagación sexual tan sólo ha sido experimentada con 10 taxones, pues como ya refiere Delgado (op. cit.), factores relacionados con la escasa fructificación de los ejemplares así como la baja viabilidad y la corta vida potencial de las semillas nos ha impedido abarcar a todos los taxones; no obstante, es nuestra intención seguir reiterando esta labor en lo sucesivo.

La recolección de semillas y estacas así como la realización de acodos aéreos se ha realizado en los emplazamientos a nuestro juicio más idóneos de las diferentes especies en el citado Parque Nacional y las experiencias de propagación han tenido lugar en un vivero dotado de suficiente infraestructura, en una finca adquirida por el ICONA en las proximidades del Caserío del Cedro, en el dominio potencial del bosque de laurisilva. Las labores de experimentación se han realizado inmediatamente después de la recolección del material propagativo, entre los años 1985 y 1988, habiéndose eludido cualquier técnica de almacenamiento y procurando en todo momento imitar el proceso natural de reproducción de las especies en su hábitat.

MATERIAL Y METODOS

Ensayos de germinación

La recolección de frutos de las especies ensayadas se efectuó en localidades selectas de emplazamiento de las especies en el Parque Nacional de Garajonay. A continuación se procedió a su secado en lugar sombreado y seco durante 20-40 días y posterior extracción de semillas. Una vez obtenidas, se efectuó la siembra en el citado Vivero del Cedro, situado a 800 m s.m., en ambiente potencial de la laurisilva.

A excepción de Heberdenia excelsa e llex perado (ssp. platyphylla y ssp. lopezlilloi) se procedió a seleccionar las semillas supuestamente fértiles mediante la conocida "prueba del agua". Seguidamente se colocaron en disolución de 1 gr/l de fungicida (Benomilo-50%) durante 3 horas y se realizaron los semilleros en el interior de un invernadero en bandejas-semilleros de polietileno en medio standard (50% tierra, 25% turba y 25% piroclastos).

En algunos casos se procedió a realizar tratamientos previos de escarificación química en Acido Sulfúrico concentrado o bien previa inmersión en agua caliente (100º) o mediante una estratificación en arena húmeda a 4ºC. Asímismo, algunos semilleros se realizaron en cámara de enraizamiento (cama caliente), en la cual se mantuvo la temperatura del sustrato a 24º y en superficie a 90% de humedad relativa, efectuándose riego por microaspersión de 1 mi-

nuto, 3 veces al día. En todos los casos se combinó el riego cada 20 días con 1 gr/l de fungicida.

El conteo de plántulas se efectuó de forma periódica hasta que no se observó más indicios de nascencia. Con los datos obtenidos se procedió a calcular la capacidad germinativa (%CG), el valor de germinación (Czabator) y el coeficiente de velocidad (Kotowski) siguiendo el mismo sentido que DELGADO (op.cit.).

Ensayos de propagación vegetativa

La capacidad de propagación vegetativa se ensayó mediante las técnicas de estaquillado de tallo y acodado aéreo. A pesar de que la mayor parte de las especies arbóreas de la laurisilva no exhiben una acentuada parada vegetativa a lo largo de las diferentes estaciones del año, los estaquillados se realizaron en meses de primavera y otoño, no obstante sólo reflejamos los resultados de la época que se obtuvo mayor porcentaje de enraizamiento. Se procuró en todo momento elegir las estaquillas de ejemplares vigorosos en sectores donde la especie estuviese bien representada. Siguiendo la terminología de DEL-GADO (op.cit.) se seleccionaron estaquillas de madera semidura a suave; medianas y simples y su tamaño osciló entre los 20-25 cm de largo y 1-1'7 cm de ancho.

Una vez recolectadas se procedió a la plantación de las estaquillas en bolsas de polietileno en el interior del invernadero (I) y en la cama caliente (C) en las mismas condiciones citadas para el ensayo de germinación. Previamente, se cubrió la parte terminal de las estaquillas con un producto cicatrizante (comercial) con el objetivo de evitar cualquier tipo de infección. Asímismo, en casos alternativos (I',C') se procedió a tratar la base de éstas con sustancias reguladoras de crecimiento (hormonas) en forma de polvo adherible con una proporción de materia activa de AIB (0'10%), Naftalenacetamida (0'20 %) y fungicida THIRAM (4'04%); en ningún caso se efectuó lesionado de las estaquillas. Se ensayaron un total de 120 estaquillas (60 en invernadero y 60 en cama caliente) y el éxito de enraizamiento se expresó en porcentajes de enraizadas (con evidente abundancia de raices) al cabo de un márgen de tiempo de 150-250 días.

Las labores de acodado (A) se realizaron "in situ", en época primaveral -a excepción de *Salix canariensis* que se realizó a fin de otoño- eligiéndose para ello ejemplares vigorosos en emplazamientos representativos de las especies. La técnica consistió en el descortezamiento de ramas en forma de anillado de 1 cm de ancho en ramas de grosor medio de 1'5-2 cm; a dichos cortes se les aplicó en casos alternativos (A') el mismo tratamiento de hormonas usado en el estaquillado y posteriormente se procedió a su cubrimiento con turba previamente humedecida y se envolvió con piezas de polietileno de 25 x 20 cm. El número de acodos realizado fué de un total de 60 en cada especie, anotándose el porcentaje de éxito en el mismo plazo de tiempo citado para las estaquillas.

Datos climatológicos

Las características climatológicas del sector donde se llevaron a cabo las experiencias de estaquillado y semilleros se expresan a partir de los datos termopluviométricos obtenidos en la estación de ICONA en la misma localidad donde se halla instalado el vivero (El Cedro) (Código C326 T), correspondientes a la serie de 4 años que abarcó el trabajo (1.985-88). No obstante, estos datos fueron recogidos en el exterior del invernadero donde se realiza-

ron las experiencias y por tanto, sólo nos aportan una referencia de las características climatológicas generales del lugar de trabajo. De dicha estación expresamos los datos pluviométricos (máximas y mínimas absolutas y pluviometría media) (Fig. 10) y asímismo, los datos termométricos correspondientes (media de las máximas y de las mínimas, máximas y mínimas absolutas y medias absolutas) (Fig. 11).

Táxones estudiados

A continuación ofrecemos la lista de táxones que han sido objeto de ensayos de reproducción vegetativa y de germinación. Estos últimos quedan reflejados con un (*) citándose la localidad y fecha de recolección de las semillas en el Parque Nacional de Garajonay. Los datos de recolección de estaquillas y de realización de acodos quedan reflejados en sus correspondientes tablas de resultados.

Apollonias barbujana (Cav.)Bornm. El Rejo, 10-1988.

Arbutus canariensis Veill.

Erica arborea L.

Erica scoparia L. ssp. platycodon (Webb & Berth.) Hans. & Sund.

Euphorbia mellifera Ait.

Gesnouinia arborea (L.fil.)Gaud.

Heberdenia excelsa (Ait.)Banks ex DC. El Roquillo, 10-1985.

Ilex canariensis Poir. El Cedro, 6-1987.

Ilex perado Ait. ssp. lopezlilloi (Kunk.) Hans. & Sund. Ancón del Pajarito, 9-1986.

Ilex perado Ait. ssp. platyphylla (Webb & Berth.)Tutin. Reventón Oscuro, 3-1988.

Laurus azorica (Seub.)Franco. El Cedro, 4-1987.

Maytenus canariensis (Loes.) Kunk. & Sund.

Myrica fava Ait. El Cedro, 2-1987.

Myrica rivasmartinezii Santos

Ocotea foetens (Ait.)Benth. & Hook. fil.

Persea indica (L.)Spreng. El Cedro, 11-1986.

Picconia excelsa (Ait.)DC.

Rhamnus glandulosa Ait. El Cedro, 8-1987.

Salix canariensis Chr.Sm. ex Link

Sideroxylon marmulano Banks ex Lowe

Viburnum tinus L. ssp. rigidum (Vent.)P.Silva

Visnea mocanera L.fil.

RESULTADOS

Germinación (Figs. 1, 3-9)

En lo que a semilleros se refiere, se ensayaron 10 taxones, de los cuales Heberdenia excelsa e llex perado (ssp. platyphylla y ssp. lopezlilloi) no experimentaron ningún resultado positivo de germinación.

Las especies que manifestaron resultados positivos exhibieron una capacidad germinativa relativamente baja en Ocotea foetens, Myrica faya y Apollonias barbujana (inferior al 35%); por el contrario, Persea indica, llex canariensis, Rhamnus glandulosa y Laurus azorica, respondieron con un éxito de germinación entre el 48 y 80%:

De las especies que se han ensayado alternativamente en cama caliente, en ningún caso dió éste mejores resultados y un caso aislado, el de *llex cana-*

riensis exhibió previo tratamiento con agua caliente una capacidad germinativa superior.

El período de latencia de las especies fue muy lento en general, pues a excepción de *Apollonias barbujana* que tan sólo duró 25 días, la mayoría comenzó a germinar al cabo de 2 meses aproximadamente y una excepción importante fue la de *llex canariensis* que en los 3 semilleros realizados 2 de ellos experimentaron una latencia de 6 meses y el tercero de 16 meses, momento en el cual se lleva a cabo bruscamente la germinación del 80% de las semillas.

Propagación vegetativa (Fig. 2)

De las dos técnicas de reproducción asexual ensayadas, fue a todas luces la del acodado aéreo la que experimentó un mayor porcentaje de éxito, pues 21 de los 23 táxones estudiados respondieron positivamente, manifestando 14 de ellos un porcentaje de éxito de enraizamiento entre el 50-100% de los acodos realizados. En este ensayo se detectó asímismo un resultado más positivo previo tratamiento con hormonas; tan sólo 5 especies (Myrica faya, Viburnum tinus ssp. rigidum, Sambucus palmensis, Gesnouinia arborea y Arbutus canariensis) reflejaron una clara tendncia a no requerir preferentemente dicho tratamiento.

En lo que al estaquillado se refiere, de los 23 táxones ensayados un total de 16 respondieron positivamente, si bien tan sólo 3 de ellos (Sambucus palmensis, Salix canariensis y Gesnouinia arborea) exhibieron un 50-100% de estaquillas enraizadas. Como igualmente se detectó en el ensayo de acodos aéreos, los resultados de enraizamiento fueron más positivos previo tratamiento con hormonas; tan sólo 3 especies (Salix canariensis, Persea indica y Viburnum tinus ssp. rigidum) presentaron clara tendencia a no requerir preferentemente dicho tratamiento. Por otro lado, se detectaron resultados no muy divergentes entre los estaquillados realizados en invernadero y cama caliente; no obstante cabe mencionar una mayor tendencia al enraizamiento de las estaquillas de Ocotea foetens, llex perado ssp. lopezlilloi y Arbutus canariensis en el invernadero y de Euphorbia mellifera, llex perado ssp. platyphylla y Visnea mocanera en la cama caliente.

Analizando los resultados de las dos técnicas de reproducción asexual conjuntamente, se llevó a cabo el mayor porcentaje acumulado de éxito en las especies: Sambucus palmensis (83'5%), Salix canariensis (60%), Gesnouinia arborea (70%) e llex perado ssp. platyphylla (53%); por el contrario, tan sólo las especies llex canariensis y Myrica rivas-martinezii no reflejaron en ningún caso evidencia alguna de propagación asexual.

BIBLIOGRAFIA

BAÑARES, A. 1989: La flora amenazada de los Parques Nacionales canarios con especial referencia al Parque Nacional de Garajonay in Técnicas para la conservación de especies vegetales amenazadas en los Jardines Botánicos del área mediterranea (Simposium Cordoba, 1.987). Ed. Koeltz.

DELGADO, J.C. 1.986: *Propagación de árboles canarios*. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria (ed.), 188 pp.

MAYA, P. 1989: Notas sobre la germinación de *Arbutus canariensis* Veill. *Bot.* Macar. 17: 27-36.

Bañares, A.

MAYA, P., A. MONZON & M. PONCE 1.988: Datos sobre la germinación de especies endémicas de Canarias. *Bot. Macar.* 16: 67-80.

PEREZ DE PAZ, P.L., M.J. DEL ARCO, J.R. ACEBES, W. WILDPRET & V.L. LUCIA 1.988. Plan de recuperación de endemismos canarios con interés ornamental. Memoria definitiva del Convenio entre la Dir. Gral del Medio Ambiente y el Dpto. de Botánica de la Universidad de La Laguna (Manuscrito no publ.).

PITA, J.M. 1989: Requerimientos de luz para la germinación de algunas especies macaronésicas. *Bot. Macar.* 17: 37-46.

SANCHEZ, I. 1.973: Regeneración del bosque subtropical de laurisilva. *Monogr. Biol. Canar.* 4:96-102.

SEMILLEROS

A) SIN TRATAMIENTO	<u>% CG</u>	<u>vg</u>	CVK
* Invernadero			
Heberdenia excelsa (1) Ilex canariensis (1) Laurus azorica (1) Ocotea foetens (1) Persea indica (1)	0 32 48'8 28'3 65	- 0'003 0'060 0'019 0'170	- 0′21 0′86 0′83 1′05
* Cama caliente			
Apollonias barbujana Ilex perado ssp. lopezlilloi (1) Ilex perado ssp. platyphylla (1) Laurus azorica (2) Myrica faya Ocotea foetens (2) Persea indica (2) Rhamnus glandulosa (1) Rhamnus glandulosa (2)	22 0 0 6 34'7 12'5 6 63'3	0'12 - - 0'02 0'01 0'0004 0'44 0'001	2'36 - - 0'61 1'2 0'8 1'4 0'67
B) ESCARIFICACION			
* 5' SO ₄ H ₂			
llex canariensis (2) llex perado ssp. lopezliiloi (2) llex perado ssp. platyphylla (2)	36 0 0	0′004 - -	0′20 - -
* 15' SO4H2			
Heberdenia excelsa (2)	0	-	-
* 5′ H₂O (100°)			
Heberdenia excelsa (3) llex canariensis (3) llex perado ssp. lopezlilloi (3) llex perado ssp. platyphylla (3)	0 80 0	0′025 0	0'20 0
C) ESTRATIFICACION (90 días)			
Heberdenia excelsa (4) llex perado ssp. platyphylla (4) llex perado ssp. lopezlilloi (4)	0 0 0	- -	

Fechas de realización de semilleros y nº de semillas ensayadas: <u>Apollonias barbujana</u>: 12-12-88, 150. <u>Heberdenia excelsa</u>: 12-11-85,50 (1,2,3); 7-3-86, 50 (4). <u>Ilex canariensis</u>: 15-10-87, 125 (1,2,3). <u>Ilex perado</u> ssp. <u>lopezlilloi</u>: 18-9-86, 20 (1,2,3); 12-1-87, 20 (4). <u>Ilex perado</u> ssp. <u>platyphylla</u>: 15-3-88, 40 (1,2,3); 15-7-88, 100 (4). <u>Laurus azorica</u>: 18-5-87, 88 (1); 10-4-87, 100 (2). <u>Myrica faya</u>: 22-5-87, 400. <u>Ocotea foetens</u>: 15-10-87, 60 (1); 6-3-88, 80 (2). <u>Persea indica</u>: 18-5-87, 80 (1): 18-5-87, 150 (2). <u>Rhamnus glandulosa</u>: 30-8-87, 120 (1); 3-3-88, 60 (2).

Fig. 1: Porcentajes de germinación (% CG), velocidad de germinación (VG) y coeficiente de velocidad (CVK).

Bañares, A.

PROPAGACION VEGETATIVA

	ESTAQUILLADO				ACODOS	
	1	ľ	С	C'	Α	A'
1.Apollonias barbujana	30	13	16	16	46	46
2.Arbutus canariensis	20	0	0	0	40	0
3.Erica arborea	0	0	0	0	53'3	20
4.Erica scoparia ssp. plat.	0	0	3′3	0	93'3	86'6
5.Euphorbia mellifera	16	13	66	66	70	50
6.Gesnouinia arborea	80	50	86	63	66	80
7.Heberdenia excelsa	0	0	0	0	66	46
8.llex canariensis	0	0	0	0	0	0
9.llex perado ssp. lopezli.	50	35	3	0	66	50
10.llex perado ssp. platyph.	30	10	70	63	96	53
11.Laurus azorica	0	0	0	0	100	73′3
12. Maytenus canariensis	16	-	3	16	100	86
13.Myrica faya	0	0	3′3	0	6′6	53'3
14.Myrica rivasmartinezii	0	0	0	0	0	0
15.Ocotea foetens	73	86	10	6	40	40
16.Persea indica	6	13	3	13	100	53
17.Picconia excelsa	0	0	0	0	80	80
18.Rhamnus glandulosa	0	0	0	0	46	13
19.Salix canariensis	20	63	56	83	86	53
20.Sambucus palmensis	93'3	63'3	80	83'3	86'6	96'6
21.Sideroxylon marmulano	-	3	-	-	100	80
22. Viburnum tinus ssp. rigi.	36	63	-	-	20	53
23.Visnea mocanera	6	0	16	30	13	13

Fig. 2: Porcentaje de enraizamiento de estaquillas (I, en invernadero; C en cama caliente) y acodos (A). (I' C' y A' previo tratamiento hormonal).

Localidades y fecha de recolección de estaquillas (I,C) y de realización de acodos (A): 1.-El Rejo, I(julio); C,A(mayo). 2.-El Tión, I,C,A(mayo). 3.-El Cedro, I,C,A (abril). 4.-El Bailadero, I,C(mayo); A(marzo). 5.-Mña. de Armas, I,C,A(mayo). 6.-El Rejo, I(mayo); C(octubre); A(mayo). 7.-Ancule, I(marzo); C,A(abril). 8.-El Cedro, I,C,A(mayo). 9.-Ancón del Pajarito, I(julio); C,A(abril). 10.-Reventón Oscuro, I,C,A(mayo). 11.-El Cedro, I,C,A(mayo). 12.-Meseta de Vallehermoso, I,C,A(abril). 13.-El Cedro, I,C,A(abril). 14.-Jardín de las Creces, I,C,A(mayo). 15.-Ancule, I,C,A(mayo). 16.-El Cedro, I,C,A(abril). 17.-El Cedro, I,C(julio); A(abril). 18.-El Cedro, I,C,A(abril). 19.-Ancule, I,C,A(noviembre). 20.-Los Chorrillos, I,C(noviembre); A(mayo). 21.-Riscos de Alojera, I,C(abril). 22.-El Cedro, I,A(abril). 23.-El Bailadero, I(marzo); C,A(abril).

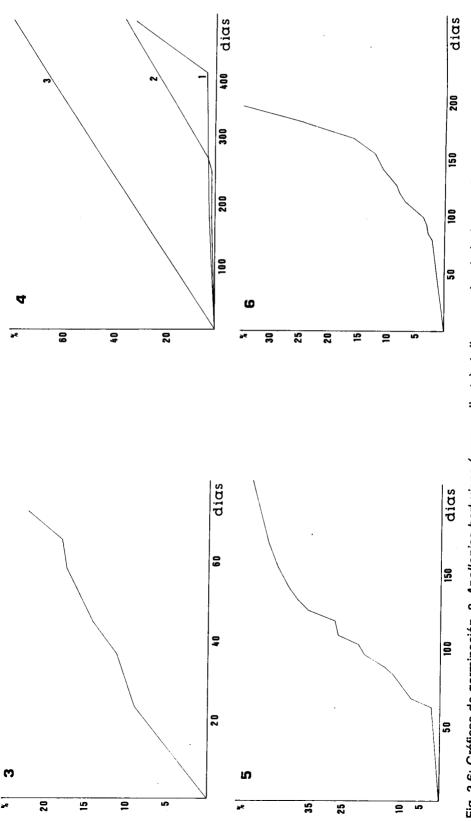


Fig. 3-6: Gráficas de germinación. 3. *Apollonias barbujana* (cama caliente). 4. *Ilex canariensis* (1, invernadero; 2, 5' en SO₄H₂; 3, 5' en H₂O a 100°C). 5. *Laurus_azorica* (invernadero). 6. *Myrica faya* (cama caliente).

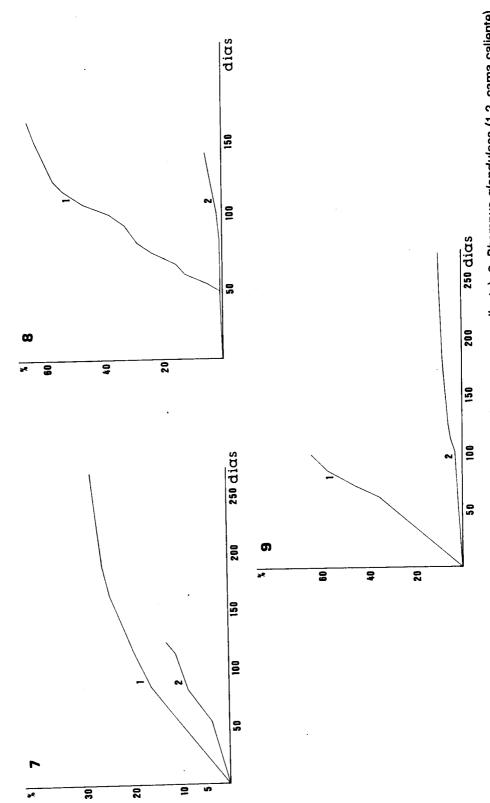


Fig. 7-9: Gráficas de germinación. 7. Ocotea foetens (1, invernadero; 2, cama caliente). 9. Rhamnus glandulosa (1,2, cama caliente).

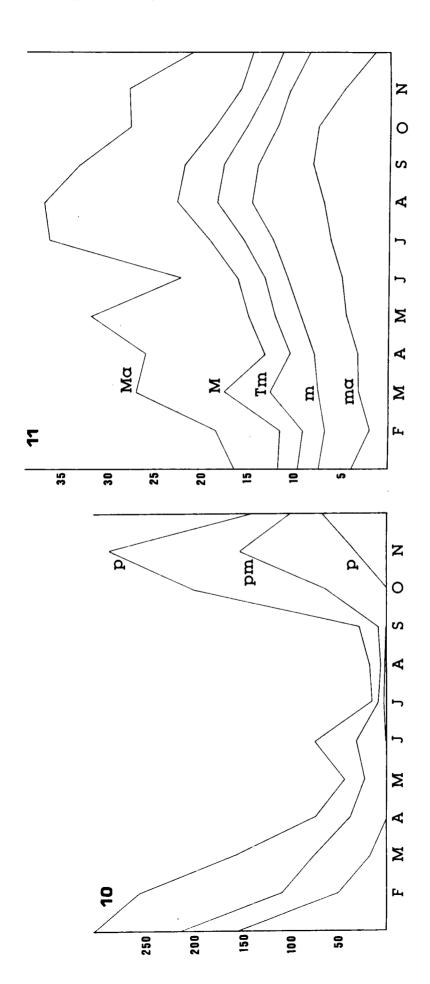


Fig. 10-11: Gráficas de Pluviometría (mm) y Temperatura (°C). El Cedro, Gomera (800 m s.m.), periodo 1985-88. 10.- Pluviometría (P, pluviometría máxima absoluta; pm, pluv. media; p, pluv. mín. absoluta). (PRECIPITACION TOTAL ANUAL: 842'4 mm). 11.- Temperaturas (Ma, máxima absoluta; M, media de las máx.; Tm, medias absolutas; m, media de las mín.; ma, mín. absoluta) (MEDIA ANUAL DE LAS MAX.: 16'5. MEDIA ANUAL DE LAS MIN.: 10'1. MEDIA ANUAL DE LAS ABSOLUTAS: 13'3).

NOTAS TAXONOMICAS DEL GENERO Helianthemum Miller EN LANZAROTE

AGUEDO MARRERO

Jardín Botánico "Viera y Clavijo" del Exmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. Apdo. 14 de Tafira Alta, 35017 Las Palmas de Gran Canaria.

Recibido: Enero 1992

Palabras clave: Taxonomía, Sistemática, Helianthemum (Cistaceae), Lanzarote. Islas Canarias.

RESUMEN

Se describen dos especies nuevas del género *Helianthemum* Miller (Cistaceae), para la isla de Lanzarote (Islas Canarias): *H. bramwelliorum* Marrero y *H. gonzalezferreri* Marrero. Se señalan las diferencias con *H. broussonetii* Dunal, haciendo un comentario crítico de su inclusión en la sección *Argyrolepis* Spach. Finalmente se comenta el hábitat y la ecología de ambas especies.

SUMMARY

Two news species of the genus *Helianthemum* Miller (Cistaceae) from Lanzarote are described for the first time: *H. bramwelliorum* Marrero and *H. gonzalezferreri* Marrero. A biometric and taxonomic study is made of the both species, indicating the principal differential characters separating them from the *H. broussonetii* Dunal. As the same time habital and ecology of the both two species are analysed.

INTRODUCCION

El género Helianthemum Mill. incluye unas 100 especies repartidas por toda el área mediterránea sensu lato, con algunas especies hacia el Centro y Norte de Europa, hasta Gran Bretaña e Irlanda, hacia Oriente Medio, Siria y Palestina y con una especie en Asia Central. Otro grupo de especies incluidas en el género Crocanthemum Spach, se reparten principalmente por las zonas subtropicales de América desde México hasta Argentina y son consideradas por muchos autores, incluso actualmente (cf. MABBERLEY 1990) como sección de Helianthemum.

La mayoría de las especies del área Mediterránea se concentran hacia el suroeste, principalmente en la Península Ibérica, existiendo otro importante

centro genético hacia el área Tirrénica. Esto es así para la mayoría de las secciones como *Helianthemum*, *Brachypetalum o Plectolobum*. La sección *Eriocarpum*, por el contrario se decanta hacia la zona Norteafricana Saharo-Síndica, desde Macaronesia hasta Arabia y Oriente Medio y la sección *Seudomacularia* Gross. en Anatolia y Asia Central.

Para Canarias se vienen reconociendo actualmente 11 especies, de las cuales 5 son endémicas: *H. thymiphyllum* Svent. de Lanzarote y Fuerteventura, *H. bystropogophyllum* Svent. y *H. tholiforme* Bramw., Navarro y Ort. de Gran Canaria, *H. teneriffae* Coss. y *H. juliae* Wildpret de Tenerife.

A éstas se podría añadir *H. broussonetii* Dun., descrita para Tenerife donde actualmente es bien conocida en diversos enclaves así como en La Palma. WILKOMM (según BURCHARD, 1929) la cita también para Marruecos pero en dicha zona no ha vuelto a ser encontrada, lo que hace sospechar una posible confusión, siendo considerada por diversos autores como endémica de Canarias. MURRAY (*in herb.*) también indica haberla recolectado en la isla de Lanzarote (cf. SANTOS y FERNÁNDEZ 1984).

Otra especie, *H. confertum* fué descrita por DUNAL (1824) para la isla de Tenerife, en base a material recolectado por BROUSSONET. BOLLE (1892) indica su presencia en las islas orientales, Fuerteventura y Lanzarote y LEMS (1960), recoge las citas para dichas islas así como para Gran Canaria y Tenerife. Previamente MURBECK (1897) en base a material del Museo de París recolectado por IBRAIM en 1886 y 1889 y por BALANSA en 1867, la señala para la costa atlántica de Marruecos.

Actualmente es bien conocida en la zona noroccidental africana con la var. confertum al sur de Argelia, la var. albocalix Gross. en Marruecos y la var. brachypodium (Chev.) Maire hacia el Atlas Sahariano al norte de Argelia. Los comentarios de distintos autores sobre esta especie (WEBB et BERTHELOT, 1836-50; MURBECK, 1897; GROSSER, 1903) y el hecho de que la única referencia válida para Canarias sea el material recolectado por BROUSSONET hacen sospechar que esta especie nunca existió en estas islas y por tanto debe ser excluida del catálogo florístico de las mismas. Es bastante probable que las citas posteriores a BROUSSONET se hicieran en base a ciertas formas de H. canariense (Jacq.) Pers., especie bastante variable de Canarias y del enclave macaronésico africano.

Otras especies citadas para Canarias son *H. ledifolium* (L.) Mill. (Lanzarote y Fuerteventura), *H. villosum* Thib. (Fuerteventura) y *H. salicifolium* (L.) Mill. (Gran Canaria), especies herbáceas y anuales de la sección *Brachypetalum* Dun. encontradas en áreas reducidas o de forma muy esporádica. Dunnal (1824) en el *Prodromus* de DE CANDOLE también incluye a *H. mucronatum* Dun. (forma de *H. canariense* no reconocida actualmente), descrita para Tenerife en base a material recolectado por BROUSSONET.

Helianthemum bramwelliorum sp. nov.

Diagnosis

Chamaephytum lignosum, stellato-pubescens, laxe ramificatum. Ramis leviter tortuosis, procumbentibus vel humi postratis, subdensis, 3-12 cm long., parce foliatis. Folia anguste oblongo-lanceolata vel angustielliptica, petiolata, usque ad 25-30 mm. long., subtus albipubescentia, superne viridia luteola, senescentia colore purpureo. Stipulis ovatis diminutis, 1-2 mm. Inflorescentia in cincinis corymbosis paucifloris (4-10 floribus). Pedicellis 7-9 mm. Sepalis inte-

rioribus lanceolatis vel angustiovatis 7,5 mm. long. membranosis, (3) 4 (5) nervis saepe purpureis. Petalis angustiobovatis usque ad 8-8,25 mm. Staminibus (19-25), 2,75 mm. Stylo erecto vel leviter incurvato usque ad 2 mm., vix stamina superante. Capsula ellipsoidea, globosa, subtrigona 5 mm. Seminibus (5-12) subtiliter tuberculatis.

Floret a Martio ad Maium, frutificat ab Aprile ad Iunium. Locus: in insula Pluviaria (Lanzarote dicta) - saxicola, in clivis petrosis, 200-300 m.s.m.

TYPUS: Helianthemum bramwelliorum Marrero. Habitat in Pluviaria, in loco dicto "Fuente de Guinate", 300 m.s.m., loc. class. Leg.: A. Marrero, die 22 Maio 1991, LPA 17.767, HOLO. Isotypi: ibidem LPA 17.768 (in ORT), 17.769 (in MA) et 17.757.

Observaciones: El holotipo (Lam. 1-A) consta de dos ramas del mismo individuo, una en fructificación y la otra en floración, además se incluye en un sobre distinto material de las piezas florales y foliares. Icon Tabla 1.

Descripción:

Caméfito leñoso con indumento estrellado pubescente, poco ramificado, Ramas algo tortuosas poco densas de 3-12 cm. de largo, con foliación poco densa y tallos con indumento estrellado pubescente. Hojas estrechamente oblongo lanceoladas o angustielípticas, pecioladas, de 10-25 mm. de largo por 2,5-7 mm. de ancho, blanco pubescentes por el envés y verde amarillentas por la haz, con tonalidades purpúreo rojizas al envejecer, estrellado pubescentes glabrescentes. Estípulas caducas ovadas diminutas, de 1-2 mm. Brácteas inferiores similares a las hojas, las superiores estrechamente triangulares o lineares, hasta 2,25 mm. de largas. Inflorescencias en cincinios generalmente ramificados, con 4-10 flores dispuestas en pedicelos largos de 7-9 mm. Sépalos externos lineares, los internos lanceolados u ovadolanceolados de 7-7,5 mm. de largo por 4,25-4,75 mm. de ancho, membranosos, estrellado pubescentes, con (3) 4 (5) nervios, generalmente purpúreos. Pétalos amarillos de 7,5-8,25 mm de largo por 4,75-5,5 mm de ancho, angustiobovados a oblatilanceolados. Estambres 19-25, de aproximadamente 2,75 mm. Estilo recto o ligeramente encurvado, de aproximadamente 2 mm de largo, apenas sobresaliendo de los estambres. Cápsula elipsoidea, subtrígona, estrellado pubescente, de 4,25-5 mm. de largo por 4-4,5 mm. de ancho, con 5-12 semillas marrón oscuras, ovado cordiformes, angulosas, finamente tuberculadas. Fig. 1.

Difiere de *H. gonzalezferreri* Marrero sp. nov. en el porte de la planta y densidad de las hojas, en la forma de las hojas y de los pétalos, en la densidad y forma del indumento, en la longitud de los entrenudos y en la menor densidad de las inflorescencias. De *H. broussonetii* difiere por el porte de la planta y densidad del indumento, en la forma de las hojas, en el tamaño de las piezas periánticas, de los estambres del estilo y de los pedicelos.

Dedicamos esta especie a David y Zöe Bramwell, botánicos y naturalistas, que han desarrollado una importante labor en el estudio de la flora canaria.

Distribución: Islas Canarias, Lanzarote. Laderas por debajo de los Riscos de Guinate. Poco frecuente en el único enclave conocido. Fig. 3.

EXSICCATA: Lanzarote, Fuente de Guinate, A. Marrero, 18-V-1991, LPA 17.756. Ibidem, 22-V-1991, LPA 17.755, 17.758-17.763.

Marrero, A.

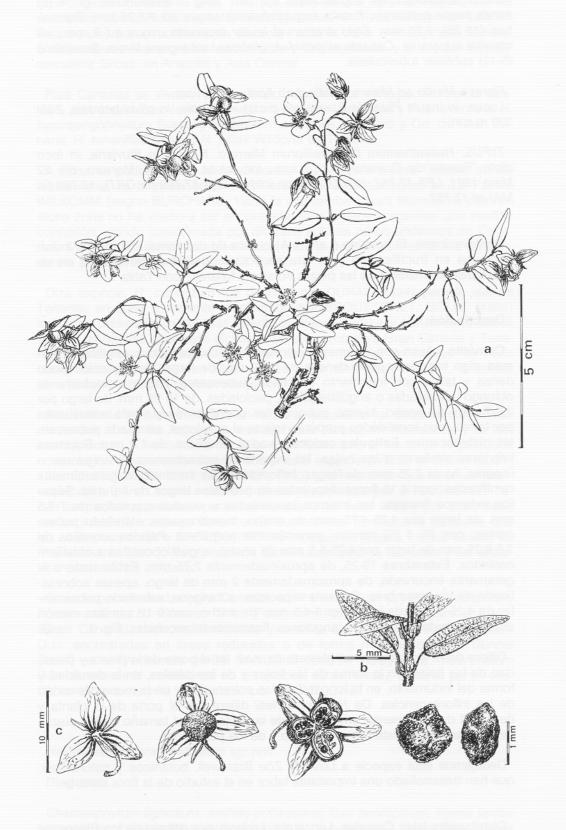


Figura 1.- Icon: Helianthemum bramwelliorum Marrero, sp. nov. a) Planta en flor y fruto. b) Hojas y estípulas. c) Sépalos y cápsulas. d) Semillas.

Helianthemum gonzalezferreri sp. nov.

Diagnosis

Chamaephytum vel nanophanerophytum, lignosum 20-30 cm. alt, ramis densis adscendentibus, densis stellato-tomentosis, foliis dense imbricatis ad ramorum extremum, internodis brevissimis. Folia ovata, latilanceolata vel elliptica, subtus cano-tomentosa, superne viridia subnitida, stellata minus densa. Stipulis ovatis vel oblongis 2-3 mm. Inflorescentia in cincinis corymbosis paucifloris (7-20 floribus). Pedicellis 7-9 mm. Sepalis interioribus angustiovatis vel lanceolatis 8-8,5 mm. long. 4 (5) nervis viridibus. Petalis obovatis 8-8,75 mm. Staminibus (25-30), 3-3,5 mm. Stylo erecto vel leviter incurvato, 2,75 mm., vix stamina superante. Capsula ellipsoidea vel leviter obovoidea, subtrigona usque ad 5,5 mm. Seminibus (6-12) subtiliter tuberculatis.

Floret Martio-Aprile, frutificat Aprile-Maio.

Locus: in insula Pluviaria (Lanzarote dicta) - in summo Montis Famara (Riscos de Famara dicti) in eminentibus saxis, 550-600 m.s.m.

TYPUS: Helianthemum gonzalezferreri Marrero. Habitat in Pluviaria, in loco dicto "Riscos de Famara", 580 m.s.m., loc. clas. Leg.: W. Robaina, A. Perdomo, A. Carrasco, A. Marrero y J. Rodrigo, die 23 Martio 1991, LPA 17.765, HOLO. Isotypi: Ibidem, A. Marrero, A. Carrasco, A. Perdomo y J. Rodrigo, die 18 Maio 1991, LPA 17.764 (in ORT), 17.766 (in MA) y 17.770.

Observaciones: El holotipo (Lam. 1-B) consta de dos ramitas en floración temprana, único material recolectado en la expedición del 23 de Marzo de 1991. Los isotipos constan de 2 ramitas en fructificación y floración tardía. Icon fig. 2.

Descripción:

Caméfito o nanofanerófito leñoso de 20-30 cm, con ramificación densa ascendente, con indumento denso estrellado tomentoso y foliación densa subimbricada dispuesta hacia el final de las ramas y con entrenudos muy cortos. Hojas de ovadas a latilanceoladas o elípticas, cano tomentosas por el envés y verde lustrosas con tomento menos denso por la haz, de 10-16 mm (8-24) de largo por 5-7 mm (3-10) de ancho, pecioladas. Estípulas ovadas u oblongas de 2-3 mm de largo. Brácteas inferiores similares a las hojas, las superiores lineares o estrechamente triangulares, de 2-3 mm. Inflorescencia en cincinios ramificados con 7-20 flores dispuestas en pedicelos de 7-9 mm. Sépalos externos lineares de 4-4,5 mm, los internos angustiovados o lanceolados de 8-8,5 mm de largo por 4,25-5 mm de ancho, membranosos, estrellado-tomentosos, con 4 (5) nervios verdosos. Pétalos amarillos obovados, de 8-8,75 mm de largo por 6,25-6,75 de ancho, que sobrepasan los sépalos internos. Estambres 27-30, de 3-3,5 mm. Estilo recto o ligeramente encurvado de 2,25-2,75 mm de largo, apenas sobresaliendo de los estambres. Cápsula estrellado tomentosa elipsoidea o ligeramente obovoide, subtrígona, de 4,75-5,5 mm de largo por 4-4,5 mm de ancho (valvas), con 6-12 semillas marrón oscuras ovado cordiformes, angulosas, finamente tuberculadas. Tabla 1

Difiere de *H. broussonetii* Dunn. en la forma de las hojas y del estilo; tamaño de las piezas periánticas, estambres y estilo y pedicelo, en el número de flores por inflorescencia y en el tipo de indumento. De *H. bramwelliorum* Marrero sp. nov. difiere en el porte de la planta, tamaño y forma de las hojas, tipo de indumento, en el tamaño de los entrenudos y en las inflorescencias mas densas.

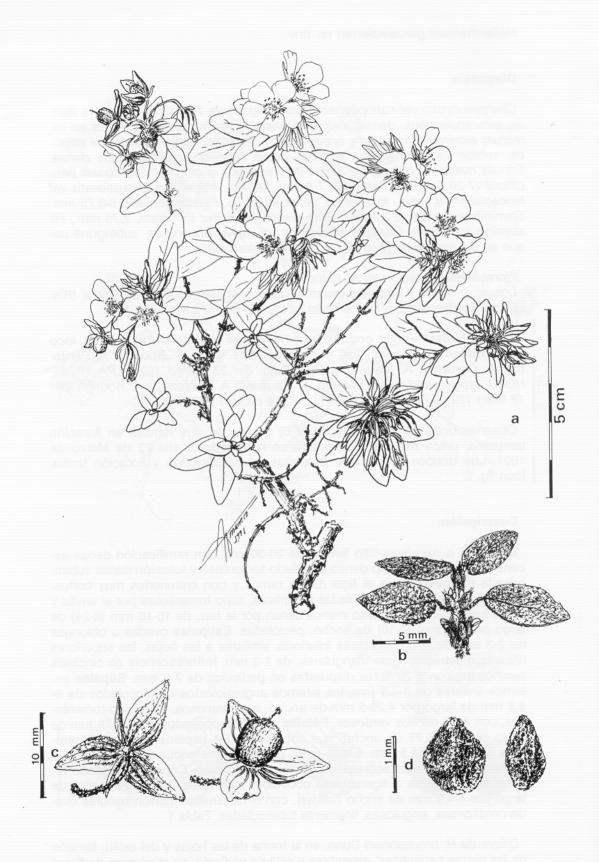


Figura 2.- Icon: *Helianthemum gonzalezferreri* Marrero, *sp. nov.* a) Rama florífera. b) Hojas y estípulas. c) Sépalos y cápsula. d) Semillas.

Esta especie fué localizada por primera vez el 6 de Marzo de 1991, por W. Robaina y A. Carrasco.

Dedicamos esta especie a D. Estanislao González Ferrer, entusiasta conservador y gran conocedor de la naturaleza de Lanzarote.

Distribución: Islas Canarias, Lanzarote. En la Parte superior de los Riscos de Famara, cerca del Bosquecillo. Muy rara en el único enclave conocido. Fig. 3.

			ep.owee.eenooce	e 80 sousmaiae
especific	o como A.	H.broussonetii	H.gonzalezferreri	H. bramwelliorum
Peciolo	syndesylva Shalban A	2,96 ± 0,57	2,69 ± 0,24	2,5 ± 0,35
Ноја	largo	21,69 ± 5,63	14,04 ± 2,46	19,94 ± 4,09
Tioja	ancho	6,19 ± 1,31	6,25 ± 0,96	6,42 ± 0,88
Estípula	largo	1,88 ± 0,35	2,62 ± 0,23	1,71 ± 0,45
Estipula	ancho	0,41 ± 0,08	1,25 ± 0,11	0,76 ± 0,23
Bráctea	largo		2,46 ± 0,51	1,98 ± 0,37
bractea	ancho	Sale Certain day	0,77 ± 0,02	0,61 ± 0,19
Sépalo	largo	11,43 ± 0,96	8,33 ± 0,28	7,25 ± 0,31
(interno)	ancho	5,5 ± 0,39	4,58 ± 0,24	4,46 ± 0,13
(interno)	n°nervios	4 (5)	4 (5)	(3) 4 (5)
Sépalo	largo	4,54 ± 1,03	4,13 ± 0,39	3,06 ± 0,17
(externo)	ancho	0,88 ± 0,19	0,75 ± 0,15	0,6 ± 0.07
Pétalos	largo	a la semión He	8,00 - 8,75	7,50 - 8,25
retaios	ancho	n H.ter-wiffae, e l	6,25 - 6,75	4,75 - 5,5
Pedicelo	ca, N Africa, M	16,5 ± 1,56	8,28 ± 0.73	7,75 ± 0,58
N° flores	(inflor.)	MARKETAY	11,92 ± 5,33	7,20 ± 3,09
Estilo	haro-Sindica, I	4,0 ± 0,22	2,5 ± 0,31	2,03 ± 0,03
Estambres	número	prolonger a lo larg	28,50 ± 1,58	21,90 ± 2,84
Lotaribios	tamaño	4,28 ± 0,25	3,25 ± 0,20	2,74 ± 0,06
Cápsula	largo	6,13 ± 0,45	4,74 ± 0,35	4,48 ± 0,13
(valvas)	ancho	4,50 ± 0,29	3,47 ± 0,28	3,66 ± 0,13
Semillas nº	vertiente E na cota mei	10 - 18	6 - 12	5 - 12
ndumento	Guery 405 soldiciona	0.25	0,50	0,25 - 0,50
Entrenudos	cinkacione	4 - 13 (17)	2 - 7 (15)	6 - 14

Tabla 1.- Tabla biométrica de caracteres de *H. broussonetii* Dunal, *H. gonza-lezferreri* Marrero y *H. bramwelliorum* Marrero. (Datos en milímetros).

TAXONOMIA, ENCUADRE A NIVEL DE SECCION.

Tanto *H. bramwelliorum* sp. nov. como *H. gonzalezferreri* sp. nov., por presentar los pétalos de mayor tamaño que los sépalos, el tipo de inflorescencia generalmente geniculada y en menor grado, por la forma de la cápsula mas o menos elipsoidea subtrígona, quedan incluidas en la sección *Argyrolepis* Spach, no obstante otras características como la forma y tamaño del estilo resultan menos esclarecedoras.

La sistemática de secciones dentro del género *Helianthemum* parte de los estudios de DUNAL (1824) en el *Prodromus* de DE CANDOLE. En tal ocasión establece para dicho género 9 secciones.

En estudios posteriores SPACH (1836, 1838) y WILLKOMM (1856, 1880), tres de estas secciones se elevan a rango genérico: Halimium, Fumana y Tuberaria; la sección Lecheoides queda vinculada al primero de éstos; de la sección Helianthemum se segrega un grupo de plantas que son incluidas en la sección Argyrolepis (según SPACH, 1838) o en la sección Polystachium (según WILLKOMM, 1856), y el género queda dividido en dos subgéneros: Helianthemum (Ortholobum Willk.) con las secciones Helianthemum, Argyrolepis Spach, Eriocarpum Dun. y Brachypetalum Dun., y el subgénero Plectolobum Willk. con las secciones Plectolobum (Chamaecistus Willk., Pseudocistus Dun.) y Macularia Dun. Finalmente GROSSER (1903) describe la sección Pseudomacularia, con dos especies de Anatolia y Asia Central, que queda incluido en el primero de los subgéneros citados. Tabla 2.

Género Helianthemum Miller

Subgénero Helianthemum (= Ortholobum Willk.) (Area Mediterránea s.l.) Sección: Helianthemum (Tenerife) H. teneriffae Coss. H. juliae Wildpret H. tholiforme Bramw. Navarro & Ortega (Tenerife) (Gran Canaria) (SE península Ibérica, N Africa, Macaronesia) Sección: Argyrolepis Spach (=Polystachium Willk.) (Tenerife, La Palma) (Gran Canaria) H. broussonetii Dunal H. bystropogophyllum Svent. H. bramwelliorum Marrero H. gonzalezferreri Marrero (Lanzarote) (Saharo-Síndica, Macaronesia) Sección: Eriocarpum Dunal (Canarias y NO de Africa) (Lanzarote y Fuerteventura) H. canariense (Jacq.)Pers. H. thymiphyllum Svent. (Ampliamente Mediterránea) Sección: Brachypetalum Dunal (Canarias, Area Mediterránea) H. salicifolium (L.) Mill. (Lanzarote, Fuerteventura, Mediterráneo) (Fuerteventura, P. Ibérica, N de Africa) H. ledifolium (L.) H. villosum Thib. ..) Mill. (Anatolia y Asia Central) Sección: Pseudomacularia Gross. Subgénero: Plectolobum Willk. Sección: Plectolobum (Ampliamente Mediterránea) = Chamaecistus Willk., Pseudocistus Dunal) (Alpes y Apeninos) Sección: Macularia Dunal

Tabla 2.- Cuadro sistemático del género Helianthemum Mill., con las especies presentes en Canarias.

Las secciones Argyrolepis Spach y Polystachium Willk. recogen aproximadamente los mismos taxones, pero las diagnosis que dan ambos autores presentan diferentes matizaciones y es lo que ha llevado a que distintos autores se hayan decantado por una u otra. En otros casos (QUEZEL et SANTA, 1963) se discute la validez de tal segregación de la sección Helianthemum, considerándola artificial o poco apropiada, dado que no siempre resulta fácil la inclusión de un nuevo taxon a un grupo u otro. Dichos autores ponen como ejemplo el caso de H. hirtum (L.) Pers. ssp. ruficomum (Vic.) M., de la sección Helianthemum, que puede presentar inflorescencias geminadas.

Resulta curioso que dicho taxon del Norte de Africa, considerado a nivel específico como *H. ruficomum* (Vic.) Spreng., venía siendo incluido en la sección *Argyrolepis* (GROSSER, 1903; GUINEA, 1954), mientras que *H. hirtum* quedaba encuadrado en la sección *Helianthemum*. Este último autor reconocía, por otra parte, que otra especie, *H. caput-felis* Boiss. de las costas levantinas de la Península Ibérica, de Baleares y Argelia, adscrita siempre a la sección *Argyrolepis*, presentaba por excepción "inflorescencias paucifloras y flojas" (GUINEA, *op. cit.*)

SVENTENIUS (1960) al describir *H. bystropogophyllum*, lo encuadra en la sección POLYSTACHIUM Willk., aceptando dicha segregación, pero BRAM-WELL et al. (1977) cuando describen *H. tholliforme* consideran a esta especie como muy próxima a *H. teneriffae y a H. bystropogophyllum*, incluyendo a todos estos taxones en la sección *Helianthemum*.

Este tipo de polémica se ha dado también en otras secciones, así por ejemplo SVENTENIUS (op. cit.) al describir H. thymiphyllum también necesita matizar en tal ocasión el encuadre de esta especie en la sección Eriocarpum, por la no concordancia en el número de estambres.

Optamos aquí por considerar como grupo independiente la sección *Argyrole-* pis Spach, criterio también seguido por PROCTOR & HEYWOOD (1968), en Flora Europaea, aunque reconocemos que las especies de Canarias aportan mayor conflictividad a la sección. *Helianthemum tholiforme*, por ejemplo, bastante relacionado con *H.teneriffae*, e incluída en la sección *Helianthemum*, presenta ocasionalmente inflorescencias cortas y ramificadas.

HABITAT Y ECOLOGIA

Los Riscos de Famara constituyen el macizo montañoso mas destacado de Lanzarote, que se prolonga a lo largo de unos 12 kilómetros en el extremo norte de la isla. Se trata de una vieja estructura volcánica tabular (plateaux), formada por la superposición de emisiones fisurales basálticas que dieron origen al basamento insular (HAUSEN, 1959), con una antigüedad de 5 a 10 millones de años (ABDEL-NOMEN, 1971).

Por la vertiente Este los riscos se precipitan al mar en potentes paredones, desde una cota media de 500 m (668 m.s.m. en las Peñas del Chache hacia el extremo Sur, y 400 m.s.m. en el Mirador del Río hacia el Norte), y que imponen unas codiciones especiales a la vegetación. Fig.3.

Las precipitaciones anuales apenas rebasan los 300 mm, con lluvias localizadas y de carácter torrencial, pero en la parte superior de los cantiles se recibe además el aporte adicional de humedad y frescura por la incidencia, aunque muy ligera, de los vientos alisios del NE. La zona queda definida por los pisos bioclimáticos Infracanario y Termocanario (según la terminología de RIVAS-MARTÍNEZ, 1981, 1987), con ombroclimas árido, semiárido y seco.

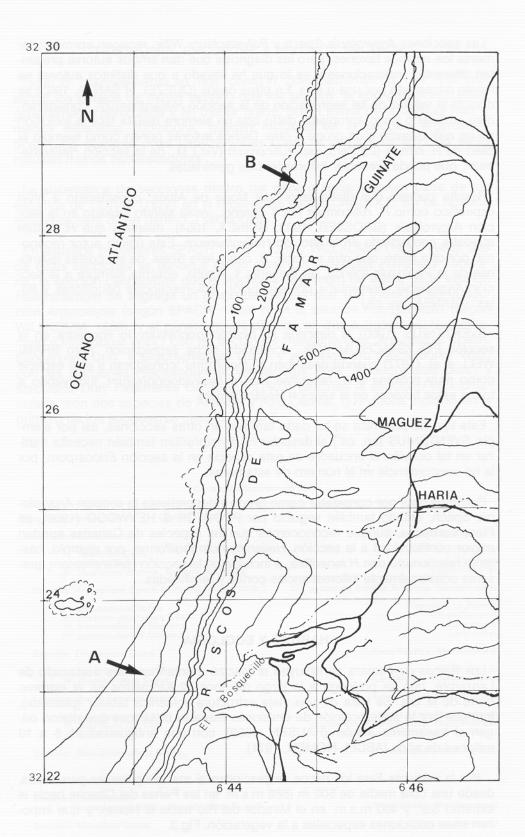


Figura 3.- Riscos de Famara, Lazarote (Islas Canarias). Localización de: a) H. gonzalezferreri sp. nov., b) H. bramwelliorum sp. nov.

La disponibilidad de suelo es muy escasa, siendo considerada como zona de "suelos minerales brutos" o litosoles (FERNÁNDEZ-CALDAS y TEJEDOR, 1984), donde la vegetación rupícola y fisurícola adquieren especial relevancia.

H. bramwelliorum Marrero sp. nov. crece hacia los 250 m.s.m., en los dominios del Infracanario árido, en laderas escarpadas de escorias y picones mas o menos consolidados pero con alta fragilidad. Estas cotas corresponden al territorio climácico de la Kleinio-Euphorbietea canariensis (Rivas-Goday y Esteve) Santos, que aquí se manifiesta en la subalianza Helianthemo-Euphorbenion balsamiferae (Sunding) Santos, aunque ya entrando en contacto con algunos elementos mas propios del termocanario semiárido-seco, como es el caso de Sideritis pumila o Carlina salicifolia ssp. lancerottense. En la única población conocida la especie convive además con Helianthemum canariense, Lavandula pinnata, Thymus origanoides, Aeonium lancerottense y Andryala glandulosa entre otras.

H. gonzalezferreri vive en la cornisa superior de los cantiles de Famara, entre los 550 y 600 m.s.m., en un ambiente ya algo expuesto a los alisios del NE, en una de las zonas mas húmedas de Lanzarote. Esta zona se corresponde bastante con el territorio climácico de la Oleo-Rhamnetea crenulatae Santos, como lo atestigua la presencia próxima de especies como Sideritis pumila, Olea europaea ssp. ceraciformis, Pistacia lentiscus o Rhamnus crenulata, propias del termocanario semiárido o seco, pero donde queda de manifiesto el dominio de las comunidades rupícolas de la Aeonio-Greenovietea Santos.

ESTADO DE LAS POBLACIONES

Los Riscos de Famara albergan una importantísima flora relictual con más de 12 especies exclusivas, siendo en este sentido y con diferencia la zona más destacable de Lanzarote (BRAMWELL 1974, KUNKEL 1975, 1982), constituyendo el centro genético florístico de dicha isla. Marrero (1988) señala el elevado índice de endemia que presenta (I=0,38), y que resulta ser de los más elevados de Canarias.

Los taxones aquí descritos acentúan tales condiciones y reclaman una vez más la necesidad de conservación de dicho enclave, mas aún cuando muchas de las especies aparecen en poblaciones únicas y muy reducidas. *H. bramwelliorum* aparece de forma esporádica en un área de apenas 2.000 m²; *H. gonzalezferreri* presenta una situación aún mas precaria, con menos de 50 ejemplares en un área de poco mas de 200 m².

En ambos casos el sustrato es de elevada fragilidad estructural, acentuada además por la presencia de ganado cabrío y la ausencia de la cobertura vegetal que cubría toda la parte alta de los Riscos de Famara en tiempos quizás no muy remotos.

AGRADECIMIENTOS

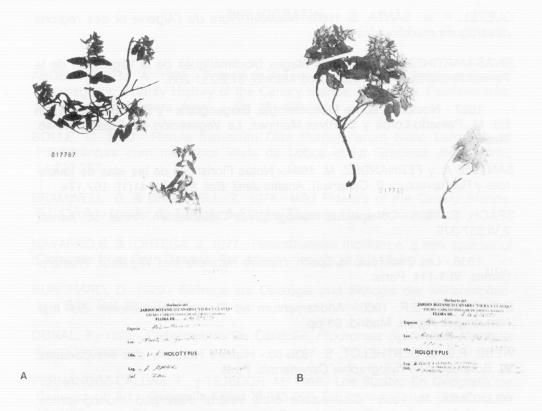
En la campaña de recogida de material y estudios de campo hemos contado con la colaboración de la Consejería de Educación y Cultura del Cabildo Insular de Lanzarote, así como con la inestimable ayuda de Dª Ana Carrasco y D. Alejandro Perdomo. De igual manera queremos expresar nuestro agradecimiento a Dª Trinidad Arcos y a su equipo de colaboradores de la Sección Departamental de Filología Clásica y Arabe, del Departamento de Filología Española, Clásica y Arabe de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, por la preparación de las diagnosis latinas.

BIBLIOGRAFIA

- ABDEL-NOMEM, A. 1971.- Potassium-Argon Ages. Volcanic Stratigraphy and Geomagnetic Polarity History of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Gomera. *Amer. J. Sc.* 271:490-521.
- BOLLE, C. 1892.- Florula Insularum Olim Purpurariarum Nunc Lanzarote et Fuerteventura cum minoribus isleta de Lobos et La Graciosa. *Bot. Jahrb.*, 14:230-257.
- BRAMWELL, D. & BRAMWELL, Z. 1974.- Wild Flowers of the Canary Islands. Ed. Cabildo Insular de Tenerife & Stanley Thornes Ltd. London. 261 pp.
- NAVARRO,B. & ORTEGA, J. 1977.- Helianthemum tholiforme, a new species of Cistaceae from Gran Canaria. *Bot. Macarones.* 2 (1976): 69-74.
- BURCHARD, O. 1929.- Beitrage zur Okologie und Biologie der Kanarenpflanzen. Bibl. Bot. 98:179-181.
- DUNAL, F. 1824.- Cistaceae. In De Candolle, *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*.
- FERNANDEZ-CALDAS, E. y TEJEDOR, M. 1988.- Los Suelos. En Geografía de Canarias (2ª Ed.), Geografía Física XI:243-256. Ed. Interin. Canar. Sta. Cruz de Tenerife.
- GROSSER, W. 1903.- Cistaceae, In: H.G.A. Engler Ed., Das Pflanzenreich, 14, IV 193: 61-123. Berlin.
- GUINEA, E. 1954.- Cistaceas españolas (Con exclusión del género Cistus). *Bol. Inst. For. Inv. Exper. Madrid*, 71:63-160.
- HAUSEN, A. 1959.- On the geology of Lanzarote, Graciosa and the isletas (Canarian Archipelago). Soc. Sci. Fenn. Comm. Phys.-Math. 23,4:117 pp.
- KUNKEL, G. 1975.- Flora y Vegetación. En Ed. Kunkel, *Inventario de los Recursos Naturales Renovables de la Provincia de Las Palmas*. Las Palmas de Gran Canaria. 7-68.
- 1982.- Los Riscos de Famara (Lanzarote, Islas Canarias). Breve descripción y guía florística. *Natur. Hispan.* 22:118 pp. LEMS, K. 1960.- Floristic Botany of the Canary Islands. *Sarracenia* 5: 1-94.
- MABBERLEY, D.J. 1990.- The Plant-Book. A portable dictionary of the higher plants. Cambridge University Press. Cambridge. 707pp.
- MARRERO, A. (En prensa).- La flora y vegetación del Parque Natural de "Los Islotes del Norte de Lanzarote y Riscos de Famara". Su situación actual. 1^{as.} Jornadas Atlanticas de Proteçao do Meio Ambiente (1988). Angra do Heroismo.
- MURBECK, S. 1897.- Contributions à la Connaissance de la Flore du Nord-Ouest de L'Africe et plus spécialement de la Tunisie, I. Ed. E. Malmström, Lund. 126 pp.
- PROCTOR, M. & HEYWOOD, V. 1968.- Helianthemum Miller. In: T.G. Tutin & al Ed. *Flora Europaea*, 2: 286-292. Cambridge.

- QUEZEL, P. et SANTA, S. 1963.- Nouvelle Flore de l'Algerie et des regions desertiques meridionales. Paris.
- RIVAS-MARTINEZ, S. 1981.- Les étages bioclimatiques de la végétation de la Peninsule Ibérique. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 37,2:251-268.
- - 1987.- Nociones sobre fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. En Ed. M. Peinado-Lorca y S. Rivas-Martínez, *La Vegetación de España.* 17-46. Madrid.
- SANTOS, A. y FERNANDEZ, M. 1984.- Notas Florísticas de las islas de Lanzarote y Fuerteventura (l. Canarias). *Anales Jard. Bot.* Madrid. 41(1): 167-174.
- SPACH, E. 1836.- Conspectus monographiae Cistacearum. *Annal. sc. nanat.*, 2,VI:357-375.
- -- 1838.- Les Cistacées. In Spach, Histoire Naturelle des Végétaux. Phanerogames, VI:1-114. Paris.
- SVENTENIUS, E.R. 1960.- Additamentum ad Floram Canariensem. Ed. Inst. Nac. Invest. Agron. Madrid. 93 pp.
- WEBB, P.B. et BERTHELOT, S. 1836-50.- Histoire Naturelle des lles Canaries. III. Botanique, I. *Phytographia Canariensis*. Paris
- WILLKOMM, M. 1856.- Cistinearum orbis veteris descriptio monographica. Icon. et descr. plant. nov. crit. et rar. Eur. austro-occ. praec. Hisp.
- -- et LANGE, J. 1880.- Prodromus Flora Hispanicae. III:705-746. Sttutgart.

Marrero, A.



Lam. 1.- A) Helianthemum bramwelliorum Marrero, Fuente de Guinate, Riscos de Famara (Lanzarote), Leg. A. Marrero, 22-V-1991, LPA 17767, HOLOTYPUS. B) Helianthemum gonzalezferreri Marrero, El Bosquecillo, Riscos de Famara (Lanzarote), Leg. W. Robaina, A. Perdomo, A. Carrasco, A. Marrero y J. Rodrigo, 23-III-1991, LPA 17765, HOLOTYPUS.

EFECTOS DE LAS CABRAS CIMARRONAS (Capra hircus L.) EN LA FLORA ENDEMICA DE LOS PINARES DE PAJONALES, OJEDA E INAGUA (GRAN CANARIA)*

M. NOGALES^{1,} M. MARRERO² y E.C. HERNANDEZ¹.

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

^{2.} C/ Guerra del Río nº 101 - 1º. Las Palmas de Gran Canaria.

Islas Canarias.

* El presente trabajo fue presentado en el I Congreso de Cultura de Canarias el día 11 de Noviembre de 1986.

Recibido: Julio 1991

Palabras clave: Dieta, Capra hircus, Flora endémica, conservación.

RESUMEN

Se estudia el Impacto de las cabras cimarronas en la vegetación de los montes de Pajonales, Ojeda e Inagua (Gran Canaria), detectándose 24 especies de fanerógamas afectadas, de las cuales 14 son endémicas de Gran Canaria (58'4%), 4 endémicas del Archipiélago Canario (20'8%), 2 endémicas de Macaronesia (8'3%), 2 presentan una distribución más amplia y 1 posee un rango taxonómico dudoso.

SUMMARY

The impact of feral goats on the autochthonous vegetation of the pine forest of Pajonales, Ojeda e Inagua (Gran Canaria) has been studied. A total of 24 species of phanerogams have been found to be affected, 14 of wich are endemic to Gran Canaria (58,4%), 4 to the Canary Archipelago (20,09%) and 2 to the Macaronesia (8,3%) with an additional 2 taxons having a wider distribution and 1 possessing an uncertain taxonomic status.

INTRODUCCION

A lo largo de la historia científica del Archipiélago Canario, los mamíferos de las islas han sido objeto de muy poca atención por parte de los investigadores. Probablemente el hecho de que la mayoría de estos vertebrados hayan sido introducidos por el hombre, constituya la causa primordial de esta desconsideración. En este sentido, SANTANA et. al.(1986) hacen una recopilación

de los últimos trabajos mastozoológicos publicados en Canarias, no siendo citada la referencia de POLO (1948), sobre las cabras de esta región.

Por todo ello, el objetivo principal del presente trabajo es resaltar la incidencia de un herbívoro introducido sobre las plantas endémicas que componen los frágiles ecosistemas insulares. La información que aquí se expone es el resultado de una serie de observaciones realizadas durante el transcurso del trabajo de campo de una Memoria de Licenciatura llevada a cabo en los pinares de Inagua, desde Junio de 1981 hasta septiembre de 1985 (NOGALES, 1985).

Entre los efectos principales que causan en el Archipiélago las cabras salvajes y otros artiodáctilos de más reciente introducción, como *Ovis ammon musimon* (Tenerife) y *Ammotragus lervia* (La Palma), se podrían destacar la desertización, y la regresión ó extinción de taxones vegetales endémicos. En
cuanto a la desertización, es la isla de Fuerteventura el caso mas extremo,
ocasionado en gran parte por la acción sucesiva y devastadora de millares de
cabezas de ganado a lo largo de muchísimos años. En dicha isla, a principios
del siglo XIX, existían 54.243 cabezas de ganado, entre bovino (5.443), caballar (300), asnal (1.462), camellar (2.216), caprino (25.613), ovino (17.927) y
porcino (1.282)-(LEON, 1984).

Según SANTOS (1984), existen en Canarias alrededor de 550 táxones de plantas vasculares endémicas del Archipiélago, además de una larga lista de especies que son exclusivas de la Región Macaronésica. Gran número de éstas, debido a la presión de las cabras, han visto reducidas sus poblaciones a pequeños núcleos que en la actualidad aparecen acantonadas en lugares de difícil acceso. Asimismo, un caso similar al de Canarias, es el que describe VAN DER WERF (1979) para las Islas Galápagos en las que muchas especies endémicas apetecidas por las cabras, se encuentran al borde de la extinción y sólo sobreviven en ciertos lugares protegidos.

Además de los daños expuestos anteriormente, las cabras salvajes inciden negativa e indirectamente sobre los recursos alimenticios de ciertas especies de vertebrados exclusivos de las Islas. Así, un ejemplo de ello lo constituye el lagarto gigante de El Hierro (Gallotia simony), en cuyo hábitat MACHADO (1985) sugiere la erradicación total de los mamiferos introducidos, principalmente: cabras, gatos, y algunos micromamiferos. De igual modo, otro hecho semejante es el que comenta CALVOPINA (1985) en el Archipiélago de Galápagos, en el cual las cabras cimarronas comen abundantes semillas que constituyen la dieta básica de la alimentación de diversas aves endémicas pertenecientes al género Geospiza.

AREA DE ESTUDIO

Los pinares de Inagua (montes de Pajonales, Ojeda e Inagua) se encuentran situados en el sector suroccidental de la Isla de Gran Canaria, con una altitud que oscila entre los 750 y 1400 m s.m., extendiéndose a lo largo de unas 3.734 ha.

En general, la vegetación se caracteriza por la presencia de un pinar poco denso de *Pinus canariensis* en el que se distinguen diversas facies de vegetación que varían según la composición del sotobosque. Algunas de las especies más representativas son: *Cistus monspeliensis, Cistus symphytifolius, Micromeria benthamii, Euphorbia obtusifolia,* etc. También, y ocupando una menor superficie existen núcleos de escobonales (*Chamaecytisus proliferus*) y sauzales (*Salix canariensis*). La pobreza florística de este ecosistema (CEBA-

LLOS y ORTUÑO, 1976) contrasta con la existencia de paredones rocosos que se alzan en el interior del bosque. Estos constituyen enclaves de gran importancia, ya que en ellos se localizan la mayoría de las plantas endémicas de dicho pinar.

RELACIÓN FLORISTICA DE LAS PLANTAS VASCULARES SILVESTRES DE INAGUA.

A continuación se expone una lista de la flora en función de su rango de distribución, el cual ha sido elaborado atendiendo a la siguiente tipificación:

- EGC....Especie endémica de Gran Canaria.

ESPECIES

- EC......Especie endémica del Archipiélago Canario.
- EM......Especie endémica de la Región Macaronésica.
- DA...... Especie que presenta una distribución más amplia.

En la citada relación no se incluyen las especies colonizadoras de ambientes que han sido modificados por el hombre, como casas y viveros forestales, ya que estos lugares se caracterizan por la invasión de especies fanerógamas ruderal-nitrófilas, ampliamente distribuidas. Asimismo, han sido omitidos ciertos rangos de distribución de algunos táxones en los que su determinación, a nivel subespecífico, presentaba serias dificultades.

La figura 1 muestra los resultados de las frecuencias y proporciones de los distintos táxones en función de los rangos tipificados anteriormente. Se observa claramente que los endemismos de Gran Canaria presentan la mayor proporción, con un 38,6% de las especies existentes, sucediéndole las especies exclusivas de Canarias (32,9%), las plantas que poseen una distribución más amplia (21,4%) y por último los endemismos macaronésicos, con un 7,1%.

ESPECIES			
Pinus canariensis	EC	Juniperus phoenicea	DA
Dracaena draco	EM	Erica arborea	DA
Bupleurum salicifolium	EC	Euphorbia canariensis	EC
Ferula linkii	EC	Euphorbia obtusifolia var obtusifolia	EC
Arisarum vulgare ssp.subexsertum	EC	Adenocarpus foliolosus var.villosus	EC
Ceropegia fusca	EC	Aspalthium bituminosum	DA
Periploca laevigata	DA	Chamaecytisus proliferus	?
Ageratina adenophora	DA	Lotus spartioides	EGC
Allagopappus viscosissimus	EGC	Teline microphylla	EGC
Argyranthemum cf.adauctum	?	Teline rosmarinifolia ssp. rosmarinifolia	EGC
Babcockia platylepis	EGC	Hypericum canariense	?
Carlina canariensis	EGC	Hypericum reflexum	?
Cheirolophus falcisectus	EGC	Romulea columnae	DA
Dittrichia viscosa	DA	Bystropogon origanifolius var. canariae	EGC
Kleinia neriifolia	EC	Lavandula minutolii var minutoliii	EC
Pericallis webbii	EGC	Micromena benthamii	EGC
Prenanthes pendula	EGC	Micromeria benthamii x helianthemilolia	EGC
Sonchus acaulis	EC	Micromenia benthamii x lanata	EGC
Taeckholmia pinnata	EC	Micromeria helianthemifolia	EGC
Tolpis lagopoda	EC	Micromeria lanata	EGC
Echium decaisnei	?	Micromeria leucantha	EGC
Echium onosmifolium	EGC	Micromenia tenuis ssp. tenuis	EGC
Crambe scoparia	EC	Salvia canariensis	EC
Descurainia preauxiana	EGC	Sideritis dasygnaphala	EGC
Lobularia intermedia ssp.intermedia	EM	Teucrium heterophyllum	EM
Paronychia argentea	DA	Laurus azorica var. azorica	DA
Polycarpea sp	?	Asparagus plocamoides	EC
Silene sp	?	Asphodelus aestivus	DA
Cistus monspeliensis	DA	Dipcadi serotinum	DA
Cistus symphysitolius var.leucophyllus	EGC	Scilla cf. haemorrhoidalis	?
Cistus symphytifolius var.symphytyfolius	EC	Habenaria tridactylites	DA
Helianthemum bystropogophyllum	EGC	Nectinea maculata	DA
Aconium manriqueorum	EGC	Orchis patens ssp. canariensis	EC
Aeonium percameum	EGC	Hyparrhenia hirta	DA
Aeonium simsii	EGC	Rumex lunana	EC
Greenovia aurea	EC	Ranunculus cortusitolius	EM
Monanthes brachycaulon var.brachycaulon	EC	Dedriopoterium pulidoi	ECG
Rubia fruticosa	?	Salix canariensis	EM
Campylanthus salsoloides	EC	Scrophularia calliantha	ECG
Umbilicus sp	?	Bryonia verrucosa	EC

Tabla 1. Relación de taxones en función de sus respectivos rangos. EGC. Endemismo de Gran Canaria, EC. Endemismo del Archipiélago, EM. Endemismo Macaronésico, y DA. Taxon que presenta una distribución mas amplia. Pinares de Inagua. Gran Canaria.

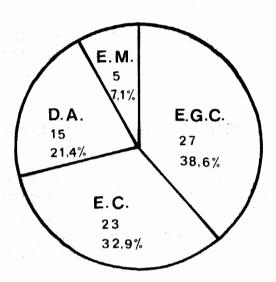


Fig.1. Representación gráfica de las frecuencias y proporciones de los taxones según la tipificación establecida.

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LAS CABRAS CIMARRONAS.

La presencia de las cabras cimarronas en los pinares de Gran Canaria se remonta a un largo tiempo no determinado con exactitud. Testimonio de este hecho es la existencia de una antigua toponimia, en el monte de Tirajana, conocida como "Morro de los Guanlles".

El ganado guanil es la nominación que asigna la gente del lugar a aquellas cabras que abandonan sus rebaños, dirigiéndose hacia el monte para vivir en estado salvaje. Además de la presencia de estos efectivos los pastores introducían sus manadas con total impunidad, provocando una fuerte presión sobre los pinares. Simultáneamente, estas formaciones forestales eran anual y sistemáticamente incendiadas con el fin de provocar la germinación de pequeñas herbáceas en beneficio del pastoreo.

La creación por ley de los catálogos de montes excluidos de la desamortización y sus posteriores deslindes, año 1890 aproximadamente, provocaron la erradicación obligatoria de estos ganados en dichos bosques. De esta manera y en poco tiempo, un elevado número de cabras fueron retiradas por los propios pastores, quedando sin embargo algunos ejemplares en los lugares más inaccesibles.

En el año 1985 la población de cabras silvestres en Inagua estaba compuesta por una veintena de ejemplares. A juzgar por los efectivos, podría parecer que este número de individuos no realizan, grandes daños en un ecosistema pobre como es el pinar, pero el problema se agudiza por la tendencia de estos animales a establecerse en las zonas escarpadas, lugares donde se localizan la mayoría de las especies vegetales endémicas existentes.

ESPECIES VEGETALES AFECTADAS.

Los datos referentes a las especies afectadas se obtuvieron a través de la observación directa de los herbívoros en el terreno y mediante las numerosas

señales que presentaban gran número de plantas. Generalmente las partes vegetativas devoradas eran hojas y ramas, aunque también fueron vistos comidos varios troncos tiernos de *Pinus canaçiensis y Salix canariensis*.

Es interesante destacar que en ocasiones se detectaron fanerógamas que habían sido afectadas por los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), impactos que se caracterizan por las huellas que dejan sus incisivos sobre la propia planta, así como por la deposición de material vegetal en el sustrato.

La tabla 2 muestra las especies afectadas, la localidad y fecha de su observación. En la misma se puede apreciar que de las 24 especies consumidas, 14 de ellas son endémicas de Gran Canaria, lo que significa el 58,4%. En importancia le siguen los endemismos del Archipiélago (4 especies), y las plantas endémicas de Macaronesia, así como los táxones que poseen una distribución más amplia, con 2 especies respectivamente.

ESPECIES

Helianthemum bystropogophyllum Prenanthes pendula Sideritis dasygnaphala Dendriopoterium pulidoi Micromeria leucantha Scrophularia calliantha Pinus canariensis Chamaecytisus proliferus Salix canariensis Descurainia preauxiana Rumex lunaria Echium onosmifolium Erica arborea Lobularia intermedia Lotus spartioides Micromeria helianthemifolia Pericallis webbii Teline rosmarinifolia Tolpis lagopoda Teline microphylla Adenocarpus foliolosus Aspalthium bituminosum

Babcockia platylepis

Salvia canariensis

LOCALIDAD

Andenes de Tasarte

Andenes de Tasarte

Mña. de las Yescas
Bco. de Lina
Bco. de Lina
Morro Picón
Bco. de Ojeda
Bllo. Cañada del Escobón
Bco. del Mulato
Bco. de los Palos
Bco. del Mulato
Mña. de las Yescas
Andenes de Tasarte
Bco, de los Palos
Bco. del Mulato
Andenes de Tasarte
Mña, de las Yescas
Andenes de Tasarte
Andenes de Tasarte
Bco. de Pilancones
Morro Picón
Mña.de las Yescas
Mña. de los Hornos
Bco. de Ojeda

FECHA

Abril. 1985 Agosto. 1984 Julio. 1984 Diciembre, 1984 Agosto, 1984 Junio. 1985 Agosto, 1984 Julio. 1984 Abril. 1986 Junio. 1985 Abril. 1985 Julio. 1983 Julio. 1984 Marzo. 1985 Abril. 1986 Abril. 1985 Noviembre, 1984 Julio. 1984 Abril, 1985 Marzo, 1985 Junio. 1985 Noviembre, 1985 Abril. 1985 Agosto. 198

Tabla. 2. Relación, localidad y fecha de las especies vegetales afectadas por las cabras cimarronas en los Pinares de Inagua.

Sin duda alguna, de todas las especies anteriormente citadas *Helianthemum* bystropogophyllum es el taxon que presenta un mayor peligro de extinción, ya que es la única planta endémica de los pinares de Inagua. Según el censo que llevamos a cabo el 6 de Agosto de 1984, la población estaba compuesta por 7 individuos en buen estado y los restos de un octavo que aparecía seriamente dañado por las cabras. Tanto en Agosto de 1982 como de 1984, se

pudo colectar parte de la producción de sus semillas (200 aproximadamente), habiéndose depositado en el Jardin Botánico Viera y Clavijo de Gran Canaria.

Los demás endemismos de Gran Canaria poseen poblaciones más o menos numerosas, dependiendo de los táxones, en otras localidades de dicha Isla.

SUGERENCIAS CONSERVACIONISTAS. ENCLAVES DE INTERES FLORISTICO A PROTEGER.

Por todo lo anteriormente expuesto creemos conveniente la aplicación de una serie de medidas urgentes que salvaguarden el patrimonio genético que aún poseen los pinares de Inagua. Estas son:

- Erradicación total de cabras y conejos en las zonas de interés florístico, mediante campañas adecuadas de caza y trampeo llevadas a cabo por personal cualificado.
- Informar preventivamente a los pastores cuyas manadas colinden con el pinar y aplicación estricta de la ley en el caso de la introducción de cabezas de ganado en dichas zonas.
- Instalación de barreras mecánicas (muros de piedra, vallas, etc.) en lugares estratégicos donde no sea posible una activa protección por parte de los Agentes Forestales; como por ejemplo el Barranco de Lina.
- Elaboración de un plan de rescate genético urgente para los táxones que se encuentren amenazados de extinción, así como una especial atención al status actual de *Helianthemum bystropogophyllum*.

Las citadas sugerencias podrían hacerse extensivas a todas aquellas áreas del Archipiélago Canario que posean un alto interés científico, y que se encuentren en la actualidad sometidas a la presión de las cabras cimarronas.

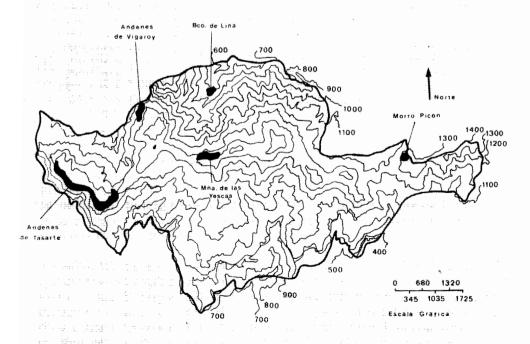


Fig. 2. Areas florísticas a proteger en los montes de Inagua. Gran Canaria.

En la figura 2, se muestran los enclaves de máximo interés florístico a proteger, destacándose 5 áreas principales: Andenes de Tasarte, A. de Vigaroy, Mña. Yescas, Bco. de Lina y M. Picón.

AGRADECIMIENTOS.

Quisiéramos agradecer a Aurelio Martín, Juan Luís Rodríguez y Marcelino del Arco la lectura y crítica del manuscrito original, así como a K. Emmerson la traducción del summary.

* la autoría de los táxones vegetales se corresponde con HANSEN & SUN-DING (1985).

BIBLIOGRAFIA.

- CALVOPINA, L. 1985. The impact and eradication of Feral Goats on the Galapagos Islands in P.J. MOORS (ed.), Conservation of Islands Birds. ICBP technical publication nº3: 157-158.
- CEBALLOS, L. y ORTUÑO, F. 1976. Vegetación y flora forestal de las Islas Canarias occidentales. Excmo. Cabildo Insular de Santa Cruz de Tenerife. 433 pp.
- HANSEN, A. & SUNDING, P. 1986. Flora of Macaronesia checklist of vascular plants. Sommerfeltia 1: 1-167.
- LEON, J. 1984. La ganaderia. En Geografía de Canarias. Pág 181-206. Ed. Interinsular Canaria. Santa Cruz de Tenerife.
- MACHADO, A. 1985. Sinopsis del plan de recuperación del Lagarto Gigante del Hierro. Boon Zool. Beitr. 36 (3-4): 471-480.
- NOGALES, M. 1985. Contribución al estudio de la flora y fauna en los montes de Pajonales Ojeda e Inagua (Gran Canaria). Memoria de Licenciatura realizada en los Dptos. de Zoología y Botánica de la Universidad de La Laguna. 330 pp. (no publicada).
- POLO, F. 1948. La Cabra Canaria. I Congreso Veterinario de Zootecnia. Sociedad Veterinaria de Zootecnia. Madrid: 3-11.
- SANTANA, F., MARTIN, A. y NOGALES, M. 1986. Datos sobre la alimentación del gato cimarrón (*Felis catus* Linnaeus, 1758) en los montes de Pajonales, Ojeda e Inagua (Gran Canaria). *Vieraea* 16: 113-117.
- SANTOS, A. 1984. Flora y vegetación. En Geografía de Canarias. Pág. 257-249. Ed. Interinsular Canaria. Santa Cruz de Tenerife.
- VAN DER WERF, H. 1979. Conservation and Vegetation of the Galapagos Islands. in P.J. MOORS (ed.), Conservation of Islands Birds. ICBP technical Publication nº 3: 157-158.

DESCRIPCION E INTERPRETACION ECOLOGICA DE LAS DIFERENCIAS ENTRE EL MATORRAL DE COSTA Y DE CUMBRE EN TENERIFE.

FERNANDEZ-PALACIOS, J.M., LOPEZ, R.J., GARCIA, J.J. & LUZARDO, C.

Departamento de Ecología, Universidad de La Laguna, Islas Canarias

Recibido: Febrero 1991

Palabras clave: Matorrales, estructura, diversidad, Tenerife.

RESUMEN

Se describen los matorrales de costa (tabaibal-cardonal) y de cumbre (retamar) de la isla de Tenerife a partir de 20 estaciones de muestreo -cuadrados de 10 m de lado- situadas en las comarcas de Güimar-Abona e Izaña-Las Cañadas respectivamente. Para ello se han utilizado parámetros descriptores de la estructura de las poblaciones presentes, como la densidad, el recubrimiento, el biovolumen y la biomasa. Esta última se ha obtenido utilizando regresiones alométricas que correlacionan parámetros de fácil medida (diamétro basal, biovolumen, etc.) con el peso seco de los individuos. Asímismo se determina la riqueza y diversidad de la comunidad respecto a dichos parámetros descriptores.

A partir de estos datos se analizan las diferencias en estructura, riqueza y diversidad de ambos matorrales, resaltándose fundamentalmente la mayor riqueza y diversidad del matorral costero frente a la mayor biomasa del matorral de cumbre. Se sugieren dos interpretaciones complementarias, una ecológica y otra biogeográfica, para explicar estas diferencias.

SUMMARY

The coast ("tabaibal-cardonal") and summit scrub ("retamar de cumbre") of Tenerife (Canary Islands) are described in according to 20 plots -quadrats with 10 m sides- located in the Güimar-Abona and the Izaña-Las Cañadas region, respectively. Different parameters describing the structure of the present populations, as density, coverage, biovolume or biomass have been calculated. The biomass was obtained using alometric regressions which correlates easy mensurable parameters (basal diameter, biovolume, etc) whit the dry weight of the individuals analized. Likewise, the richness and the diversity of the community in according to these parameters are obtained.

Starting from this information, the differences in structure, richness and diversity of both scrubs are analized, stressing the higer richness and diversity of the coast scrub against the higer biomass supported by the summit scrub.

Two complement interpretations, an ecological and a biogeographical one, are suggested to explain these differences.

INTRODUCCION

Detrás de la similitud fisionómica que ha llevado a agrupar ciertas formaciones vegetales dominadas por subarbustos bajo el nombre genérico de "matorrales", subyacen una serie de diferencias fundamentales desde el punto de vista ecológico, como pueden ser las referidas a su estructura, riqueza y diversidad, a su persistencia temporal o a las estrategias de supervivencia desarrolladas por sus componentes. Bajo estas premisas, la característica diferenciadora más importante de este tipo de formaciones vegetales radica en que se traten o no de comunidades maduras.

Los matorrales maduros suponen el techo de biomasa y de producción que las condiciones ambientales del lugar permiten, por lo que las poblaciones que los integran han desarrollado estrategias tendentes a resistir el estrés que impone el factor ambiental más limitante de su crecimiento (GRIME, 1979).

Por su parte, los matorrales inmaduros, denominados también matorrales de sustitución porque ocupan el lugar de las formaciones potenciales, generalmente arbóreas, están presentes bien cuando existen perturbaciones continuadas sobre el medio o cuando aún no ha transcurrido suficiente tiempo desde el cese de aquellas para que la sucesión haya devuelto al medio su tapiz forestal original.

Ambos tipos de matorrales están presentes en nuestro archipiélago, pudiendo alinearse entre los maduros a los saladares, los tabaibales-cardonales y a los retamares de cumbre, mientras que los tabaibales amargos, jarales, granadillares y, tal vez, escobonales se encontrarían entre los inmaduros.

El presente trabajo, que pretende ser una aportación más al conocimiento ecológico de nuestros matorrales, realiza un estudio comparativo entre las dos formaciones de matorrales maduros más representativas de Tenerife, el tabaibal-cardonal y el retamar de cumbre, a través de la utilización de una serie de parámetros descriptores de la estructura y diversidad de ambas comunidades, entre los que destaca el uso novedoso de la biomasa aérea, dato inédito hasta el momento.

AREA DE ESTUDIO

Para el emplazamiento de las estaciones de muestreo han sido seleccionadas dos comarcas de la Isla, Güimar-Abona e Izaña-Las Cañadas, por presentar sendas formaciones maduras de tabaibal-cardonal y retamar de cumbre respectivamente (Flgura 1). La existencia en estas comarcas de algunas estaciones meteorológicas, como La Planta e Izaña, nos permitirá profundizar en la interpretación ambiental de las características de estos matorrales.

La comarca de Güimar-Abona, situada en la vertiente SE de la isla, al margen de los vientos dominantes, desciende bruscamente en pocos km desde la cumbre hasta el mar con algunos volcanes recientes -Montañas de Gülmar, Fasnia y Centinela- como únicos obstáculos. Las estaciones se han situado sobre su franja costera -hasta 250 metros de altura- ocupada por un tabaibal-cardonal bien conservado.

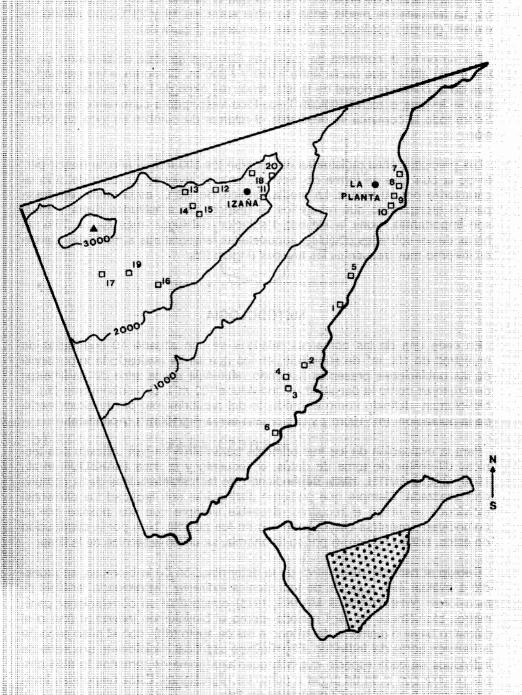


Figura 1.— Localización de la zona estudiada y ubicación sobre ésta de los cuadrados de muestreo (número 1-10 para el matorral costeros y 11-20 para el matorral de cumbre). Asimismo se sitúan las estaciones meteorológicas cuyos datos han sido tenidos en cuenta en la interpretación.

Al año, la precipitación media de esta franja costera no ha de superar los 180 mm, que generalmente caerán de forma torrencial asociados a alguna borrasca atlántica de invierno, mientras que el verano es extremadamente seco. La temperatura media anual se sitúa entre los 19 y 21⁰C., no siendo de esperar grandes oscilaciones diarias ni anuales. (Figura 2a).

Por su parte, la comarca de Izaña-Las Cañadas se sitúa en el centro de la isla a una altitud que oscila entre 2.000 y 2.300 m. Comprende las estribaciones de la cordillera dorsal de la isla, amén del circo de Las Cañadas sobre el que se levanta el estrato-volcán Teide-Pico Viejo, punto culminante de la isla. Sobre toda la comarca se desarrolla el retamar de cumbre en toda su extensión.

Las precipitaciones registradas no superan los 500 mm al año, la mayor parte de la cual cae en forma de nieve durante el invierno. El resto del año se caracteriza por su sequía. La media térmica, de 9,8ºC. es la única registrada para el archipiélago que rebaje los 10 grados, Las amplitudes diaria y anual son importantes, pues la elevada insolación del lugar -más de un 75% de horas de sol sobre las posibles- supone altas temperaturas a mediodía, siendo en invierno muy frecuentes las heladas (Figura 2b).

METODOLOGIA

En cada una de las comarcas referidas se han situado 10 cuadrados de muestreo de 100 m² de superficie, en los que se ha evaluado la importancia de las poblaciones presentes haciendo referencia a una serie de parámetros descriptores como la densidad (nº individuos/100 m²), el recubrimiento (%), el biovolumen -definido como el producto del recubrimiento por la altura media de la población- (m³/100m²) y la biomasa aérea (kg/100m²) (Apéndice).

Para la evaluación de los tres primeros parámetros se han utilizado dos técnicas diferentes de toma de datos, el recuento y la línea (BARBOUR et al., 1980; GREIG-SMITH, 1983) dependiendo de las características de la comunidad analizada. Siempre que pudieron distinguirse con facilidad los diferentes individuos se utilizó el recuento -deseable siempre que sea posible por su comodidad-, mientras que cuando ello no fue posible, bien por la distribución de éstos, por su número o por su fisionomía, se utilizó la técnica de la línea.

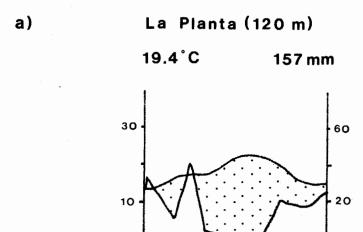
Debido al carácter destructivo de la determinación de la biomasa, se procedió a evaluar ésta a través de una técnica indirecta, denominada "análisis dimensional" (WHITTAKER & MARKS, 1975) consistente en correlacionar parámetros biométricos de fácil medida -como el biovolumen individual (bv) o el diámetro basal o diámetro del tronco a ras de suelo (db)- con el peso seco de la fracción aérea del individuo. Ello requiere sacrificar inicialmente una serie de individuos de cada especie que abarquen una gama de tamaños lo más amplia posible con el fin de poner a punto las regresiones. Estas responden invariablemente a ecuaciones potenciales del tipo:

$$y = a x^b$$

siendo:

y = peso seco; a y b = constantes y x = parámetro de fácil medida (diámetro basal o biovolumen).

La tabla 1 recoge el valor de estas constantes (a y b), del coeficiente de correlación (r) y del número de individuos analizados (n) que adquieren estas regresiones para algunas de las especies más representativas del matorral



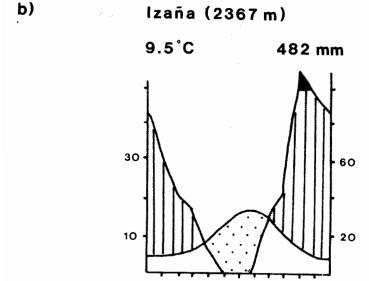


Figura 2.— Diagramas ombro-térmicos de las estaciones de "La Planta" (a) e "Izaña" (b), representativos de la zona de costa y cumbre respectivamente.

costero. A partir del peso seco medio se obtiene, utilizando la densidad de la población, la biomasa de la misma.

ESPECIE	PARAMETRO	n		r	a	b
Euphorbia balsamifera	bv	10	+	0.988	1.412	1.039
Euphorbia obtusifolia	bv bv	11	+	0.995	0.765	0.994
	đb	10	+	0.994	0.005	3.079
Plocama pendula	bv	11	+	0.945	0.719	1.013
Launaea arborescens	bv	8	+	0.981	1.349	0.942
Kleinia neriifolia	bv	6	+	0.922	0.713	0.736
	ďb	8	+	0.928	0.002	3.375
Schizogyne sericea	bv	5	+	0.997	1.898	1.230

Tabla 1.- Ejemplos de regresiones alométricas utilizadas en el cálculo de la biomasa aérea (kg) para algunas de las especies más representativas del matorral costero. Se representan los valores que obtienen la ordenada en el origen (a), la pendiente (b), el coeficiente de correlación (r) y el número de Individuos analizados (n), para ecuaciones basadas bien en el biovolumen individual (bv) expresado en m³ o, cuando su medición fue viable, en el diámetro basal (db) expresado en cm.

Al ser los parámetros descriptores de la estructura relativos tanto al nivel de integración poblacional como al comunitario, la suma de los primeros permite conocer los segundos. Además, las comunidades presentan otros caracteres exclusivos de su nivel como son la riqueza (nº de especies / 100 m²) y la diversidad (bits/ individuo), referible a cada uno de los parámetros estructurales, y que es función de la riqueza y de la equitatividad o probabilidad con la que cada población participa en el valor global de la comunidad. Esta diversidad se ha calculado mediante la fórmula propuesta por SHANNON & WEAVER (1963) e introducida por MARGALEF (1968) en Ecología.

RESULTADOS

Para facilitar la comparación e Interpretación se ha optado por representar el valor medio, la desviación estándar y el coeficiente de variación que adquieren los diferentes parámetros descriptores en las diez muestras representantes de cada comunidad. Cada uno de éstos, excepto la riqueza, se ha subdividido en dos columnas diferentes según el valor en cuestión haga referencia a estructura o diversidad (Tabla 2).

	RIQUEZA	DENSIDAD	RECUBRIM.	BIOVOLUMEN	BIOMASA	P.P.N.
media desv. C.V. &	1.62	65.41 1.89 40.73 0.54	% div. 52.54 1.64 25.56 0.45 48.65 27.18	50.42 1.51 23.86 0.44	78.67 1.3 38.10 0.40	Kg /año 21.48 9.51 44.29
media desv. C.V. &	3.70 1.89	20.74 0.56	46.38 0.94 12.42 0.39 26.78 41.35	29.21 0.36	72.59 0.36	40.42 12.43 30.75

Tabla 2.- Parámetros descriptores de la comunidad /100 m²

Analizando en primer lugar la riqueza, podemos observar como ésta obtiene un valor tres veces más alto en el matorral costero que en el de cumbre (10.20 frente a 3.70 sp./100m²). El valor obtenido en la costa presenta un coeficiente de variación bajo (15.88 %) lo que indica que esa cota de riqueza es habitual en los diferentes inventarios analizados. La cumbre, sin embargo, no sólo posee un promedio mucho más bajo, sino que además su C.V. supera el 50 %, lo que insinúa la alta variabilidad de la riqueza en los diferentes muestreos.

Presenta interés conectar la riqueza con las densidades, alcanzándose en el tabaibal-cardonal 65.41 y 31.04 ind./100m² en el retamar de cumbre. En este caso, la dispersión de los datos indica una alta variabilidad para ambas series, como atestiguan sus C.V. (62.27 y 67.13%). La diversidad alcanzada en la costa (1.88 bits/ind.) es más reflejo de su riqueza que del reparto de los efectivos de las poblaciones en la comunidad. El mismo dato en la cumbre (1.05 bits/ind.) es indicativo tanto de su pobreza específica como de su deficiente reparto.

El recubrimiento medio de ambas formaciones se sitúa en torno al 50%, ligeramente superior en la costa (54.21%) e inferior en la cumbre (46.38%), con una mayor variabilidad en el tabaibal-cardonal como reflejan sus C.V. (44.03% frente a 26.78%). Las diversidades de ambos matorrales disminuyen muy poco en el recubrimiento respecto a la densidad, lo que indica que el reparto no experimenta grandes cambios. Es decir, el rol que desempeñan las poblaciones de ambos matorrales es bastante similar en la densidad y en el recubrimiento comunitario.

Los valores que se obtienen en ambos casos para el biovolumen no varían en gran medida de los recubrimientos. Ello puede interpretarse en función de que, bajo igualdad fisionómica, ambos no son sino meras aproximaciones a la importancia de las poblaciones en el reparto energético y de materiales, dato fielmente representado por la biomasa, pero que debido a su compleja obtención, ha dado enorme juego al recubrimiento, en primer lugar, y al biovolumen, más recientemente, como sendas aproximaciones a la misma.

El análisis de la biomasa ofrece, por diferentes razones, un elevado interés. En primer lugar, llama la atención que ambas comunidades posean biomasas muy diferentes, duplicando casi la del retamar a la del tabaibal-cardonal (128.76 frente a 78.67 kg/100 m²). Aun cuando un observador de ambas comunidades pueda considerar semejante el desarrollo de las mismas, -hecho reflejado fehacientemente por la similitud de sus biovolúmenes (50.42 frente a 54.39 m³/100 m²), la estrategia de supervivencia desarrollada por las especies integrantes del matorral costero, basada en retener en sus propios tejidos el escaso aporte de agua que llega al ecosistema, conlleva que en muchos casos ésta suponga más del 95% del peso fresco de los individuos, lo que motiva que su biomasa real, referida a peso seco, sea mucho menor que la aparentada. Por su parte, el contenido de agua rara vez supera el 50% en plantas del matorral de cumbre, debido a que la estrategia desarrollada no requiere el almacenamiento de ésta, que no es limitante, sino el desarrollo de portes almohadillados que minimicen el contacto con el exterior.

El valor que obtienen ambas diversidades es fiel indicador de que determinadas especies -tabaibas y cardones en la costa y sobre todo la retama en la cumbre, que son las que ceden su nombre a ambas formaciones- se hacen cada vez más dominantes en sus comunidades rebajando la cota de diversidad, que ha pasado desde un máximo para la densidad (1.89 y 1.05 bits/ind) hasta un mínimo para la biomasa (1.32 y 0.64 bits/ind), respectivamente. En la cumbre, el descenso de la diversidad para la biomasa se debe a que una única especie -Spartocytisus supranubius- aporta al total de la comunidad por término medio más del 75% de ésta. Asimismo, la alta variabilidad de esta diversidad (C.V. = 55.84%) está intimamente ligado a la existencia de comunidades monoespecíficas de retama, que implican una diversidad nula, y al buen reparto que se consigue en los pocos inventarios con cierta riqueza.

INTERPRETACION

A la vista de los resultados cabría esbozar una primera interpretación en función del clima. El que en la costa más individuos de más especies presenten menos biomasa que menos individuos de menos especies en la cumbre podría explicarse en base a que el desarrollo de estrategias de resistencia al estrés hídrico haya sido evolutivamente asequible a un alto número de especies diferentes, pero el máximo posible de biomasa de la comunidad, impuesto por la escasez de agua, fuera más restrictivo. Por su parte, en la cumbre las comunidades podrían adquirir mayor biomasa, pero a costa de perder especies e individuos, es decir riqueza y, presumiblemente, diversidad, tal vez porque el rigor térmico -léase elevadas insolaciones y heladas separadas por muy pocas horas- haya sido evolutivamente más difícil de combatir. Es decir, de alguna forma el rigor térmico penalizaría la riqueza y el hídrico la biomasa.

Esta interpretación puramente ambiental encontraría un apoyo biogeográfico atribuyendo la mayor riqueza alcanzada en la costa a la ventaja que históricamente ha presentado esta zona respecto a las cumbres a la hora de recibir diásporas foráneas que acrecentaran la información genética disponible. Esta ventaja estribaría por un lado, en la mayor superficie de "aterrizaje" disponible -no sólo en esta isla, sino teniéndolas a todas en cuenta por sus posibles papeles de "stepping stone" como sugiere KÄMMER (1982)-, y por otro en la gran semejanza que su ambiente ha tenido siempre con el del centro dispersor -la costa africana- (SUNDING, 1979; BRAMWELL, 1985). Ello habría facilitado, obviamente, el asentamiento de éstas, como por otra parte prueba el importante número de especies comunes con la costa africana que existen en las zonas costeras del archipiélago. Por su parte, la zona de cumbres, mucho más aislada superficial y ambientalmente, justificaría su menor riqueza específica y su elevado porcentaje de endemismos -únicamente explicable en función de la radiación adaptativa de especies ancestrales de carácter generalista, proceso lento y esporádico- en base a la escasa probabilidad que ha presentado históricamente de recibir propágulos en condiciones de progresar.

BIBLIOGRAFIA

BARBOUR, M.G.; BURK, J.H. & PITTS, W.D. 1980. *Terrestrial Plant Ecology*. Benjamin Cummings.

BRAMWELL, D. 1985. Contribución a la biogeografía de las islas Canarias. *Bot. Macar.*, 14: 3-34.

GREIG-SMITH, P. 1983. Quantitative Plant Ecology. 3rd edition. Blackweil.

GRIME, J.P. 1979. Plant Strategies and Vegetation Process. Wiley.

KÄMMER, F. 1982. Beiträge zu einer kritischen Interpretation der rezenten und fossilen Gefässpflanzenflora und Wirbeltierfauna der Makaronesien. Kämmer, Freiburg.

- MARGALEF, R. 1968. Perspectives in Ecological Theory. Univ. Chicago Press.
- SHANNON, C.E. & WEAWER, W. 1963. The Mathematical Theory of Communication. Univ. Illinois Press.
- SUNDING, P. 1979. Origins of the Macaronesian Flora. In BRAMWELL (ed.) *Plants and Islands*. Academic Press.
- WHITTAKER, R. & MARKS, R. 1975. Methods of assesing Terrestrial Productivity. In LIETH & WHITTAKER (eds.) *Primary Productivity of the Biosphere*. Springer.

1 4-15

APENDICE

Modelos de los inventarios efectuados en el presente trabajo. Se ofrecen el diámetro, la altura y el peso seco medio por individuo dentro de cada población, además de la densidad, recubrimiento, biovolumen y biomasa de las diferentes poblaciones y comunidad. Asímismo se ofrece la riqueza y las diferentes diversidades de la comunidad. El signo + hace referencia a la observación no cuantificable por su inapariencia de determinadas especies, dato importante para el cálculo de la riqueza pero no para el resto de los parámetros.

nº Localidad Alt. (m)	valor	medio	/ ind.	valo	r población /	100 m²
Especie	diam.		psec. (kg)	DENS.		BIOM.
a) Matorral de costa						
1 Roques de Fasnia 100					20 a. 2 i	
Euphorbia balsamifera Euphorbia canariensis Schizogyne sericea Launaea arborescens Plocama pendula Ceropegia fusca Euphorbia obtusifolia Hyparrhenia hirta Cenchrus ciliaris	1.25 2.26 0.69 0.68 1.06 0.29 0.61	0.64 1.28 0.48 0.45 0.38 0.45	0.23	25 1 10 8 4 3 2 +	30.50 19.41 4.01 5.13 3.73 1.78 2.90 1.30 3.55 1.33 0.20 0.09 0.58 0.45	27.17 20.96 2.27 1.95 0.85 0.34 0.31
Total comunidad Riqueza / Diversidad			9	53 9 2.18	45.47 29.49 1.65 1.60	53.85 1.57

2 Poris de Abona 130							
Euphorbia balsamifera	1.41	0.66	1 46		54.62	36.05	50.97
Plocama pendula	2.50	1.43	5.05		14.68		15 15
Launaea arborescens	1.09		0.79		4.69	2.84	3.96
Kleinia neriifolia	0.71	1.30	0.43		0.39	0.51	0:43
Ceropegia fusca							
Cenchrus ciliaris				4			
Hyparrh e nia hirta				4			
Total comunidad				44	74.38	60.39	70.51
Riqueza / Diversidad 1.09				7	1.91	1.08	1.24
3 Mtña. Centinela 250							
Euphorbia balsamifera	2.13	1.00	5.28	17	60.73	60.53	89.80
Euphorbia canariensis	0.86	0.93	4.24	3	1.75	1.63	12.72
Plocama pendula	1.54	0.88	1.13	- 6	11.17	9,90	6,75
Ceropegia fusca	0.77	0.52	0.56	10	4.65	2.43	5.60
Launaea arborescens	0.44	0.27	0.07	20	3.04	0.83	1.35
Neochamalea pulverulenta	0.77	0.52	0.25	4	1.87	0.98	1,00
Frankenia laevis	0.27	0.12	0.03	15	0.88	0.10	0.47
Argyranthemum frutescens	0.31	0.18	0.01	64	4.93	0.87	0.21
Micromeria hyssopifolia	0.31	0.14	0.01	40	3.02	0,43	0.10
Kleinia neriifolia							
Polycarpea divaricata				·			
Suphorbia obtusifolia							
lyparrhenia hirta				*			
				179		30 70	140 00
Potal comunidad				1/9	92.04	77.70	118.00

4 Lomo de Arico 250								7 193
Euphorbia balsamifera	2.28	1.36		ili ili		33.00		67.87
Lavandula multifida	0.53		0.08		46	10.33		3.57
Plocama pendula	0.95	1.08		\$1 ₀ \$	- 6	4.50		3.19
Euphorbia obtusifolia	0.90	1.80	85		.4	2.33	4.20	3.10
Rubia fruticosa				1 ;:	+			
Hyparrhenia hirta						t . 'i.ii		
Cenchrus ciliaris					٠. ٠	 1. lil., f 2 		i ==
Ceropegia fusca					-	+		
Kleinia neriifolia					-	F :=		141.41
						EO 16	58.49	77.73
Total comunidad					64	50.16	1.15	0.78
Riqueza / Diversidad		=:::::		9 1	. 29	1.38	1.15	0.70
5 El Tablado 125 Euphorbia balsamifera Euphorbia obtusifolia Schizogyne sericea Plocama pendula Launaea arborescens Ceropegia fusca	1.76 1.50 1.15 0.86 0.67 0.24	1.30 0.80 0.88 0.33 0.44	2.85 1.73 1.51 0.33 0.17		18 3 2 6 1	1.06	6.87 1.66 3.04 0.33 0.02	0.51
Argyranthemum frutescens Hyparrhenia hirta Asphodelus aestivus Polycarpea divaricata	0.42	0.22	0.01		.1	0.68 + +	0.15	0.05
Helianthemum canariense						+ !!!		
Total comunidad Riqueza / Diversidad			1	1 1	69 .72	56.50 1.21	47.40 1.22	62.06 0.93

0.85

	Miguel		

Euphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Plocama pendula Neochamaelea pulverulenta Ceropegia fusca Periploca leavigata Schizogyne sericea Euphorbia obtusifolia Frankenia laevis Hyparrhenia hirta Asphodelus aestivus	3.20 1.90 1.78 2.22 0.81 1.65 0.55	0.80 1.07 0.67 0.50	1.85 2.08 0.59 1.70	1 18 5 3 9 2 8 5	8.04 50.87 12.43 7.77 4.67 4.27 1.90 1.24	
Total comunidad Riqueza / Diversidad			11:	51 2.39	91.10 2.10	96.52 155.49 2.14 1.84
7 El Socorro 60	-					
Euphorbia balsamifera Schizogyne sericea Plocama pendula Neochamaelea pulverulenta Ceropegia fusca Euphorbia obtusifolia Frankenia laevis Launaea arborescens Hyparrhenia hirta Cenchrus ciliaris	1.20 0.56 1.15 0.88 0.16 0.43 0.23 0.16	0.85 0.75	1.27 0.11 0.59 0.50 0.29 0.12 0.01 0.02	24 13 2 2 2 2 5 2	27.37 3.16 2.09 1.23 0.04 0.29 0.21 0.04	0.92 0.99 0.02 0.57
Total comunidad				52	34 43	26.02 34.95

8 Malpaís de Gùim a r 70							
Euphorbia canariensis	3.10	1.87	43.17	2	13.31	24,89	86.34
Euphorbia obtusifolia	1.72	2.50		2	4.07	10.18	9.03
Periploca laevigata		2.67		1:	1.77	4.73	5.13
Scilla latifolia		0.44	0.12	32	2.79		3.73
Taeckholmia pinnata		1.27		3	3.85		3.44
Plocama pendula	1.75	1.94	3.32	1	2.70		3.32
Rubia fruticosa	1.16	0.90	0.88	1.	1.35	1.21	0.68
Artemisia thuscula		0.43	0.32	1	0.07		0.32
Lavandula multifida	0.40	0.43	0.03	1	0.06	0,02	0.03:
Hyparrhenia hirta				+			
Cencrhus cili aris							
Total comunidad				44	29.97	52.42	
Riqueza / Diversidad			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1.62	2.40	2,19	1.34
			30.33	1	5.71	12.41	30.33
9 Malpaís de Güimar 70	2,38	1.32	8.88	1 2	9.25	12,21	17.76
9 Malpaís de Güimar 70 Buphorbia canariensis	2.38 0.33	1.32 0.44	8.88 0.12	1 2 40	9.25 3.44	12,21 1,51	17.76 4.66
9 Malpaís de Güimar 70 Buphorbia canariensis Buphorbia balsamifera Scilla latifolia	2.38 0.33 1.09	1.32 0.44 1.54	8.88 0.12 1.06	1 2 40 1	9.25 3.44 1.04	12,21 1,51 1,60	17.76 4.66 1.06
9 Malpaís de Güimar 70 Buphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Scilla latifolia Buphorbia obtusifolia	2,38 0,33 1,09 0,91	1.32 0.44 1.54 0.68	8.88 0.12 1.06 1.05	1 2 40 1	9.25 3.44 1.04 0.94	12,21 1,51 1,60 0,64	17.76 4.66 1.06 1.05
9 Malpaís de Güimar 70 Buphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Scilla latifolia Buphorbia obtusifolia	2.38 0.33 1.09 0.91 1.27	1.32 0.44 1.54 0.68 1.14	8.88 0.12 1.06 1.05 0.97	1 2 40 1 1	9.25 3.44 1.04 0.94 1.61	12,21 1,51 1.60 0.64 1.83	17.76 4.56 1.06 1.05 0.97
9 Malpaís de Güimar 70 Euphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Scilla latifolia Euphorbia obtusifolia Allagopapus dichotomus Plocama pendula	2.38 0.33 1.09 0.91 1.27 0.56	1.32 0.44 1.54 0.68 1.14 1.12	8.88 0.12 1.06 1.05 0.97 0.45	1 2 40 1 1	9.25 3.44 1.04 0.94 1.61 0.51	12,21 1,51 1,60 0,64 1,83 0,57	17.76 4.66 1.06 1.05 0.97 0.90
9 Malpaís de Güimar 70 Euphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Scilla latifolia Euphorbia obtusifolia Allagopapus dichotomus Plocama pendula	2.38 0.33 1.09 0.91 1.27 0.56 0.70	1.32 0.44 1.54 0.68 1.14	8.88 0.12 1.06 1.05 0.97 0.45 0.18	1 2 40 1 1 1 2 3	9.25 3.44 1.04 0.94 1.61 0.51	12,21 1,51 1,60 0.64 1,83 0,57 0,62	17.76 4.66 1.06 1.05 0.97 0.90 0.55
9 Malpaís de Güimar 70 Euphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Scilla latifolia Euphorbia obtusifolia Allagopapus dichotomus Plocama pendula Campylanthus saslsoloides Lavandula multifida	2.38 0.33 1.09 0.91 1.27 0.56	1.32 0.44 1.54 0.68 1.14 1.12	8.88 0.12 1.06 1.05 0.97 0.45 0.18	1 2 40 1 1	9.25 3.44 1.04 0.94 1.61 0.51	12,21 1,51 1,60 0.64 1,83 0,57 0,62	17.76 4.66 1.06 1.05 0.97 0.90
9 Malpaís de Güimar 70 Buphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Scilla latifolia Buphorbia obtusifolia Allagopapus dichotomus Plocama pendula Campylanthus saslsoloides Lavandula multifida Taeckholmia pinnata	2.38 0.33 1.09 0.91 1.27 0.56 0.70	1.32 0.44 1.54 0.68 1.14 1.12 0.58	8.88 0.12 1.06 1.05 0.97 0.45 0.18	1 2 40 1 1 1 2 3	9.25 3.44 1.04 0.94 1.61 0.51	12,21 1,51 1,60 0.64 1,83 0,57 0,62	17.76 4.66 1.06 1.05 0.97 0.90 0.55
9 Malpaís de Güimar 70 Euphorbia canariensis Euphorbia balsamifera Scilla latifolia Euphorbia obtusifolia Allagopapus dichotomus Plocama pendula Campylanthus sasIsoloides	2.38 0.33 1.09 0.91 1.27 0.56 0.70	1.32 0.44 1.54 0.68 1.14 1.12 0.58	8.88 0.12 1.06 1.05 0.97 0.45 0.18	1 2 40 1 1 1 2 3	9.25 3.44 1.04 0.94 1.61 0.51 1.06 0.06	12,21 1,51 1,60 0.64 1,83 0,57 0,62	17.76 4.66 1.06 1.05 0.97 0.90 0.55

=0 Malpais de GOimar 75					6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100		1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Suphorbia canariensis Suphorbia balsamifera Plocama pendula Rubia fruticosa Scilla latifolia Lavandula multifida Micromeria hyssopifolia Asparagus umbellatus Cerpegia fusca Hyparhenia hixta Ceschrus ciliaris	1.88 1.30 1.09 0.42 0.64 0.25 0.53	1.63 0.89 0.88 1.33 0.19 0.52 0.22 0.71 0.50	3. 0. 1. 0. 0.	61 78 24 06 14 01 27	1 5 3 1 17 3 14 1 1 1	3.98 15.07 3.38 0.15 2.42 0.87 0.68 0.14 0.14	6.49 13.41 2.97 0.20 0.46 0.45 0.15 0.10 0.07	20.77 10.03 2.34 1.24 1.07 0.41 0.27 0.27
Total comunidad Riqueza / Diversidad						26.72 1.67	24,30 1.62	44.39 1.69
D) Matorrai de dumbre								
il Mtña. Cobre 2250								
Spartocytisus supranubius Argyranthemum teneriffae Lescurainia bourgeauana Scrophularia glabrata Sideritis candicans Yterocephalus lasiospermus indryala piopatifida	0.40 0.68 0.60 0.20	1.55 0.33 0.33 0.55 0.37 0.26	0. 0. 0.	13 13	2 40 14 4 8 2	36.14 5.00 5.00 1.25 0.25 0.50	56.02 1.67 2.85 0.69 0.09	139.21 5.08 4.32 1.90 0.76 0.67
Tolpis webbi								

12 Roque Caramujo 2200					711111			
Spartocytisus supranubius Descurainia bourgeauana	2.98 1.32		29.32 1.06			27.88 21.96	47.12 13.34	117.28 17.00
Total comunidad Riqueza / Diversidad					20 0.72	49.84 0.99	60.46 0.76	134.28 0.55
13 Portillo de la Villa 210	0							
Spartocytisus supranubius	2,40		15.47		3	13.59	18.62	46.41
Adenocarpus viscosus	2.50	1.15			1	4.91	5.64	4.72
Descurainia bourgeauana	0.68	0.45			17	6.17		4.33 0.22
Pterocephalus lasiospermus	0.36	0.40	0.22			J. L.		
Total comunidad					22	24.77	27,08	55.68
Riqueza / Diversidad				4	1.08	1.46	1.19	0.84
14 Siete Cañadas 2100				11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			2 000 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Pterocephalus lasiospermus	1.05	0.50	1.54		42	36.46	18.14	64.55
Spartocytisus supranubius	1.72	1.67	9.75				14,50	36.18
Descurainia bourgeauana	0.70		0.33		- 2		0.47	0.71
Exysimum scoparium	0.34		0.06					0.67
Nepeta teydea	0.37	0.35	0.05		5	0.50	0.27	
	11 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2				64	47.45	33.93	102.32
Total comunidad Riqueza / Diversidad				5	1.51	1.03	1.24	1,07

15 Llano de Maja 2300								
Spartocytisus supranubius	2.33	1.37	14.59). :	1,	2 51.2	70.21	175.02
Total comunidad Riqueza / Diversidad			• 1	1		51.25 0.00		175.02 0.00
16 Topo de la Grieta 2300								
Spartocytisus supranubius Adenocarpus viscosus Tolpis webbii	2.23 1.51	0.76 0.30	7.42 0.65		9 8 +	36.96 13.49	28.27 4.08	70.58 4.89
Total comunidad Riqueza / Diversidad				3	17 0.99	50.45 0.84		75.47 0.35
17 Cañada Blanca 2150								
Descurainia bourgeauana Pterocephalus lasiospermus Spartocytisus supranubius	1.44 1.48 1.63	0.54	2.84		21 3 1	34,18 5.16 2.08	26.41 2.77 2.54	32.00 8.53 6.34
Total comunidad Riqueza / Diversidad				3	25 0.77		31.72 0.82	46.87
18 Mtña. Limón 2050								
Spartocytisus supranubius Descurainia bourgeauana	3.45 0.96		55.10 0.68		5 34		110.90 15.35	275.75 21.09
Tolpis webbii					* **			
Total comunidad Riqueza / Diversidad				3	39 0.58	71.19 0.93		296.84 0.37

A TENNET DE LET PLE EN PRESENTATION DE LA COMPANION DE LA COMPANION DE LA COMPANION DE LA COMPANION DE LA COMP L'ANGRE DE LA COMPANION DE LA

19 El Sanatorio 2100							
Spartocytisus supranubius Descurainia bourgeauana Pterocephalus lasiospermus Argyranthemum teneriffae	1.15	1.65 0.96 0.90	44.09 1.24 3.60	7	21,49 7,23 2,74	35.46 6.96 2.47	88.10 8.68 7.19
Total comunidad Riqueza / Diversidad				1.30	31.46 1.18	44.89 0.92	104.05 0.73
20 Mtha. Igueque 2000							
Spartocytisus Supranublus Pterocephalus lasiospermus Sideritis candicans	2,59 0.90 0.65	1,37 0,46 0,61	17.98 1.12 0.58	7 12 10	36.88 7.56 3.30	50.53 مهريو 2.01	125.89 13.41 5,78
Tolpis webbli Total comunidad		1		29	47.76	56.03	145.08
Riqueza / Diversidad			4	1.71	0.99	0.56	0.68

APORTACIONES A LA FLORA FICOLOGICA DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA (ISLAS CANARIAS)

BETANCORT VILLALBA, M. J. Y M. N. GONZÁLEZ HENRÍQUEZ

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo". Apartado 14 de Tafira Alta 35017 Las Palmas de Gran Canaria. (Islas Canarias) - España

Recibido: Diciembre 1991

Palabras clave: Algas, Corologia, Fuerteventura.

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados del análisis de las muestras recogidas en la isla de Fuerteventura (Islas Canarias), de los que de 139 taxones determinados, 58 son citas nuevas para esta isla, una nueva cita para Canarias: *Anacystis montana* (Light.) Drouet et Daily y la confirmación de una cita para Canarias: *Elachista globulosa* (C. Ag.) J. Ag.

SUMMARY

We present the analysis results of samples from the island of Fuerteventura in the Canary Islands. We have seen 139 taxas and 58 are new for Fuerteventura; one is new for all the Canary Islands: *Anacystis montana* (Light.) Drouet et Daily and another new one: *Eiachista giobulosa* (C. Ag.) J. Ag. is also confirmed.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se señalan las especies recolectadas durante el transcurso de la campaña "Canary Islands Sea Life Expedition" de Earthwatch en julio y agosto de 1990 en la Isla de Fuerteventura (Islas Canarias).

La recogida de muestras en la campaña se realizó en base a las estaciones escogidas por los directores de la misma, por lo cual la mayor parte de las localidades se encuentran en la zona oriental de la isla (fig. 1) y sólo dos estaciones en la occidental.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras fueron recogidas al azar tanto en la zona intermareal como infralitoral de las distintas estaciones, procediéndose a su fijación en agua de mar con formol al 4% para su traslado al laboratorio donde se estudiaron y analizaron.

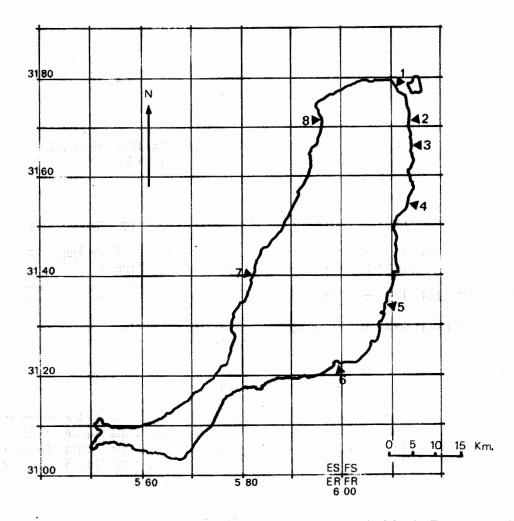


Figura 1.- Localización de las estaciones muestreadas en la isla de Fuerteventura: 1.- Corralejo, 2.- Playa del Moro, 3.- Costa Roja, 4.- Puerto Lajas, 5.- Pozo Negro, 6.- Las Playas, 7.- Ajuy, 8.- El Cotillo.

OBSERVACIONES

A) DESCRIPCION DE LAS ESTACIONES

<1> CORRALEJO

En esta localidad la plataforma litoral es bastante amplia tanto en sustrato arenoso como rocoso. Los muestreos se realizaron en las superficies rocosas extensas y prácticamente sin inclinación. En estas plataformas intermareales horizontales se presentan un elevado número de charcos de dimensiones y profundidades variables.

Los charcos superiores se caracterizan por poblaciones de *Enteromorpha* spp. y las paredes y rocas por especies de Cyanophyta. En el nivel medio, los charcos son más variables en cuanto a cantidad y a calidad de especies, algunos de ellos caracterizados por *Hypnea cervicornis* J. Agardh y algas pardas, no pudiéndose dar una generalidad para el resto de los charcos.

Los más inferiores se caracterizan por la presencia de Cymopolia barbata (L.) Lamour., Halimeda tuna (J. Ellis et Sol.) Lamour., Dictyota divaricata Lamour., Lophocladia trichoclados (Mert. in C. Ag.) Schmitz, Lobophora variegata (Lamour.) Womersley, Liagora viscida (Forsskål) C. Agardh, Digenia simplex (Wulfen) C. Agardh y Caulerpa racemosa (Forssk.) J. Agardh.

La zona infralitoral estudiada corresponde a dos localidades situadas entre los 10 y 22 m de profundidad con fondos de naturaleza y morfología distinta. La primera de ellas corresponde a La Gruta en la que las especies más abundantes son Lobophora variegata y Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan; la segunda, Calamareo donde el fondo presenta varios veriles y la especie más abundante es Sporochnus pedunculatus (Huds.) C. Agardh estando acompañada por Asparagopsis taxiformis, Lophocladia trichoclados, Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour. e Hydroclathrus clathratus (Bory) M. Howe.

<2> PLAYA DEL MORO

En esta estación la plataforma rocosa intermareal es muy corta con escasos charcos donde destacamos la presencia de *Digenia simplex* y *Caulerpa* spp. en los del límite Inferior.

<3> COSTA ROJA

Sólo se ha muestreado la zona de infralitoral entre 3 y 6 m de profundidad con fondo rocoso-arenoso; estando presentes *Halopteris scoparia* (L.) Sav., *Padina pavonica* (L.) Lamour., *Liagora distenta* (G. Mertens ex Roth) C. Agardh, *Asparagopsis taxiformis*, *Lobophora variegata*, *Dictyota dichotoma* y *Caulerpa webbiana* Montagne.

<4>PUERTO LAJAS

Los fondos rocosos muestreados entre 4 y 6 m de profundidad donde las especies características son: Asparagopsis taxiformis, Halopteris scoparia, Lophocladia trichoclados, Liagora distenta, Halimeda tuna, Dictyota ciliata J. Agardh, Cladostephus hirsutus (L.) Prud'Homme van Reine, Cymopolia barbata y Padina pavonica.

<5> POZO NEGRO

Sólo se trabajó la zona intermareal.

La plataforma rocosa del intermareal es extensa presentando una gran variedad de charcos con poblaciones algales variables cualitativa y cuantitativamente desde el nivel superior al inferior así como comunidades cespitosas encharcadas de *Haliptilon virgata* (Zanardini) Garbary et Johansen, *Padina pavonica* e *Hypnea cervicornis*.

<6> LAS PLAYAS

Sólo se disponen de los datos del infralitoral con fondos arenosos-rocosos cuya vegetación entre los 3 y los 12 m de profundidad está caracterizada por Halopteris scoparia, Hydroclathrus clathratus, Padina pavonica, Galauxaura rugosa (Ellis et Sol.) Lamour., Liagora viscida y Dictyota spp.

<7> AJUY

Esta estación, situada al Oeste de la isla donde el litoral es abrupto y rocoso, presenta un intermareal constituido por charcos y plataformas encharcadas donde abundan las comunidades cespitosas. Se pueden diferenciar tres tipos de charcos en base a su distribución vertical. Los charcos del intermareal superior presentan comunidades de Ulvaceas; los charcos del nivel medio presentan una vegetación más variada cualitativamente. Hay que destacar la presencia de charcos donde la población más abundante es la de Cystoseira foeniculacea (L.) Grev. estando acompañada por otras especies como Cladophora spp., Dictyota divaricata y Lobophora variegata. Los charcos más inferiores se caracterizan por la presencia de Halopteris scoparia y Laurencia spp. entre otras.

Las zonas encharcadas de esta plataforma están constituidas por poblaciones cespitosas de composición florística variable, siendo especies caraterísticas de ella, Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jolis, Jania rubens (L.) Lamour., Corallina elongata J. Ellis et Sol., Laurencia spp., Spyridia filamentosa (Wulfen) Harv in Hook, Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kütz., Caulacanthus ustulatus (Mertens) Kütz. y Ceramium spp.

Los fondos rocosos del infralitoral (entre 12 y 18 m) están constituidos por poblaciones de algas pardas donde las especies más abundantes son *Halopteris scoparia* en fondos y *Lobophora variegata* en las paredes verticales; otras especies relativamente frecuentes son *Cutleria multifida* (Sm.) Grev., *Dictyota divarlcata*, *D. dichotoma*, *Lophocladia trichoclados*, *Padina pavonica* y *Cladostephus hirsutus*.

<8> EL COTILLO

En esta localidad (también situada al Oeste) sólo podemos describir la zona intermareal ya que no se muestreó el infralitoral.

La vegetación algal corresponde a distintos charcos de una plataforma rocosa; los superiores se caracterizan por la presencia de Enteromorpha ramulosa (Sm.) Hook. y Schizothrix calcicola (C. Agardh) Gomont. Los del nivel medio tlenen una composición florística variable, siendo frecuentes Cystoseira foeniculacea, Rytiphlaea tinctorea (Clemente) C. Agardh, Hypnea cervicornis, Cladophora coelothrix Kütz., Padina pavonica y Digenea simplex. En los charcos más inferiores se encuentran Galauxaura spp., Digenia simplex, Halimeda tuna, Lobophora variegata, Lophocladia trichoclados, Padina pavonica y Dictyota divaricata.

B) LISTADO DE ESPECIES

Se relacionan las distintas especies de Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta por orden alfabético, Indicando su localización, distribución litoral, epifitismo y estado reproductor.

- * Nueva cita para Fuerteventura
- + Nueva cita para Canarias
- # Confirmación de cita para Canarias.
- E- Esporofito G f- Gametofito femenino G m- Gametofito masculino
- Z- Zoidocistes ZP- Zoidocistes pluriloculares EU Esporocistes uniloculares

CYANOPHYTA

* Agmenellum thermale (Kütz.)

Drouet et Daily

Infralitoral: 1. Epífita en Sporochnus pedunculatus y bentónica.

+ Anacystis montana (Light.)

Drouet et Daily

Infralitoral: 3. Epífita en Halopteris sco-

paria.

* Arthrospira brevis (Kütz.) Drouet Intermarea: 7. Enredada con Spyridia filamentosa.

Calothrix crustacea Thur.

Intermareal: 1, 5 y 7; Infralitoral: 3 y 6. Epífita en varias especies, así como en céspedes.

- * Coccochloris stagnina Sprengel intermareal: 1. Epífita en Digenea simplex.
 - Microccoleus lyngbyaceus (Kütz.) Crouan frat.

Intermareal: 5 y 7; Infralitoral: 3 y 7. Epífita y enredada en varias especies.

- * Oscillatoria lutea C. Agardh Intermareal: 7. Epífita en Halopteris scoparia.
- * Scytonema hoffmannii C. Agardh Intermareal: 2, 5 y 7; Infralitoral: 3 y 7. Epifita en Polysiphonia spp., Halopteris scoparia, Enteromorpha spp. y Cystoseira spp., también en céspedes.
- * Schizothrix calcicola (C. Agardh)
 Gomont

Intermareal: 7 y 8; Infralitoral: 3. Epífita de Halopteris scoparia y enredada en céspedes.

Schizothrix mexicana Gomont

intermareal: 1, 3, 5 y 7; Infralitoral: 1 y 3. Epifita y enredada en céspedes de Haliptilon virgata. Digenea simplex, Halopteris scoparia y Lophocladia trichoclados.

* Spirulina subsalsa Oerst.

Intermareal: 5 y 7; Infralitoral: 3. Enredada con Microccoleus lyngbyaceus y Schlzothrix spp, y en céspedes con Jania spp. y Haliptilon virgata.

CHLOROPHYTA

* Briopsis balbisiana Lamour. intermareal: 5 y 8. Epífita de Rytiphicea tinctorea y en césped con Haliptilon virgata.

- * Bryopsis corymbosa J. Agardh Intermareai: 5. Epífita de Polysiphonia tripinnata.
- * Bryopsis cupressina Lamour. Intermareal: 5. En césped con Heterosiphonia crispella e Hypnea spp.
 - Caulerpa mexicana (Sonder) J. Agardh Intermareal: 2.
 - Caulerpa prolifera (Forssk.) Lamour. Intermareal: 2 y 7.
 - Caulerpa racemosa (Forssk.) J. Agardh. var. chemnitzia Intermareal: 1.
 - Caulerpa webbiana Montagne f. dlsticha y f. typica Intermareal: 3 y 5. En césped con Lobophora variegata.
- * Cladophora coelothrix Kütz. Intermareal: 5 y 8; Infralitoral: 6. En céspédes y enredada en Galauxaura spp.
- * Cladophora inclusa Borgesen Intermareal: 2 y 7. Epífita y enredada en Gracilaria verrucosa y Enteromorpha spp. Estado: Z.
- * Cladophora laetevirens (Dillwyn)
 Kütz.
 Intermareal: 7 y 8. Formando céspedes y epífita en varias especies. Estado: Z.
 - Cladophora liebetruthii Grunow Intermareal: 5 y 8. Enredada en Digenea simplex. Estado: Z.
 - Cladophora pellucida (Huds.) Kütz. Intermareal: 2. Estado: Z.
 - Cladophora prolifera (Roth) Kütz. Intermareal: 1. Epífita y enredada con Digenea simplex.
- * Cladophora vagabunda Van den Hoek Intermareal: 3. Epífita en Halopteris scoparia.
- * Cladophoropsis membranacea (C. Ag.) Boergesen Intermareal: 5 y 7. Epífita en Corallina elongata.
 - Codlum adhaerens (Cabrera) C.
 Agardh
 Intermareal: 5.

- Codium effusum (Raf.) Delle Chiaje Intermareal: 5.
- Cymopolia barbata (L.) Lamour. Intermareal: 1; Infralitoral: 4.
- Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kütz. Intermareal: 2, 3, 7 y 8. Se encuentra epífita en varias especies.
- Chaetomorpha pachynema (Mont.) Mont in Kütz. Intermareal: 7. Epífita en Caulacanthus ustulatus.
- Dasycladus vermicularls (Scop.)
 Krasser
 Intermareal: 3 y 5; Infralitoral: 1 y 7.
 Epífita en Halopteris scoparia.
- Enteromorpha compressa (L.) Grev. Intermareal: 1, 5 y 7.
- * Enteromorpha flexuosa (Wulfen ex Roth) J. Agardh Intermareal: 7. Epífita en Polysiphonia ferulacea.
- * Enteromorpha prolifera (O. F. Müll.) J. Agardh Intermareal: 1 y 7. Epífita en Halopteris scoparia y Cystoseira spp.
 - Enteromorpha ramulosa (Sm.) Hook. Intermareal: 2, 5, 7 y 8. En césped con Hypnea spp. y epífita de Corallina elongata.
 - Halimeda tuna (J. Ellis et Sol.) Lamour. Intermareal: 1 y 8; Infralitoral: 4.
- * Polyphysa parvula (Soims)
 Schnetter et Bula-Meyer
 Intermareal: 3; Infralitoral: 7. Formando
 parte de céspedes.
 - Polyphysa polyphysoides (Crouan) Schnetter Intermareal: 1 y 5. Formando parte de céspedes.
- * Struvea anastomosans (Harvey)
 Piccone
 Intermareal: 1, 5 y 7; Infralitoral: 7. Epffita en Digenea simplex y Corallina
 elongata.
- * Valonia aegagropila C. Agardh Intermareal: 1. Césped con Digenea simplex
 - Valonia utricularis (Roth) C. Agardh Intermareal: 1, 5 y 8; Infralitoral: 7. Césped con Digenea simplex.

PHAEOPHYTA

- Cladostephus hirsutus (L.) Prud'Homme van Reine Infralitoral: 4 y 7.
- Colpomenia sinuosa (G. Mertens ex Roth) Derbès et Solier In Castagne Infralitoral: 7. Formaciones cespitosas y epífita sobre Cutleria multifida.
- * Cutleria multifida (Sm.) Grev. Infralitoral: 7.
 - Cystoseira compressa (Esper) Gerloff et Nizamuddin Intermareal: 5.
 - Cystoseira foeniculacea (L.) Grev. Intermareal: 5, 7 y 8.
 - Cystoseira tamariscifolia (Huds.) Papenfuss Intermareal: 5.
- * Dictyota ciliata J. Agardh Infralitoral: 4.
 - Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour. Intermareal: 5; Infralitoral: 2, 3 y 7. Estado: E.
 - Dictyota divaricata Lamour. Intermareal: 1 y 8; Infralitoral: 6 y 7. Estado: E.
 - Dilophus fasciola (Roth) Howe Intermareal: 2. Estado: E.
 - Ectocarpus rhodochortonoides
 Boergesen
 Intermareal: 7. Epífita de Corallina
 elongata. Estado: ZP.
- # Elachista globulosa (C. Ag.) J. Ag. Infralitoral: 7. Epífita en Dictyota dichotoma y Cutleria multifida. Estado: EU.
- * Feldmania irregularis (Kütz.) Hamel Infralitoral: 3. Estado: ZP.
- * Giffordia intermedia (Rosenvinge) S. Lund. Intermareal: 5. Estado: ZP.
 - Giffordia mitchelliae (Harv.) Hamel Intermareal: 5, 7 y 8; Infralitoral: 6 y 7. Epífitas en Laurencia spp., Sargassum spp., Dictyota spp. y otras. Estado: ZP

* Giffordia rallsiae (Vickers) W. R. Taylor

> Intermareal: 5. Epífita en Jania adhaerens.

Halopteris scoparia (L.) Sauv. Intermareal: 7 y 8; Infralitoral: 3, 4, 6 y 7. Estado: E.

Hydroclathrus clathratus (Bory) M. Infralitoral: 2 y 6.

Lobophora variegata (Lamour.)

Womers- lev

Intermareal: 2, 5 y 8; Infralitoral: 2, 3 y 7. Céspedes con Asparagopsis taxiformis.

Padina pavonica (L.) Lamour. Intermareal: 2 y 5; Infralitoral: 2, 3, 4, 7 y 8. En formaciones cespitosas. Estado: E.

* Pilinia rimosa Kütz.

Intermareal: 5 y 7. Epifitando a varias especies. Estado: E.

Sargassum desfontainesii (Turner) C. Agardh Infralitoral: 7.

- * Sargassum furcatum Kütz. Intermareal: 5.
- * Sphacelaria rigidula Kütz. Intermareal: 5; Infralitoral: 7. Epifitando a especies de Dictyota spp. y Polisiphonia spp. Estado: E.

Sporochnus pedunculatus (Huds.) C. Agardh Infralitoral: 2.

RHODOPHYTA

Alsidium corallinum C. Agardh Intermareal: 5. Bentónica

Anotrichium tenue (C. Agardh) Nägeli

intermareal: 1 y 6; infralitoral: 3. Epífita de Dictyota spp., Laurencia spp., Lobophora variegata y Halopteris scoparia. Estado: E y G f.

* Anthithamnion cruciatum (C. Agardh) Näg.

> Intermareal: 7. Epifitando a Corallina elongata.

Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan Infralitorai: 1, 3 y 4.

* Callithamnion corymbosum (Sm.) Lynab.

Intermareal: 1 y 5. Epifitando a diferentes especies. Estado: E, G m y G f.

 * Callithamnion hookerii (Dillwyn) S. F. Gray

Intermareal e Infralitoral: 7. Epifitando a varias especies. Estado: E, G f.

Caulacanthus ustulatus (Mertens) Kütz.

Intermareal: 7. Estado: E.

- Centroceras clavulatum Mont. Intermareal: 7. Epifitando a Halopteris
- Ceramium ciliatum (J. Ellis) Ducluz. Intermareal: 7. Epífita de Halopteris scoparia.
- * Ceramium circinatum (Kütz.) J. Agardh Intermareal: 7. Epífita de Halopteris scoparia. Estado: E.
- * Ceramium codii (Richards) G. Feldm. Intermareal: 5 y 7. Epifitando a Halopteris scoparia, Laurencia spp. y Polysiphonia spp. Estado: E.
 - Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth Intermareal: 1 y 7. Epífita de Corallina elongata y diversas algas pardas. Estado: E y G f.
 - Ceramium echionotum J. Agardh Intermareal: 5 y 7; Infralitoral: 4. Epífita de Haliptilon virgata, Halopteris scoparia y Cystoseira spp. Estado: E.
- * Ceramium flaccidum (Kütz.)

Ardissone

Intermareai: 1, 5 y 8; Infralitorai: 6. Epífita de diversas especies. Estado: E y Gf.

* Ceramium tenuissimum (Roth) J. Agardh

Intermareal: 5 y 7; Infralitoral: 6. Epífita de Galaxaura spp., Hypnea spp. y Haliptilon virgata. Estado: E.

- Corallina elongata J. Ellis et Sol. Intermareal: 5 y 7; Infralitoral: 3. Formando parte del césped con Haliptilon
- Cottoniella filamentosa (M. Howe)

Intermareai: 1 y 5; Infralitoral: 1 y 7. Se encuentra epífita y enredada con diversas especies. Estado: E y G f.

Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh

Intermareal: 5 y 7. Epifita a Corallina elongata, Cystoseira spp. y Polysiphonia spp. Estado: E.

- Champia parvula (C. Agardh) Harv. intermareal: 5 y 8. Epifita a varias algas pardas y rojas. Estado: E y Gf.
- Choreonema thuretii (Born.) F.
 Schmitz
 Intermareal: 1 y 5; Infralitoral: 3, 4 y 6.
 Parásita de Haliptilon virgata.
- * Chondria coerulescens (J. Agardh) Falkenb. Intermareal: 2, 5 y 7. Epifita a Halopteris scoparia y formando parte del césped con Padina pavonica.
- * Chondria dasyphylla (Woodw.) C. Agardh intermareal e Infralitoral: 7. En formaciones cespitosas.
- * Chondria tenuissima (Good. et WoodW.) C. Agardh
 Intermareal: 5, 7 y 8. Epifita de Cystoseira spp. y en céspedes con Laurencia cf. flexilis. Estado: E.
- * Dasya baillouviana (S. G. Gmelin)
 Mont.
 Intermareal: 7. Se encontró epifitando
 a Corallina elongata. Estado: G m.
 - Digenea simplex (Wulfen) C. Agardh Intermareal: 1, 2 y 8.
 - Dipterosiphonia dendritica (C. Agardh) F. Schmitz in Engl. et Pranti intermareal: 1 y 2. Epifita a diversas especies.
 - Dipterosiphonia rigens (Schousb.)
 Falkenb.
 Intermareal: 5 y 7; Infralitoral: 7. Epifita
 a Corallina elongata e Hypnea spp.
 - Erythrocystis montagnei (Derbs et Solier) Silva Intermareal: 1, 5, 7 y 8. Se encuentra parasitando a Laurencia spp.
- Falkenbergia hillebrandii (Born.)
 Falfenb.
 Intermareal: 5. Epifitando a Polysiphonia tripinnata.
 - Galauxaura lapidescens (Ellis et Sol.) Lamour. intermareal: 5 y 8.

- Galauxaura oblongata (J. Ellis et Sol.) Lamour.
 Intermareal: 5.
- Galauxaura rugosa (Ellis et Sol.) Lamour.

Intermareal: 5; Infralitoral: 6.

- Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jolis Intermareal: 7. En formaciones cespitosas.
- Gigartina acicularis (Roth) Lamour. Intermareal: 5.
- * Gracilaria verrucosa (Huds.) Papenfuss Intermareal: 2. Estado: G f.
- * Gymnogongrus griffithsiae (Turner) G. Martens Intermareal: 5. En formaciones cespitosas con Wurdemannia miniata.
- * Haliptilon virgata (Zanardini)
 Garbary & Johansen
 Intermareal: 5; Infralitoral: 3 y 4. En formaciones cespitosas con Asparagopsis taxiformis y Jania spp. Estado: G f.
 - Herposiphonia secunda (C. Agardh)
 Ambronn
 Intermareal: 1, 5 y 7. Epifitando a diferentes especies. Estado: E y G m.
 - Heterosiphonia crispella (C. Agardh) Wynne var. laxa y var. typica Intermareal: 1, 5 y 8; Infralitoral: 1, 3, 6 y 7. Se encuentra epífita y enredada en diversas especies. Estado: E, Gm y
 - Hypnea cervicornis J. Agardh Intermareal: 1, 2, 5 y 8; Infralitoral: 4. En formaciones cespitosas y epífita en otras especies. Estado: E y Gf.
 - Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing intermareal: 5. Se encuentra epifitando a Cystoseira spp. Estado: E.
 - Hypoglossum hypoglossoydes (Stack.) Collins & Harvey Intermareal: 5. Enredada y epífita de otras especies.
 - Jania adhaerens Lamour.
 intermareal: 1 y 5; Infralitoral: 3 y 6. En
 formaciones cespitosas y epífita en
 otras especies.
- * Jania capillaceae Harvey
 Intermareal: 5. En formaciones cespitosas.

- Jania rubens (L.) Lamour.
 Intermareal: 7; Infralitoral: 3 y 6. En formaciones cespitosas y epífitas en Cystoseira foeniculaceae.
- * Laurencia cf. flexills Setchell intermareal: 1 y 7. Estado: E.
- * Laurencia cf. paniculata (C. Agardh) J. Agardh Intermareal: 8. Formando parte del césped con Digenea simplex.
 - Laurencia cf. perforata (Bory) Mont. Intermareal: 1 y 5. En formaciones cespitosas.
 - Liagora distenta (G. Mertens ex Roth) C. Agardh Infralitoral: 3 y 4. Estado: Gf.
 - Liagora farinosa Lamour. Intermareal: 5.
 - Liagora tetrasporifera Boperg. Infralitoral: 6. Estado: G m.
- * Liagora viscida (Forsskål) C. Agardh Intermareal: 1 y 5. Estado: G f.
 - Lophocladia trichoclados (Mert. in C. Ag.) Schmitz
 Intermareal: 1, 5 y 8; Infralitoral: 1, 4 y 7. Enredada y epífita con otras especies. Estado: E.
- * Lophosiphonia obscura (C. Ag.)
 Falkenb.
 Intermareal: 1, 2, 5, 7 y 8; Infralitoral:
 6. Epifitando a otras especies.
- * Ophidoclados simpliciusculus (Crouan frat.) Falkenb. Intermareal e Infralitoral: 7.
- * Polysiphonia ferulacea Suhr in J. Agardh Intermareal: 7.
 - Polysiphonia flexella (C. Agardh) J. Agardh Intermareal: 7. Epífita de Dictyota divaricata.
- * Polysiphonia flocculosa (C. Agardh) Kütz.
 Infralitoral: 7. Epifitando a Halopteris scoparia. Estado: E y G m.
- * Polysiphonia furcellata (C. Agardh) Harv. in Hook. Intermareal: 5.

- * Polysiphonia havanensis

 Montagne sensu Borgesen
 Intermareal: 7. Epifitando a Corallina
 elongata. Estado: E.
 - Polysiphonia macrocarpa Harv. in MacKay Intermareal: 1, 2, 5, 7 y 8. En formaciones cespitosas y epifitando a diversas algas. Estado: E, G m y G f.
- * Polysiphonia sertularioides
 (Grateloup) J. Agardh
 Intermareal: 5. Se encuentra en formaciones cespitosas con Padina pavonica.
- * Polysiphonia tripinnata J. Agardh Intermareal: 5 y 8. En céspedes con Padina pavonica y epifitando a otras especies. Estado: E y G f.
 - Rytiphloea tinctoria (Clemente) C. Agardh Intermareal: 1 y 8.
- * Spermothamnion capitatum (Schousb.) Born. Intermareal: 2. Epífita de Dilophus fasciola.
- * Spermothamnion repens (Dillwyn)
 Rosenvinge
 Intermareal: 2. Epifitando a Cladophora spp. Estado: E.
 - Spyridia filamentosa (Wulfen) Harv in Hook. Intermareal: 1, 5, 7, 8; Infralitoral 4. Enredada a otras algas y epífita. Estado:
 - Stylonema alsidii (Zanardini) Drew Intermareal: 5. Epifita
 - Taenioma perpusillum (J. Ag.) J. Ag. Intermareal: 5 y 8. Epífita.
 - Wrangelia peniciliata C. Agardh Intermareal: 1. Epífita de Laurencia cf. flexilis. Estado: E.
- * Wurdemannia miniata (Manour.) J. Feldm. et Hamel Intermareal: 5 y 8. Enredada con Cladophora spp. y en formaciones cespitosas con Gymnogongrus griffithsiae. Estado: E.

RESULTADOS

La Información sobre la flórula bentónica de la isla de Fuerteventura es escasa. En general, los trabajos se limitan a citas puntuales; sin embargo, en mayo de 1980 el Departamento de Botánica de la Universidad de La Laguna realizó una campaña en dicha isla cuyos resultados fueron publicados posteriormente (AFONSO CARRILLO, J. y M. C. GIL RODRÍGUEZ, 1980) lo que contribuyó a un mejor conocimiento de la flora marina de ésta y a la confección de un catálogo de 139 especies.

En esta campaña hemos muestreado ocho localidades y se han determinado 139 taxones de las cuales 58 son nuevas adiciones para la flora marina de Fuerteventura, una nueva adición a la flora bentónica de Canarias: *Anacystis montana* (Light.) Drouet et Daily (lám. 1); y la confirmación de la presencia de una especie de Phaeophyta: *Elachista globulosa* (C. Ag.) J. Ag. (lám. 2).

Con esta aportación la flórula bentónica de Fuerteventura (fig. 2) queda en 198 taxones (14 Cyanophyta, 42 Chlorophyta, 33 Phaeophyta, 109 Rhodophyta).

	CHLOROPH.	РНАЕОРН.	RHODOPH.	CYANOPH.	TOTAL
Catálogo 1980	29	24	80	6	139
Campaña 1990	31	25	72	11	139
NUEVAS ADICIONES	13	. 9	28	8	58
Total flórula Fuerteventura	42	33	109	14	198

Figura 2.- Adiciones para la Isla de Fuerteventura en las diferentes campañas realizadas en la misma.

Si comparamos los porcentajes de cada una de las divisiones de algas de Fuerteventura con los del Archipiélago Canario (fig. 3) se contrasta que en general las diferencias no son significativas, excepto quizás en el grupo de Cyanophyta (poco estudiado en Canarias), sin embargo, si los comparamos con los % para el área geográfica de L/F son menos significativas.

	CYANOPH.	CHLOROPH.	РНАЕОРН.	RHODOPH.
FUERTEVENTURA	7.0%	21.2%	16.6%	55.0%
ISLAS CANARIAS	4.4%	16.9%	16.5%	61.8%
Area geográfica L/F	3.5%	18.9%	18.9%	58.4%

Figura 3.- Tabla comparativa de los porcentajes por divisiones.

Calculando el índice R/P (fig. 4) nos da un valor de 3,3 que es similar al obtenido por GIL RODRÍGUEZ, M. C. y J. AFONSO CARRILLO (1980) para la flora marina del Archipiélago Canario y al de las áreas geográficas dado por PRUD'HOMME (1990), en contraste con el obtenido por VIERA RODRÍGUEZ (1985) para la isla de La Graciosa que le da un valor de 2,8.

																n				
					u															
					rķ															
					F															
)c															

Figura 4.- Índice R/P obtenido en las diferentes campañas.

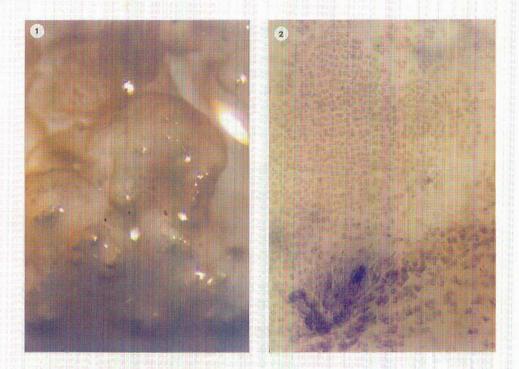
BIBLIOGRAFIA

AFONSO CARRILLO, J y Mª C. GIL RODRIGUEZ (1980) - Datos para la flora marina de la isla de Fuerteventura. Vieraea, 10 (1-2): 147- 170.

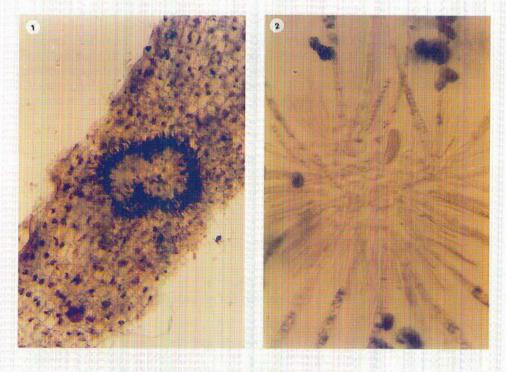
GIL RODRIGUEZ, Mª C. y J. AFONSO CARRILLO (1980) - Catálogo de las algas marinas bentónicas (Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta) para el archipiélago canario. Aula de Cultura de Tenerife. 47p.

PRUD'HOMME VAN REINE, W. F. & C. VAN DEN HOEK (1990) - Biogeography of Macaronesian Seaweeds. Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 129: 55-73.

VIERA RODRIGUEZ, Mª A. (1985) - Flórula y vegetación de la isla de La Graciosa. Canarias. Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna. pp. 268. Unpubl.



Lamina 1.- Anacystis montana (Light.)Drouet et Daily.
1.- Vista superficial, 2.- Grupo de células al microscopio.



Lamina 2.- Elachista globulosa (C. Ag.) J. Ag. 1.- Visión superficial, 2.- Esporofito unilocular (EU)

NEMATODE DESTROYING FUNGI FROM TENERIFE (CANARY ISLANDS) AND FAYAL, SAO MIGUEL AND PICO (AZORES).

FRITSCH, ANNE-RUTH AND LYSEK, G.

Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeographie der FU Berlin, Altensteinstr. 6; D-1000 Berlin 33

Recibido: Febrero 1990

Palabras clave: Nematode, Fungi, Tenerife, Canary Islands, Fayal, Sao Miguel, Pico, Azores

SUMMARY

8 species of nematode-trapping hyphomycetes and 3 endoparasitic nematode destroying fungi were isolated from soil and plant debris sampled in Tenerife and the islands Fayal, Sao Miguel and Pico of the Azores. The species found underline the mainly cosmopolitan character of most of the species.

RESUMEN

Utilizando el método aprobado de "sprinkled plates" 8 especies de hifomicetos y 3 especies de hongos endoparasíticos, que matan nemátodos han sido aislados de suelos y restos de plantas colectados en Tenerife y las islas de Azores: Fayal, Sao Miguel, y Pico. Las especies halladas subrayan la naturaleza cosmopolita de aquella clase ecológica de hongos microscópicos.

INTRODUCTION

The nematode-destroying fungi are an ecological group consisting of not more tihan 200 species thought to occur world-wide (LYSEK, 1987), since they have been found in the United States, Europe, South and South-East Russia, India - even in the maritime Antarctic (GRAY and SMITH 1984). Islands have so far not been studied, hence it is not known whether these fungi are capable of reaching these remote locations. This could have been expected because the number of plants introduced as bulbs or living plants would have been effective vectors.

This study provides the first record of the species present on these islands. It may also be regarded as a first step to study the distribution of these fungi in different edaphic and climatic regions - which nowhere are as close together as on islands.

The results given show that there is a considerable number of these species and hence a good basis for further studies on their distribution in the different ecological regions.

MATERIALS AND METHODS

Sampling:

Samples of soil and plant debris were collected in glass vessels (or paper bags) air-dried and brought to the laboratory.

Isolation of nematode-destroying fungi:

The material was sprinkled on to a 2% wateragar (about 1 g material per dish) in Petri dishes with 9 cm diameter. After 4 - 6 days the dishes were checked for fungal growth, presence of nematodes and mites (which were killed individually). If no or only few nematodes were observed, additional eelworms were added as bait from a culture of *Turbatrix aceti L.*. During the following weeks these "sprinkled plates" were examined several times and the fungi, labeled by the killed eelworms, were isolated by transferring conidia, mycelia or the dead nematodes to new media. Endoparasitic species were not isolated but further Infections were induced by the eelworms provided.

The isolated fungi were subcultured on water agar to obtain sterile strains. From these permanent cultures on agar slants and soil tubes, permanent microscopic mountos and exsiccates were obtained.

Documentation and identification:

The isolated fungl were identified by using the key of COOKE and GODFREY (1964) and descriptions of the species. Drawings and permanent mounts were made from all the isolated; permanent cultures of the nematode trapping species and herbarium specimens (dried out agar cultures) were kept in the institute; the endoparasitic species were kept as microscopic mounts only.

RESULTS

Table 1 gives the isolated species of predacious fungi, together with their origin. These are the following species:

Arthrobotrys oligospora Fresenius (1852).

This fungus turned out to be the most frequently isolated one, which corresponds to other studies. Most of its isolates resembled the typical form var. oligospora (according to van OORSCHOT, 1985), e.g. the isolates from Sao Miguel, Pico and from Tenerife. The latter site, however, also contained forms standing between var. oligospora and var. microspora or tending more pronounced to this form with smaller conidia. Strain 6-4 from the same origin is based on its spores - a typical var. oligospora. However, it shows heavily branched conidiophores and comparatively large sticky networks (fig. 1).

Sum Miguel Saõ Pico Volcano Fajal Puerto de la Cruz വ La Esperanza Location: Tenerife Cephalospori∪m balanoides Monacrosporium cionopagum Harposporium anguillulae Arthrobotrys oligospora Nematoctonus leiosporus Arthrobotrys superba M. megalospor^{um} M. gephyropag^{um} M. parvicollis M. cystosporum M. lysipagum

Table 1: Numbers of isolates of the identified species, together with the location where the samples have been collected.

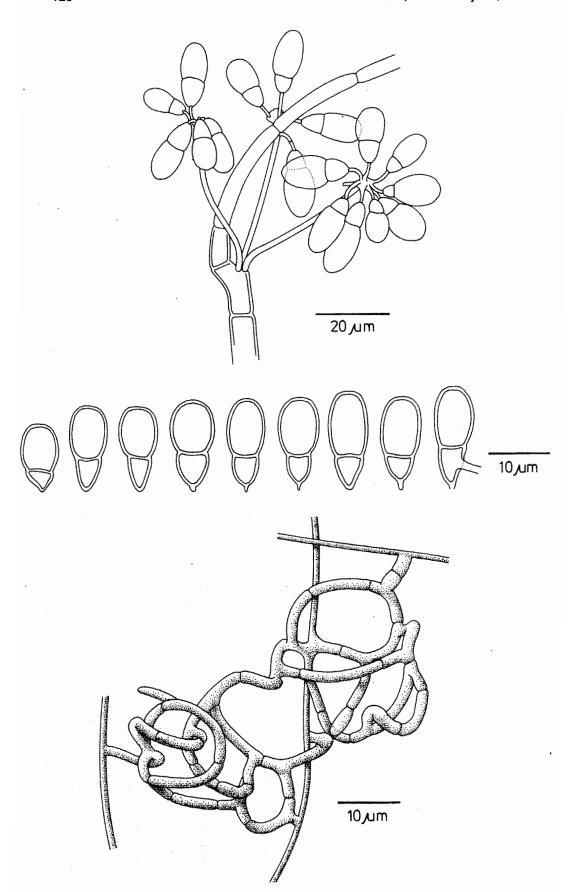


Fig. 1: Conidiophor, conidia and sticky network of *Arthrobotrys oligospora* strain 6-4. The punctuation of the trap may help to show the spatial structure of the network.

In addition the isolates from Sao Miguel and Pico showed variations in spore size according to culture conditions. These were hence not identified to the level of the subspecies.

Arthrobotrys superba Corda (1839)

This species was found in a banana-field near Puerto de la Cruz/Tenerife only. The (two) isolates show the typical form of the species as described by van OORSCHOT (1985): the proximal cell of the conidia is considerably smaller than the distal one. The conidiophores are bent at every whorl and partially branched. The spores measure 20 x 9.7 μ m (17.9 - 21.4 x 8.6 - 10.9 μ m). The typical conidia and the condiophores which change direction at proliferation are shown in fig. 2.

Cephalosporium balanoides Drechsler (1941).

This endoparasitic nematode destroying fungus was isolated from the *Sphagnum* cushions of the permanently wet and cool regions of Fajal. Two isolates were obtained; it proved, however, impossible to subculture these on additionally added nematodes. Due to resulting lack of material the delimitation against the similar species *Verticillium sphaerosporum and Acrostalagmus obovatus* is not totally certain. The typically long condiophores (up to $500~\mu$ m), the small number of 1 to 2 phialides per cell and the acorn-shaped conidia make *Cephalosporium balanoides* most probable.

Harposporium anguillulae (Lohde) Karling (1938)

This endoparasitic species was found in the same *Sphagnum* moss cushions as the former species and *Monacrosporium lysipagum* (see below). The isolated form resembled the descriptions in spore size and formed three conidia per phialide. These remained unliberated - under the conditions of the Petri dish! - until the conidiophore collapsed. The chlamydospores, however, were formed in lower numbers than normally - probably an adaptation to the permanently cool and wet conditions of this site, where no adverse season demanding resting spores occurs.

Monacrosporium cionopagum (Dr.) Subramanian (1963).

The fungus was isolated from plant debris in the canary pine (*Pinus canariensis*) stand of La Esperanza/Tenerife, a substrate which yielded more species than any other site or substrate. The isolate shows the typical broadly spindel shaped conidia which developed singly on the conidiophores (fig.3) After falling to the substrate some of the conidia started to germinate. The trapping organs were typical sticky branches of one to three cells - sometimes two branches formed a small two dimentional loop as shown in fig. 3.

Monacrosporium cystosporum Cooke and Dickinson (1965).

This species was found once in the debris of canary pine needles brought onto the banana-fields near Puerto de la Cruz/Tenerife. This material yielded mostly *Arthrobotrys* of species with few other isolates in between. The isolate had the typical distaly rounded spores (fig.4), which, however, were slightly smaller than described in the literature: $32.6 \times 17.2 \ \mu m$ ($22.6 - 39.4 \times 11.7 - 24.8$)

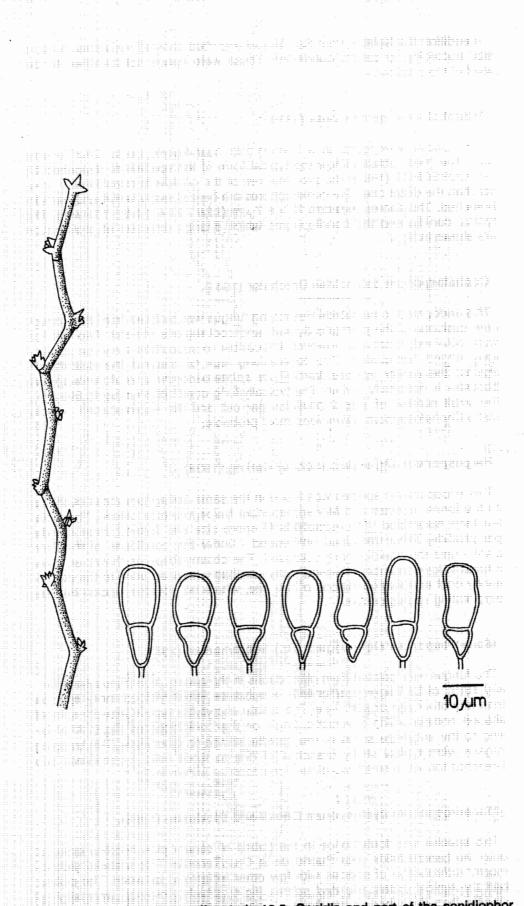


Fig. 2: Arthrobotrys superba strain 12-5: Conidia and part of the conidiophor which changes directions at every whorl.

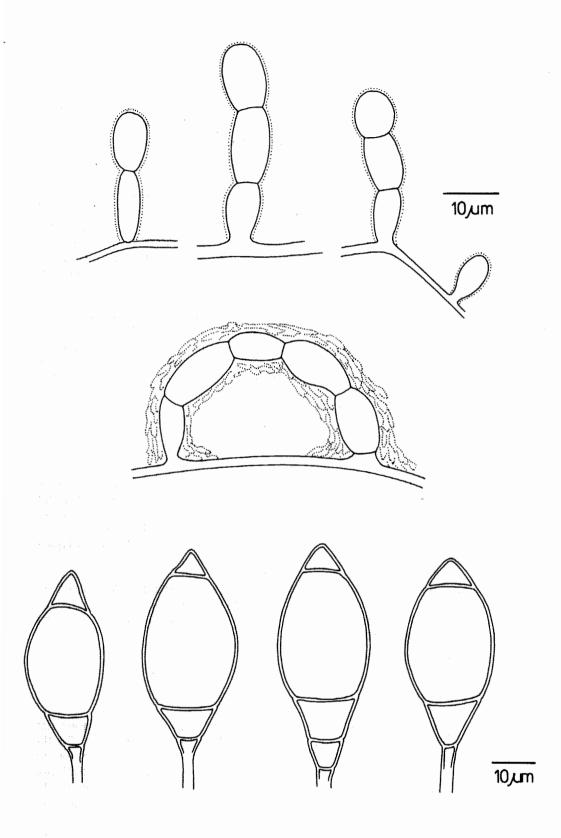


Fig. 3: Monacrosporium cionopagum strain 7-1: Sticky branches (sticky knobs) with one, two or three cells and a sticky loop formed by five cells anastomosing with the original hyphae. The dots mark the sticky layer of the trapping organs.

vs. 32.5 - 50 x 14 - 22.5 μ m. The were 1-3 septate. The conidia were borne singly on the conidiophores.

Typical of this species are the very large and complex sticky networks with which it traps nematodes: "saepe in raetia larga auctos" according to COOKE and DICKINSON (1965). Such a network is also given in fig. 4 - unfortunately not in the description by COOKE and DICKINSON (1965).

Monacrosporium gephyropagum (Dr.) Subramanian (1963).

This species - which to some extent is similar to *M. cionopagum*. occurred in a very typical form together with *M.cionopagum* in the debris layer of the canary pine woods of La Esperanza. It differed from the former species by its smaller and obviously narrower conidia - which also started to germinate sometimes on the agar.

Its trapping organs also differed markedly from the former species: The sticky branches were more than three celled and sometimes branched. After fixing and consuming nematodes, the isolate often started again to form more and more complex trapping organs, resulting in multicellular complex structures. Fig. 5 gives the range from simple few-celled sticky branches to complex 3-dimensional structures.

Monacrosporium lysipagum (Dr.) Subramanian (1963).

This predacious fungus was found only in the *Sphagnum* cushions of the permanently wet and totally undisturbed volcanic caldera on Fajal. This species is remarkable as it forms two types of trapping organs: non-constricting stalked rings and sticky knobs (fig.6). The latter, remarkably, were found still active in cultures of one and more years. These old cultures also show typical pearl-like chains of chlamydospores.

The conidiophores are unbranched and form one terminal spindle-shaped conidium of 47 - 58.5 x 8 - 11.3 μ m. This length tends to the upper values given by COOKE and GODFREY (1964): 28 - 55 μ m, while the width covers the lower part of the range given.

Monacrosporium megalosporum (Dr.) Subramanian (1963).

This isolate is only cf. identified: The conidia are in some cases broader than given by the authors and normally not rounded distally (See fig.7). On the other hand M.megalosporum is the species with the widest spores and no other species described has as broad conidia: 1*) The isolate also developed large and complex networks which was not stressed in the descriptions. The question as to whether this isolate resembles a hitherto nor yet found subspecies of M.megalosporum cannot be answered here.

1*) 51.8(44.1 - 66.2) x 32.9 (19.7 - 42.8) unobserved vs. 57.5 - 70 x 24 - 35 μ m described by COOKE and DICKINSON (1965), while DRECHSLER gives 40 - 75 x 18 - 35 μ m. This isolate thus resembled more the description by DRECHSLER (1954) - also in the number of septa per conidium.

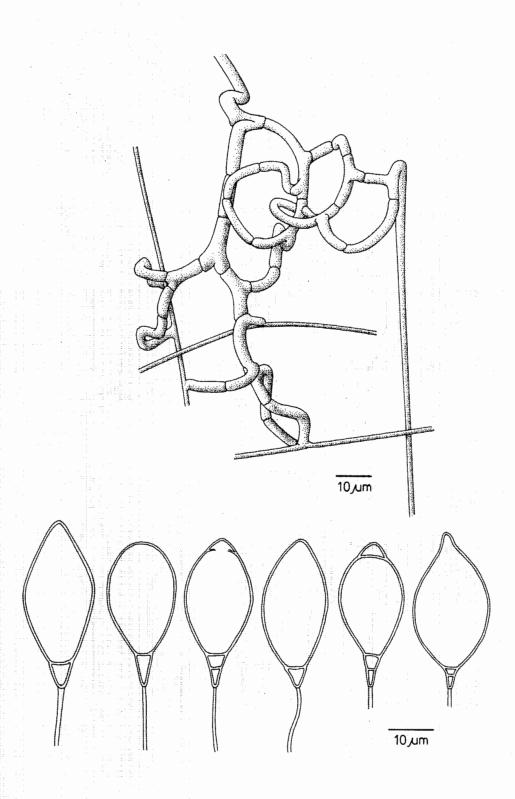


Fig. 4: Monacrosporium cystosporum strain 12-3; Given are the complex three dimensional sticky networks extending between different hyphae; and the typical conidia.

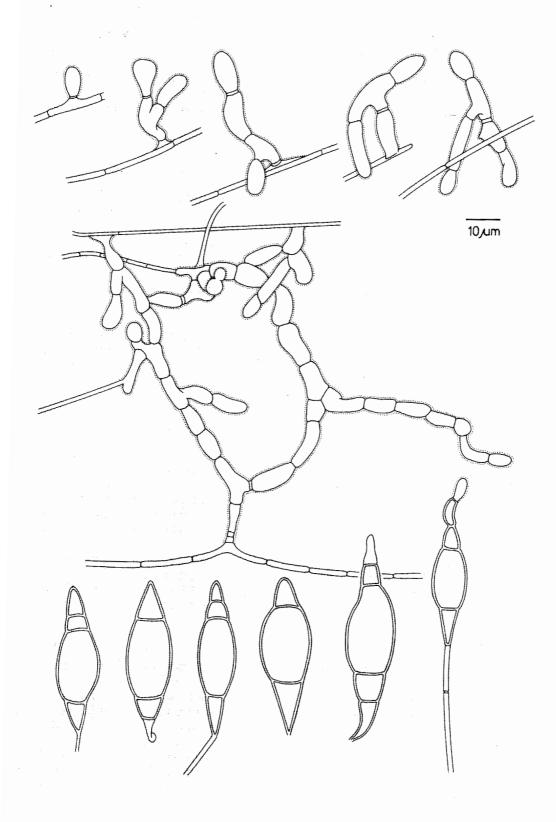


Fig. 5: Monacrosporium gephyropagum strain 13-1: Series of sticky brancheswith one to six cells and a complex network developed after digestion of nematodes (the dots mark the sticky layer) and typical conidia - one germinating with a sticky germ-tube.

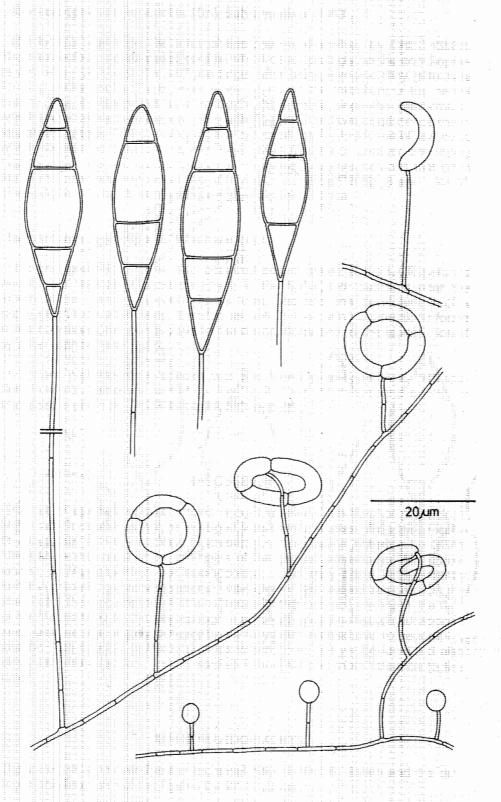


Fig. 6: Monacrosporium lysipagum: Conidiophore and the two types of trapplng organs: non-constricting rings and sticky knobs.

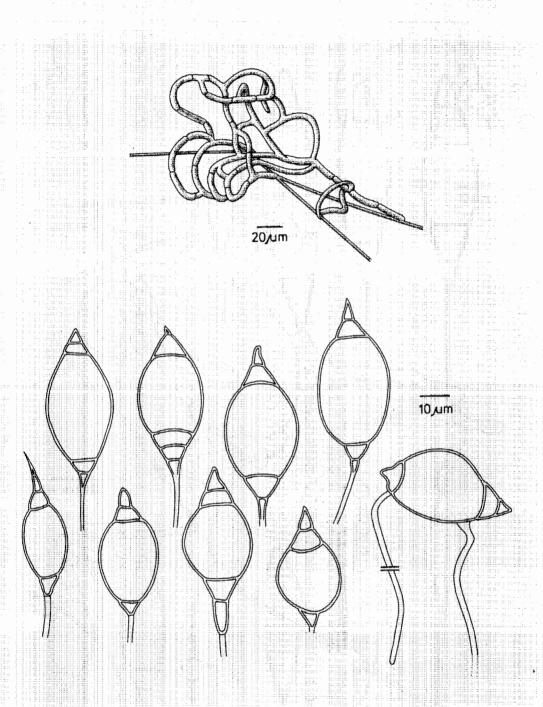


Fig. 7: Three- dimensional sticky network and typical conidia of *Monacrospo-rium megalosporum* strains 12-1. One conidium shows germination tubes.

Monacrosporium parvicollis (Dr.) Subramanian (1963).

The isolate resembles the form of this species described by DRECHSLER. The narrow four - to six-celled conidia which develop singly on the conidiophore are 59.5 - $70.1 \times 11.2 \times 14.7 \,\mu m$ large. After being liberated they germinate forming sticky knobs (Fig.8), even when laying on the mycelium of the parent colony This is interpreted as a mode of distribution, since the eelworms to which these sticky germination tubes adhere take them away and hence translocate the fungus. The trapping organs are small, sticky branches of few cells, which sometimes anastomose with their origin hyphae or another one laying nearby. From the microscopic observation it also becomes obvious that often the nematodes are trapped at the front region as shown in fig. 8 and - for M. cionopagum - in fig. 3, suggesting an attraction substance.

Nematoctonus leiosporus Drechsler (1941).

This endoparasitic species also occurred several times in the La Esperanza woods, but was also found on Fayal, in the *Sphagnum* cushions near the mouth of the ancient vulcano. Spore form, size and the development of a sticky germ tube after being liberated as well as the clamp connections found in the conidiophores correspond to the descriptions and to the isolates found by other authors (see fig.9).

A second Nematoctonus species was also found in La Esperanza. This species, however, demands further studies, as it does not correspond exactly to any species given by THORN and BARRON (1986).

DISCUSSION

The list of species isolated shows a comparatively rich flora of predacious fungi - which doubtless will be enlarged with further studies. Thus these isolates - together with the findings of predacious fungi in the Antarctic by GRAY (1982) show that most of the members of the genera *Arthrobotrys, Monacrosporium*, or *Harposporium* are cosmopolitan - and may occur independently from the climatic or the vegetational character of the studied regions. On the other hand the occurrence of strains/isolates which do not represent the typical form according to the description - e.g. for *Monacorporium megalosporum* - may indicate that slightly different forms may have evolved due to geographic isolation. The species of *Nematoctonus* which could not yet be identified also points into this direction. Further studies hence will pay more attention to this point.

ACKNOWLEDGEMENTS

The autohors acknowledge the technical help of Mrs. S. Salam and the drawing of the final form of the figures by Mr. H.Lünser.

BIBLIOGRAFIA

COOKE, R.C. and GODFREY, B.E.S. 1964.- A key to the nematode-destroying fungl. *Trans. Brit. Mycol.* Soc. 47: 61-74

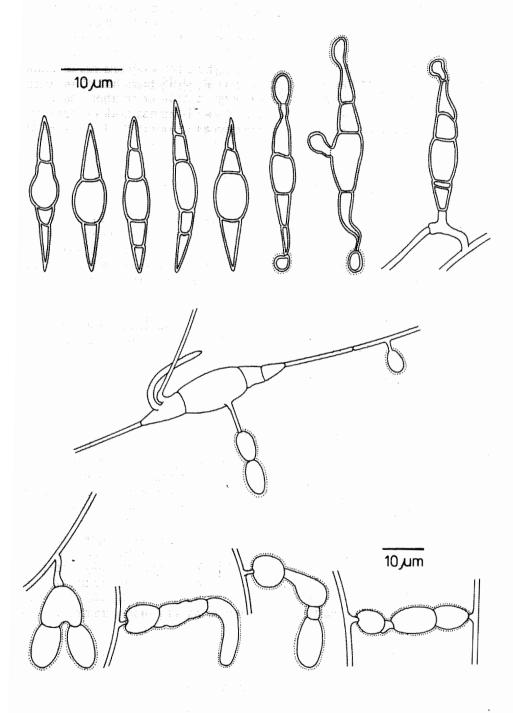


Fig. 8: Monacrosporium parvicollis strain 7-5: Range of typical conidia - some with germination tubes forming sticky knobs or branches - and mycelia. In the lower part several sticky knobs ar shown.

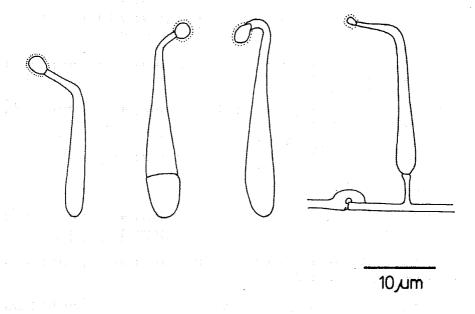


Fig. 9: Nematoctonus leiosporus strains 7-4: Typical conidia germinated with a sticky knob - the right one still fixed to the conidiophore, wich also has a clamp connection.

COOKE, R.C. and DICKINSON, C.H. 1965.- Nematode-trapping species of Dactylella and Monacrosporium. Trans.Brit. Mycol. Soc. 48: 621-629

CORDA, A.J.C. 1839.- Pracht-Flora europäischer Schimmelbildung. Leipzig, Dresden.

DRECHSLER, C. 1941.- Some hyphomycetes parasitic on free-living terricolous nematodes. *Phythopathology* 31: 773-801.

- -. 1950.- Several species of Dactylella and Dactylaria that capture free-living nematodes. *Mycologia* 42: 1-79.
- -. 1954.- Some hyphomycetes that capture eelworms in southern states. Mycologia 46: 762-782 (1954)

FRESENIUS, C. 1852.- Beiträge zur Mykologie, Heft 1 - 1: 1 - 80

GRAY, N.F. 1982.- Psychro-tolerant nematophagous fungi fron the maritime Antarctic. *Plant and soil* 64: 431-435.

- -. 1982.- Some preliminary observations on predactious fungi from Ireland. Irish Natural Journal 20: 378-380.
- -. and SMITH, R.L. 1984.- The distribution of nematophagous fungi in the maritime Antarctic. *Mycopathologia* 85: 81-93.

KARLING, J.S. 1938.- Harposporlum anguillulae. Mycologia 30: 512-519.

LYSEK, G. 1987.- Zoophage Pilze. Naturwissenschaften 74: 482-490 .

OORSCHOT, C.A.N. 1985.- van Taxonomy of the Dactularia complex. V.A review of Arthrobotrys and allied genera. Studies in Mycology 26: 61-96.

SUBRAMANIAN, C.V. 1963.- Dactylella, Monacrosporium and Dactylina. J. Indian. Botan. Soc. 42: 291-300.

THORN, R.G. and BARRON, G.L. 1986. Nematoctonus and the tribe Resupinatae in Ontario, Canada. Mycotaxon 25: 321-453.

NOTAS COROLOGICO-TAXONOMICAS DE LA FLORA MACARONESICA (Nºs 12-27)

El el número anterior de nuestra revista iniciamos esta sección en el intento de ordenar la información corológica que de alguna manera ya se venía recibiendo. Además se ofrece un marco adecuado para las notas breves tanto corológicas como taxonómicas, las cuales en muchos casos permanecen inéditas. Seguimos pensando en la importancia actual de este tipo de comunicaciones para un planeamiento del territorio que tenga en cuenta los Espacios Naturales y las especies que contienen, ya que contribuyen al cuerpo informativo previo, para la elaboración de los planes rectores de uso y gestión.

Se mantienen los criterios para la aceptación de trabajos, pero atendemos las sugerencias recibidas en el sentido de modificar la presentación en lo referente a autores y bibliografía, pudiendo añadirse si el autor o autores lo estiman oportuno, un breve resumen y el bloque de palabras clave. Las notas presentadas en este número deben servir como referencia.

Aguedo Marrero

SOBRE LA PRESENCIA DE Lavatera acerifolia Cav. EN FUERTEVENTURA

STEPHAN SCHOLZ

Casa Sick, Esquinzo, Jandía: Fuerteventura

Palabras clave: Corología, Lavatera, Fuerteventura, Islas Canarias

12. Lavatera acerifolia Cav., Anal. Cienc. nat. 6: 339 (1803)

En diciembre de 1991 detectamos una pequeña población de *Lavatera acerifolia* Cav. en un escarpe rocoso orientado al Norte, cerca del lugar denominado "El Halconcillo" a unos 350 m.s.m. en la zona centro-oriental de Fuerteventura (Fig. 1). Nueva cita para Fuerteventura.

La vegetación del lugar se encuentra relativamente degradada; en el escarpe anotamos la presencia de *Nicotiana glauca* Grah., *Reseda lancerotae* Webb et Berth. ex Del., *Lycium intricatum* Boiss., *Lotus lancerottensis* Webb et Berth. y *Forsskaolea angustifolia* Retz., mientras que al pie del risco crecen *Salsola vermiculata* L. y *Launaea arborescens* (Batt.) Murb.

En el momento de su hallazgo, las plantas presentaban buen crecimiento vegetativo debido a las abundantes lluvias caídas a principios de diciembre de 1991 (la mayor de ellas un arbusto bien desarrollado de más de 2 metros de

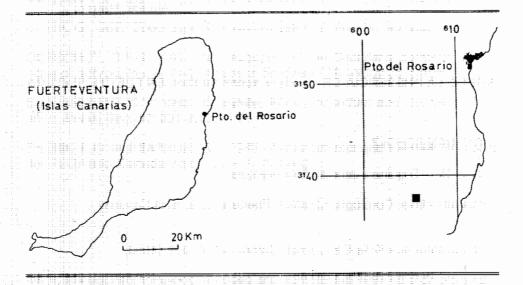
altura). La floración comenzó a mitad de febrero. A finales de mayo aún quedaban algunas flores; las hojas habían empezado a amarillear y a caer. Al menos en el ejemplar más grande, que es parcialmente accesible, todas las flores hasta esa fecha habían caído sin fructificar.

La localidad conocida más próxima de este endemismo canario se encuentra en la vecina isla de Lanzarote, de donde SVENTENIUS (1960) describió la variedad hariensis. La posible asignación de las plantas de Fuerteventura a esta variedad queda pendiente de un estudio comparativo detallado de material vivo.

Material de herbario de Lavatera acerifolia de Fuerteventura se encuentra depositado en el herbario ORT (Jardín de Aclimatación de La Orotava).

BIBLIOGRAFIA

SVENTENIUS, E. R.: 1960.- Additamentum ad floram canariensem. Madrid: Instituto de Investigaciones Agronómicas. pág. 32.



49 a approva a magazin e die

Figura 1.- Localización de Lavatera acerifolia en Fuenteventura

COMENTARIOS COROLOGICOS DE DOS HELECHOS EN GRAN CANARIA

AGUEDO MARRERO* Y TOMÁS SÁNCHEZ **

- * Jardín Botánico "Viera y Clavijo", Ado. 14 de Tafira Alta, 35017 Las Palmas de Gran Canaria
- ** Inst. Bach. "Domingo Rivero", Camino de La Cruz, 22, Arucas Gran Canaria.

Palabras clave: Corología, Woodwardia, Diplazium, Gran Canaria, Islas Canarias.

SUMMARY

In this paper corological data for two interesting species of ferns of the Gran Canaria are presented: Woowardia radicans (L.) J.E.Sm and Diplazium caudatum (Cav.) Jermy.

INTRODUCCION

En Gran Canaria la laurisilva practicamente han desaparecido, quedando solamente formaciones secundarias de esta vegetación (SUAREZ, 1991). No obstante en la zona potencial de dichas formaciones aún es posible encontrar una gran diversidad de especies, que en el caso de los helechos llegan a representar hasta el 65% del total de pteridofitos de esta isla.

En este trabajo se aportan datos corológicos y morfológicos que creemos de interés, así como inventarios y datos del estado actual de las poblaciones de dos especies de helechos: *Woodwardia radicans* (L.) J.E.Sm. y *Diplazium caudatum* (Cav.) Jermy, especies que han sufrido una fuerte regresión en Gran Canaria, encontrándose en grave peligro de extinción.

13.- Woodwardia radicans (L.) J. E. Sm., Mém. Acad. Sci. Turin 5:412 (1793).

Descrita para Madeira y Virginia por LINNEO (1771), como *Blecnum radicans*, es actualmente conocida como especie relíctica de Macaronesia (Canarias, Madeira y Azores), NO de Africa, Europa mediterránea hasta Portugal y América, (algunos autores han comentado que los especímenes de América podrían conformar un taxón diferente).

Para Gran Canaria la primera referencia es de 1863, cuando Bolle la da para el Bco. de Tenteniguada (cf. LINDINGER, 1926), posteriormente KUNKEL (1966) la cita a 700 y 900 m.s.m., pero sin precisar localidades. En un trabajo posterior (KUNKEL y SVENTENIUS, 1972) la enumeran en su lista florística del "Futuro Parque Natural" de los Tiles de Moya, y en el Jardín Botánico Canario

tenemos referencia de la recogida de material de esta especie en el Bco. del Pinar con fecha de 26-7-72 y que podría corresponder a dicha cita. SUNDING (1972) la recoge en un inventario, a 850 m.s.m. al NO de Valsendero, SUAREZ (1991) da una nueva localidad para el Caidero Los Levantiscos, en Valleseco y BARQUIN y VOGGENREITER (1988) la señalan para la zona de Tamadaba.

Aportamos aquí nuevas localidades para la isla, confirmando además las citas de SUNDING (op. cit.) y SUAREZ (op. cit.), (tabla 1, inventarios 1,3,4,6,7,8, y 10). Los intentos por confirmar las referencias del Bco. de Tenteniguada y del Bco. del Pinar no han tenido éxito.

Exsiccata: Woodwardia radicans, Barranco Antona, cerca de la Presa de Las Gañanías, 1.050 m.s.m., 31-3-1985, A. Marrero (LPA: 17.743, 17.744); *Ibid.*, 12-4-1992, A. Marrero y T. Sánchez (LPA: 17.809-17.812); *Ibid.*, Barranquillo Montaña Pajarita, Valleseco, 910 m.s.m., 14-3-1992, *Ibid.*, (LPA: 17.802); *Ibid.*, 18-4-1992, *Ibid.*, (LPA: 17.803, 17.804); *Ibid.*, 850 m.s.m., *Ibid.*, (LPA: 17.805); *Ibid.*, 825 m.s.m., *Ibid.*, (LPA: 17.806); *Ibid.*, Cueva del Palo, Barranco La Virgen, Valleseco, 19-4-1992, A. Marrero (LPA: 17.807, 17.808); *Ibid.*, tramo inferior del Barranco del Caserón (Caidero Los Levantiscos), Valleseco, 7-4-1985, A. Marrero, (LPA: 17.745).

En Gran Canaria la especie aparece en grupos muy limitados y en condiciones bastante alejadas de su estado óptimo, a veces refugiadas bajo la cobertura de Sálix canariensis (Bco. de Antona) o de Rubus spp. (Caidero Los Levantiscos, Barranquillo Mña. Pajarita, 825 y 850 m.s.m.). Las plantas alcanzan normalmente un tamaño óptimo, como ocurre en la población del Bco. Antona (Lamina 1) y la del Barranquillo Mña. Pajarita (825 m) (tabla 2). Por el contrario, en otros casos y en las fechas de inventariado, aparecían con los frondes bastante destrozados por las riadas de las lluvias del último invierno (Barranquillo Mña. Pajarita, 910 m y Cueva del Palo), pero en una visita posterior a estos enclaves observamos una buena recuperación de los frondes. Esto unido a la existencia de un buen número de plantas pequeñas asociadas a los individuos adultos, lo consideramos como indicativo de la recuperación de las poblaciones, y que vendría como consecuencia del abandono en las últimas décadas de las actividades ganaderas en tales zonas. Elementos agresivos como Rubus spp., que ocupan rapidamente las áreas abandonadas, se convierten aquí en exelentes protectores para la recuperación de Woodwardia.

14.- Diplazium caudatum (Cav.) Jermy, Brit. Fern. Gaz. 9:161 (1964).

Especie descrita por CAVANILLES (1801) como *Tectaria caudata*, se trata de un componente importante de los relictos lauroides de la regióm macaronésica, desde Azores hasta la isla de Santo Antao en Cabo Verde. Recientemente también se ha localizado en profundos valles de la región de Algeciras (MO-LESWORTH ALLEN, 1971), lo que constituye según dicho autor una prueba más de la existencia de un relicto de flora macaronésica en tal enclave del SO europeo. En Canarias se ha citado para Tenerife, La Gomera, La Palma y Gran Canaria.

La primera referencia para Gran Canaria aparece en Kunkel (1966), como Athyrium umbrosum (Ait.) Presl., en tres enclaves entre 750 y 1.000 m.s.m. en el Bco. La Virgen, Valsendero (KUNKEL, 1967). En esta localidad fue también inventariada por SUNDING (1972) creciendo junto a Woodwardia radicans. SUAREZ y PEREZ de PAZ (1981) indican la presencia de la especie en otro enclave, en las comunidades más sombrías bajo las "formaciones en galería" del Bco. Oscuro.

Confirmamos aquí las citas anteriores (tabla 1, inventarios 2,4,5, y 9) y aportamos datos morfológicos de interés para la especie (tabla 3).

Exposición Altitud Superficie (m²) Inclinación N° de inventario	SE 1050 100 60%	NE 950 16 85% 2	N 910 12 90% 3	E 900 15 95% 4	N 875 12 85% 5	NE 850 16 55% 6	NO 825 25 85% 7	£ 750 20 90% 8	NO 700 30 95% 9	N 600 25 95% 10
Pteridôfitos							-			
Woodwardia radicans (L.) J.E.Sm.			+	+	l .	+	١.	+	l .	١.
Woodwardia radicans (L.) J.E.Sm, Diplazium caudatum (Cav.) Jarmy Athyrium filix-famina (L.) Roth.	1 1	+	-	ļ .	+	1 :		:	+	, T
Athyrium filix-femina (L.) Roth. Cystopteris viridula (Desv.) Desv.		+	+		+	-	-		-	-
Placis incomplate Cav		† +		1 :	+	1 :	1	:	+	1
Dryopteris pligodonte (Deev.) Pic. Serm.	-	-	+	+		+	i i	+		
Adiantum raniforme L. Adiantum capillus veneris L.		+	ļ ;		*	1 1	‡	+	+	+
Polybodium macaronasicum Bohrov	+	+	1 7		1 7		1 7	‡	.	1 :
Selaginella denticulata (L.) Link	1 1		+	+	1 -	+	-	+	+	+
Pteridium equilinum (L.) Kuhn Devellie ceneriensis (L.) J.E.Sm.	1 :				1 :	<u> </u>	1	l :		1 :
Coberture arbustivo arbores								'		
Laurus azorica (Saub.) Franco	1 .	1				1			1	
Apollonias barbuiana (Cav.) Bornm.	+	+	*	+	1 +		† †	;	+	1 :
Salix canariensis Chr.Sm. ex Link	+	+			+	+		[+	1
Bencomia caudata (Ait.) Webb. et Berth. Gesnoulnia arborea (L.f.) Gaud.	+		+	+	+ .	+	+	+		-
Bystropagon canariansa (L.) L'Hér.		1 :	1 :	+	+	1	1 :	:	+	1
Teline of canariensis (L.) Webb. et Berth. Hypericum canariense L.	1 :			;		+	+	;		+
Mater leftpeas	1									
Mateb leftbeae Semile geyen (Webb) Svent. et Kurik. Hedera helix L. ssp. congrensis (Willd.) Cout. Rubius ballei Focke. Rubius inermis Pourr.	1 1	1	١.		1		١.			١.
Hedera helix L.	1	1		1 4 "	1	l			· '	Ι΄
sep. cenenensis (vvilid 3 Cout. Rubus ballei Focke	1 1	+ 1	+		+			+ '	+	1 :
Rubus inermis Pourr.	+	1	. +	l	+				.	:
Ruble fruticose Ait.	- 1		1		1			-		l
Sonehus congestus Wild	1 1				1			.	· .	! :
Rubia fruicosa Ait. ssp. perictymenum (Schenck) Sund. Sonchus congestus Willd. Sonchus scaulis Dum, Cours. Annaliae adharonas (Schence)	+	-	-		- 1		+ :			
Ageretina adenophora (Spre.) King et Robins. Aeonium undulatum Webb et Barth.	+	+	+	+	+	+ 1	**	. + .	· ·	. +
Hypericum reflexum L.f.		:	1	1 : 1	1 ‡			* +	+	1
Hypericum inodorum Mill. Urtice morifolia Poir.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Carlina salicifolia (L.f.) Cav.	1 :	+		+		1 :	1 :			1
Aspalthium bituminosum (L.) Fourr.	- 1	-	٠.	-	+		- Ţ			Ŧ
Herbáceas										
Canarina canariansis (L.) Vatke		1 .		+	+			١.		
Gallium scabrum L.	1 7	1 -	1 ‡	1.7	1 7	-	1 *	†	+	1
Gallium aparine L. Aichryson laxum (Haw.) Bramw.	1 -		+	l -	1 2.	+	+	- 1	-	-
Brachypodium sylvaticum (Huds.) PB.	1 :	1 :	1 :	+	-	:	**	+	+	+
Pencellis webbii (Sch.Big.) Bolle	1 -	1	1 7	‡	1 ‡	‡	+	ļ .	1	I ‡
Dracunculus canariensis Kunth Ranunculus cortusifolius Willd	· •	· ·		1 :	-	-	+	+	-	-
Myosotis latifolia Poir.	:	1	‡	† +	1	;	1 :			1
Ariserum vulgare TargTozz	+		1 7] :	-	-				:
Geranium canariense Reut.		+		-	+	١ ٠		- 1	- 1	١.

Ademés: en 1. - Umbilicus horizontelis (Gus.) DC.: en 2.- Ixanthus viscosus (Sm.) Griseb., Chamaecytisus proliferus (L.f.) Link ver. palmensi. Christh Hans. et Sund.; en 3.- Anogramma leprophylla (L.) Link, Ceterach aureum (Csv.) Buch, Chamaecytisus proliferus var. canarise (Christh Kunk. D6. Erica arbdréà L.; en 6.- Greenovia aurea (Christh. ex Hor.) Webb et Betrih., en 7.- Scribularis callinatha Webb et Betrih., Lobularis canarismis. Bergen, Paromychia canarismis (L.f.) Juss., Druse glandulosa (Poir.) Bornm.; en 8.- Boses yervamora L., Rumex tunaria L., Ferula linkii Webb; et Viburum timus L.: ago.; rigidum (Vent.) P. Silva.

Localdedas: 1.- Beo. de Antoria, Las Geñenias, San Mateo, 12-4-1992; 2-7.- Barranquillo de Mña, Pajarita, Valleseço, 18-4-1992; 8.- Cueva del Paio, Boo. La Virgen, Valleseco, 18-4-1992; 9.- Boo. Oscuro, Valleseco, 19-7-1992; 10.- Cardero Los Leventiscos, tremo bajo del Boo. del Caserón, Valleseco, 13-4-1967.

Tabla 1.- Inventarios.

Exsiccata: Diplazium caudatum, Barranquillo Montaña Pajarita, Valleseco, 950 m.s.m., 17-6-1990, A. Marrero (LPA: 17.819); *Ibid.*, 14-3-1992, A. Marrero y T. Sánchez (LPA: 17.817); *Ibid.*, 900 m.s.m., *Ibid.*, (LPA: 17.814-17.816); *Ibid.*, 18-4-1992, *Ibid.*, (LPA: 17.818); *Ibid.*, 875 m.s.m., *Ibid.*, (LPA:); *Ibid.*, Barranco Oscuro, Valleseco, aproximadamente a los 700 m.s.m., 14-3-1992, *Ibid.*, (LPA: 17.813).

Solo un grupo de individuos del núcleo de población del Barranquillo Mña. Pajarita (900 m) presenta un porte estable, con los nuevos frondes de similar tamaño a los de años anteriores; en los otros núcleos de población los individuos, en general de menor porte, no parecen haber alcanzado un estado óptimo de desarrollo, presentando los frondes mas recientes de mayor tamaño. El número de individuos jóvenes resulta indeterminado pero mas o menos numeroso, (Bco. Oscuro, Barranquillo Mña. Pajarita 900 m), lo que junto a la existencia de individuos de distintos tamaños sugieren que estos núcleos de población son recientes o se encuentran sometidos a una constante renovación por la presión que sobre las mismas ejercen los factores adversos. Esta segunda causa parece mas probable si se tiene en cuenta que estas poblaciones se conocen desde hace almenos veinticinco años. La recuperación de las poblaciones por otra parte, también es evidente, no solo por la presencia de individuos jóvenes sino también; por ejemplo, en la colonización de un grupo de plantas de un antiguo canalillo escavado en la roca (Mña. Pajarita, 900 m).

Diplazium caudatum es una especie bastante variable, pero al margen de las confusiones que en distintos momentos ha habido con respecto a otra especie (Athyrium filix-femina), QUEIROS et al. (1991) encuentran diferencias significativas en la longitud de las esporas y sugieren la existencia de dos grupos corologicamente bien delimitados: uno que incluiría a las poblaciones de Canarias y Cabo Verde y el otro las poblaciones de Madeira y Azores. Estos autores no estudiaron material de Gran Canaria y no conocemos por ahora la biometría de sus esporas. En esta isla encontramos que los núcleos de población del Barranquillo Mña. Pajarita presentan aparentemente frondes mas anchos, mientras que en los individuos del Bco. Oscuro la relación longitud-anchura de la lámina se aproxima mas a la obtenida en las poblaciones de Tenerife y al promedio de la especie en su conjunto, (Tabla 3 y Lamina 2). No conocemos de momento la estabilidad y el valor taxonómico que esta diferencia pueda comportar.

-	Fronde	Peciolo	Lémine	3° Pinna	Anch. Pinna	Nº Ind. (**)
Bco. de Antona	269,3 ± 28,5	129,7 ± 17,3	139,7 ± 11,9	36,8 ± 2,3	12,5 ± 1,5	26 + 8
Mña, Pajarita (910)	159,3 ± 62,6	70,0 ± 28,6	89,3 ± 34,4	26,3 ± 7,8	8,0 ± 2,9	12 + 1
Mña. Pajarita (850)	173,3 ± 17,0	66,4 ± 8,1	106,9° ± 11,0	28,9 ± 1,8	10,2 ± 1,2	11 + 4
Mña. Pajarita (825)	203,7 ± 52,2	90,0 ± 21,6	113,7 ± 30,7	27,3 ± 6,0	10,3 ± 2,4	6 + 5
Cuava del Palo	185,2 ± 28,6	63,2 ± 19,1	122,0 ± 16,0	30,6 ± 3,3	10,2 ± 1,3	11 + 6
Caidero Levantiscos	·					3 + (?)
PROMEDIOS	198,2 ± 38,4	69,9 ± 35,0	114,3 ± 16,6	30,0 ± 3,7	10,2 ± 1,4	
Anaga, Tenerife (*)	223,8 ± 46,0	107,4 ± 23,6	116,5 ± 24,2	36,7 ± 7,0		

^(*) Según datos de T. Sánchez no publicados; (**) El segundo número corresponde a plantas pequeñas.

Tabla 2.- Datos biométricos de los frondes de Woodwardia radicans.

	Frondes	Peciolo	Lámina (L)	2º Pinna (P)	L/P	Nº Ind.
Mña. Pajarita (950)	103,8 ± 15,3	51,1 ± 7,8	52,7 ± 7,7	20,3 ± 2,6	2,60	4 (7)?
Mña, Pajarita (900)	121,9 ± 20,4	58,3 ± 9,7	63,6 ± 11,1	24,3 ± 3,6	2,62	11 + (7)
Mña. Pajarita (875)	74,0	35,5	38,5	17,5	2,20	2
Bco. Oscuro	71,3 ± 15,0	32,5 ± 8,8	38,8 ± 7,0	13,4 ± 3,5	2,90	26 + (?)
PROMEDIOS	92,8 ± 21,1	44,4 ± 10,7	48,4 ± 10,5	18,9 ± 4,0		
Anaga, Tenerife (*)	153,9 ± 58,8	71,3 ± 28.1	82,6 ± 32,8	28,9 ± 10,4	2,86	
Macaronesia (* *)	45-150 (200)	15 - 50	20 - 100	8 · 25	3,64	

^(*) Datos de T. Sánchez (no publ.); (* 4) Datos de material de Azores, Medeira, Tenerife (Canarias) y Santo Antao (Cabo Verde), según Queirós et al. (1991); (?) Número indeterminado de individuos.

Tabla 3.- Datos blométricos de los frondes de Diplazium caudatum.



Lamina 1.- Woodwardia radicans. Barranco Antona.



Lamina 2.- Diplazium caudatum. Barranquillo Montaña Pajarita.

BIBLIOGRAFIA

- BARQUIN, E. y V.VOGGENREITER, 1988.- Prodromus del atlas fitocorológico de las Canarias Occidentales. Parte I. (sin. loc.) (manuscrito).
- CAVANILLES, A.J. 1801.- De las plantas que el ciudadano Augusto Broussonet colectó en las costas septentrionales de la Africa y en las Islas Canarias. *Anal. Cienc. Nat.* fasc. II, 4:100.
- KUNKEL, G. 1966.- Zur Pteridophytenflora der Insel Gran Canaria. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 76:42-58.
- , 1967.- Plantas vasculares nuevas para la flora de Gran Canaria. Cuad. Bot. Canar. 1:3-23.
- y S. SVENTENIUS, 1972.- Los Tiles de Moya: Enumeración florística y datos sobre el futuro Parque Natural. Cuad. Bot. Canar. XIV-XV:71-89.
- LINDINGER, L. 1926.- Beiträge zur Kenntnis von Vegetation und Flora der Kanarischen Inseln. *Abh. Gebiet Anslanskunde*, 21:327. LINNEO, C. 1771.- *Mant. Pl.* II:307-308.
- MOLESWORTH ALLEN, B. 1971.- Nota sobre helechos españoles. Lagascalia 1:83-87.
- QUEIROS, M., J. ORMONDE & I. NEGUEIRA, 1991.- Contribuição para o conhecimento citotaxónomico da flora dos Açores, IV. *Acta Bot. Malacitana*, 16(1):281-292.
- SUAREZ, C. 1991.- Estudio de los relíctos actuales del "Monte-Verde" en Gran Canaria. Tesis Doctoral (ined.):349 pp. Universidad de La Laguna.
- y P.L. PEREZ DE PAZ, 1982.- Contribución al estudio de la flora y vegetación del Barranco Oscuro (Gran Canaria). Vieraea 11(1-2) (1981):217-250.
- SUNDING, P. 1972.- The vegetation of Gran Canaria. Skr. Norske. Akad. Oslo I. Matem. Naturv. Kl.n.s. 29:1-186 + LIII Lam.

ADICIONES COROLOGICAS DE ALGUNOS ENDEMISMOS CANARIOS EN PELIGRO DE EXTINCION

A. BAÑARES BAUDET, P. ROMERO MANRIQUE Y C. RODRIGUEZ PIÑERO

Centro Ecológico de La Laguna, ICONA. Tenerife. Islas Canarias.

Recibido: Octubre 1991

Palabras clave: Corología, Angiospermas, Islas Canarias.

RESUMEN

Como resultado preliminar de la ejecución de los Planes de Recuperación de la Flora en Peligro de Extinción, promovidos por el ICONA en los Parques Nacionales del Teide y Garajonay, se aporta una importante ampliación corológica para los táxones endémicos de nuestras islas que citamos a continuación: Ilex perado Ait. ssp. lopez-lilloi (Kunk.)Hans. & Sund., Euphorbia lambii Svent., Stemmacantha cynaroides (C.Smith)Dittrich, Helianthemum juliae Wildpret, Cistus osboeckiaefolius Webb ex Christ, Monanthes brachycaulon (Webb et Berth.) Lowe var. nivata Svent., Monanthes niphophila Svent. y Ceropegia chrysantha Svent.

Se reflejan asimismo, inventarios florísticos y cartografía actualizada a la vez que algunos datos descriptivos de ciertos táxones insuficientemente conocidos.

SUMMARY

The initiation of the Recovery Plans promoted by ICONA for the threatened flora of the Teide and Garajonay National Parks has, as a preliminary result, greatly amplified the existing knowledge concerning the chorology of the following canarian endemic species: *Ilex perado* Ait. ssp. *lopez-lilloi* (Kunk.) Hans. & Sund., *Euphorbia lambii* Svent., *Stemmacantha cynaroides* (C.Smith) Dittrich, *Helianthemum juliae* Wildpret, *Cistus osboeckiaefolius* Webb ex Christ, *Monanthes brachycaulon* (Webb et Berth.) Lowe var. *nivata* Svent., *Monanthes niphophila* Svent. and *Ceropegia chrysantha* Svent.

In addition to this data, information is presented regarding the floristics of the insufficiently known taxa.

INTRODUCCION

A raiz de la puesta en marcha de un Programa de Rescate Genético de la Flora Canaria por parte del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) en los Parques Nacionales canarios, se han llevado a cabo

estudios detallados sobre la distribución de algunas especies amenazadas, aportando localidades nuevas que amplian el área potencial de estos táxones.

En este sentido, se aborda el estudio de *llex perado* Alt. ssp. *lopez-lilloi* (Kunk.) Hans & Sund. y *Euphorbia lambii* Svent., endemismos de la isla de La Gomera escasamente representados en las comunidades del *Ixantho-Perseion indicae* Santos 1.976 y del *Fayo-Ericion arboreae* Oberd. 1.965, respectivamente. Se trata asimismo la distribución de los endemismos tinerfeños *Stemmacantha cynaroides* (C.Smith) Dittrich, *Helianthemum juliae* Wildpret, *Cistus osbaeckiaefolius* Webb ex Christ, *Monanthes brachycaulon* (Webb et Berth.) Lowe var. *nivata* Svent. y *Monanthes niphophila* Svent. -integrantes de las comunidades *Spartocytision nubigeni* Esteve 1.969- habiendose detectado la presencia de los dos últimos táxones en comunidades del *Fayo-Ericion arboreae* Oberd. 1.965. Finalmente, se informa sobre el descubrimiento de una importante población de *Ceropegia chrysantha* Svent., endemismo tinerfeño probablemente desaparecido en su localidad clásica.

Se aportan asimismo inventarios florísticos de las nuevas poblaciones y se realiza la cartografía correspondiente a la corología actualizada de las especies estudiadas a la vez que se aportan algunos datos descriptivos sobre Monanthes brachycaulon (Webb et Berth.) Lowe var. nivata Svent., Monanthes niphophila Svent. y Ceropegia chrysantha Svent., por constituir táxones insuficientemente conocidos.

Todas las especies estudiadas, a excepción del recientemente descrito (Helianthemum juliae Wildpret, se encuentran incluídas en la categoría E (en peligro de extinción) en las listas de la UICN (1982), así como en la versión actualizada de este documento para el territorio español (BARRENO, 1984). Constituye en este sentido otra excepción los táxones infraespecíficos Monanthes brachycaulon (Webb et Berth.) Lowe var. nivata Svent. e llex perado Ait. ssp. lopez-lilloi (Kunk). Hans & Sund., que a pesar de su extremada escasez y elevado grado de amenaza no fueron Incluídos en dichos documentos.

15.- Ilex perado Aiton, Hortus Kewensis I: 169 (1789) ssp. lopez-lilloi (Kunk.) Hans. et Sund., in Sommerfeltia 1: 17 (1985).
Ilex platyphylla Webb & Berth. ssp. lopezlilloi Kunkel

Taxon endémico de la Isla de La Gomera que forma parte de las comunidades del *Ixantho-Perseion indicae* Santos 1.976

Kunkel (1977) describe este taxon para una localidad denominada Ancón del Pajarito, a 1.100 m.s.m., donde se encuentra un solo individuo clónico, fuertemente ramificado desde la base y cargado de acodos naturales, El mismo autor (op. cit.) descubre la existencia de otro individuo de características similares en el Ancón del Aceviño, a escasa distancia del anterior.

Nosotros hemos detectado asimismo el taxon en Barranco de las Cancelas (Parque Nacional de Garajonay), a 1.200 m.s.m., representado por un individuo provisto de múltiples acodos naturales, ocupando una extensión superficial de 7-8 m² en las paredes de un barranco de escasa profundidad. En esta localidad forma parte de las comunidades del *Fayo-Ericion arboreae Oberd.* 1965. (Fig. 1 y 2)

16.- Euphorbia lambii Svent. Addit. Fl. Canar.: 27 (1960)

Especie endémica de la isla de La Gomera que se desarrolla en sectores escarpados del Fayo-Ericion arboreae Oberd. 1965.

Sventenius (op.cit.) la da a conocer para Riscos de Alojera, a 800 m.s.m., en orientación NW., Posteriormente, este mismo autor efectuó diversas recolecciones de material de la especie en la isla (depositado en ORT), concretamente en las localidades: Fte. de Tamadache, Roque de Teremiche, Bco. del Cedro y andenes sobre Benchijigua (SANTOS & FERNÁNDEZ, 1980). En este mismo trabajo se da a conocer asimismo su presencia en el Barranco de Aguajilva.

Nosotros hemos detectado el taxon en el Barranco del Cedro, a 700 m.s.m., donde se desarrollan 40 individuos instalados a lo largo de un piedemonte y riscos escarpados del lugar. Otra población de 20 ejemplares fue detectada en el sector NW insular, en Riscos de los Pérez (T.M. de Vallehermoso), a 750 m.s.m. (Fig. 1 y 2).

17.- Stemmacantha cynaroides (C.Smith) Dittrich ,Candollea 39:46 (1984) Serratula canariensis Schultz in Webb & Berth.
Leuzea cynaroides (Link) Font Quer
Rhaponticum canariensis DC

Endemismo tinerfeño exclusivamente relegado a las comunidades *Spartocytision nubigeni* Esteve 1969. Se trata de una especie perenne, que pasa la época otoñal-invernal en fase hipógea, lo cual dificulta enormemente el diagnosticar la posible estabilidad de sus poblaciones, fuertemente fluctuantes.

SMITH in BUCH (1819) la da a conocer para la ladera occidental de Montaña Chahorra (Pico Viejo), a 2500 m.s.m. WEBB & BERTHELOT (1836) informan sobre una población encontrada por Schulz en el Llano de Maja, a 2.000 m de altitud. BURCHARD (1929) descubre esta especie en La Fortaleza, localidad que probablemente coincide con la citada por CEBALLOS & ORTUÑO (1976) para las Cumbres del Realejo Alto. Por último, SOCORRO (1987) hace una referencia cartográfica de tres localidades, sin expresión toponímica.

Nosotros hemos detectado una población de 60 individuos en la vertiente norte de Izaña, a 2.000 m.s.m., en un terreno de piroclastos, de elevada pendiente, gran inestabilidad y carente de cualquier otra manifestación vegetal.

En la parte superior de Montaña Rajada (Parque Nacional del Teide; 2.200 m.s.m.) existe una población en la que se han contabilizado en el último año 50 ejemplares, la gran mayoría de pequeño tamaño, refugiados en una pequeña vaguada de terreno pumítico-arenoso. A unos 500 metros de esta localidad ha sido detectada otra población de 14 individuos en un terreno de características similares, (K. EMMERSON, com. pers.). Conviven con la especie en este sector, *Polycarpaea tenuis* Webb ex Christ, *Tolpis webbii* Sch. Bip. ex Webb & Berth. y *Argyranthemum teneriffae* Humphr.

En puntos dispersos de las Cañadas del Teide, concretamente en la parte superior de Montaña Gangarro y en las proximidades de Cuevas de Los Roques, hemos detectado individuos dispersos durante dos o tres años consecutivos, desapareciendo antes de haberse producido en ellos la floración. (Fig.4).

18.- Helianthemum juliae Wildpret, Vieraea 16 (1986)

Se trata de una especie cuyos emplazamientos se encuentran estrictamente ligados a las formaciones de vegetación de escarpes y derrubios de ladera, en el dominio del *Spartocytision nubigeni* Esteve 1969, en el interior del Parque Nacional del Teide.

En la descripción de este taxon, WILDPRET (op.cit.) la da a conocer para la parte superior oriental de la Cañada de las Pilas, a 2.250 m.s.m., donde se

encuentran unos 30 ejemplares agrupados, viviendo al pie de un pequeño acantilado rocoso en orientación O.

Nosotros hemos detectado otra población, mayormente juvenil, de 60 ejemplares, en la parte inferior de Risco Verde a 2.050 m.s.m., integrada en las comunidades rupícolas de la zona y con una cohorte de especies acompañantes similar a la de la localidad clásica (Fig.3 y 4-1).

19.- Cistus osboeckiaefolius Webb ex Christ., Spic. Can. in Engl. Bot. Jahrb. IX (1888)
Cistus ochreatus Gross., p.p.

Especie subarbustiva cuyas poblaciones se encuentran integradas en el matorral que caracteriza la vegetación de los escarpes y derrubios correspondiente al *Spartocytision nubigeni* Esteve 1969. CHRIST (op.cit.) realiza la descripción de la especie basándose seguramente en la nota manuscrita que redactaría P.B. Webb sobre el ejemplar de la exsiccata de Bourgeau, quien lo recogió en las proximidades de la Degollada del Cedro, en Las Cañadas (Tenerife), donde fue asimismo citada posteriormente por BURCHARD (1929). SVENTENIUS (1946,b) hace referencia a la existencia de una población en la Montaña Echicere o Pico Cabras, sin que haya podido confirmarse por nosotros su presencia. BRAMWELL & BRAMWELL (1974) señalan como nueva localidad para esta especie, el Topo de la Grieta, donde tampoco ha sido observada por nosotros, SANTOS & FERNÁNDEZ (1987) informan sobre la recolección de semillas de esta especie en Boca de Tauce.

Nosotros hemos detectado una población de hábitos fisurícolas constituída por unos 40 ejemplares, en Risco de Magdalena en el interior del Parque Nacional del Teide (2.150 m.s.m., orientación N-NO), viviendo junto a otros elementos singulares de la flora de Las Cañadas. En el Llano de las Mesas, a 2.399 m.s.m. en orientación S, encontramos otra pequeña población de características similares, (Fig. 3 y 4-1).

20.- Monanthes brachycaulon (Webb & Berth.) Lowe, Florula Salvagicae Tentamen 12 (1869) var. nivata Svent., Addit. Fl. Canar. (1960)

Taxon endémico de la isla de Tenerife, dado a conocer por Sventenius (op.cit.) para la localidad denominada La Fortaleza, a 2.200 m.s.m., en una escarpada pared rocosa de orientación S-SW, correspondiente al dominio del Spartocytision nubigenil Esteve, 1969.

Dos nuevas poblaciones de este taxon han sido localizadas en el sur de la isla de Tenerife, entre los 900-1.000 m.s.m., formando parte de las comunidades del Fayo.-Ericion arboreae Oberd. 1960. En el Barranco del Agua (Güimar), detectamos el taxon, viviendo junto a Pericallis lanata (L,Hér.) B.Nord., Aeonium arboreum (L.) Webb & Berth. var. holochrysum H.Y.Liu, Jasminum odoratissimum L., Picconia excelsa (Ait.)DC y Arbutus canariensis Veill. La otra población fue hallada en una localidad cercana, correspondiente a la ladera occidental del Barranco de Badajoz (Güimar), en el Canal de Anocheza, donde pudimos asimismo detectar en sus proximidades la especie tipo, Monanthes brachycaulon var. brachycaulon. (Fig.4-2).

Testimonio de herbario: Tenerife, Barranco del Agua, 900 m.s.m. abril 1989. A.Bañares y R.Mesa (TFC 29.992)

El material recolectado presenta raiz tuberosa, fusiforme o bulbosa, de 2-3 (3,4) cm de longitud. Rosetas de 2-3 (4) cm de diámetro con hojas espatuladas, obtusas en su parte apical, planas o plano-convexas en la haz y cóncavas en el envés, fuertemente papilosas; las hojas, de color verde oscuro y

teñidas de rojizo son relativamente anchas cuando se encuentran totalmente desarrolladas, alcanzando los 12-13 mm de largo y 3 mm de ancho. El tallo de la inflorescencia es glabro en la base y glandular-pubescente en su segunda mitad, estando previsto a media altura de un verticilo de brácteas semejantes a la de la roseta, pero subsésiles, más gruesas y anchas. La inflorescencia presenta brácteas lanceoladas, glandular-pubescentes. Flores rojizas, 6-7 partidas. Cáliz glandular-pubescente. Escamas hipoginas pediceladas, flabeliformes, con dos lóbulos emarginados, crenulados en el márgen. Pétalos lineares, glandular-pubescentes, apiculados. Estambres con filamentos rosados y anteras rojo-púrpura. (Ver comentarios a continuación, de un taxon semejante, *M.niphophila* Svent., estudiado asimismo por nosotros).

21.- Monanthes niphophila Svent. Bol. Inst. Nac. Inv. Agronom. 15 (79) (1946)

SVENTENIUS (op.cit.) realiza la descripción de este endemismo tinerfeño para la localidad denominada Montaña de Diego Hernández, a 2.300-2.500 m.s.m., donde crece formando parte de las comunidades del Spartocytision nubigenii Esteve 1969. Posterirmente, este mismo autor (SVENTÉNIUS, 1946,b) da a conocer la existencia de otra población en el Topo de la Grieta, a unos 4 kilómetros al oeste de la anterior. Ambas localidades han sido intensamente rastraedas, habiéndose detectado la presencia de escasos individuos de este taxon solamente en un sector próximo a la Montaña de Arenas Negras, en la Cañada de Diego Hernández. BRAMWELL & BRAMWELL (1974) informan sobre otra población de la especie en La Fortaleza, lugar en el que sólo hemos podido detectar un taxon semejante, Monanthes brachycaulon (Webb & Berth.) Lowe var. nivata Svent., y que constituye su localidad clásica, lo que nos hace suponer que posiblemente fue confundida con ésta. KUNKEL (1972) cita la presencia de M.niphophila en Veneguera-Tasartico, en la isla de Gran Canaria. Este sector se encuentra situado en el Piso Bioclimático Termocanario de la isla y dados los requerimientos ecológicos de la especie nos inclinamos a considerarla como localidad dudosa.

Nosotros hemos detectado una reducida población de la especie, formando parte de las comunidades del *Fayo-Ericion arboreae* Oberd. 1965, instalada en sectores escarpados en Laderas de Tigaiga, Los Realejos (1.100 m.s.m.) (Fig. 3 y 4-2)

Testimonio de herbario: Tenerife, Tigaiga. 1.100 m.s.m. mayo 1989. A. Bañares (TFC 29.993).

Nuestro material presenta raiz tuberosa, fusiforira, de hasta 3-4 cm de alto. Rosetas de 1,5-3 (4) cm de diámetro. Hojas oblanceoladas, típicamente atenuadas en su parte apical y gibosoangulares en la haz, cóncavas en el envés, fuertemente papilosas; las hojas totalmente desarrolladas son estrechas, de 10-13 mm de largo y 2 mm de ancho, de color verde claro y a veces ligeramente teñidas de rojizo en el envés. El tallo de la Inflorescencia es glabro en la base y glandular-pubescente en su segunda mitad, provisto de numerosas brácteas fuertemente papilosas, semejantes a las de la roseta pero subsésiles, más gruesas y anchas. Inflorescencias con brácteas lanceoladas. glandular-pubescentes. Flores 7 partidas. Cáliz glandular-pubescente. Escamas hipóginas pediceladas, flabeliformes con dos lóbulos emarginados crenulados en el márgen. Pétalos lineares, glandular-pubescentes en el envés, mucronados. Estambres con filamentos verdosos o ligeramente rosados y anteras verdes.

El material recolectado de *Monanthes brachycaulon* (Webb & Berth.) Lowe var. *nivata* Svent. y *Monanthes niphophila* Svent. presentan características que se corresponden perfectamente con las que figuran en las descripciones originales (SVENTENIUS, 1960 y 1946 a, respectivamente). Se trata de táxones a

priori muy semejantes, que difieren de otros estrechamente emparentados - M.brachycaulon (Webb & Berth.) Lowe var. brachycaulon y M.praegeri Bramwell- básicamente por presentar la raiz fuertemente elongada. La diferenciación de las dos especies tratadas debe enfocarse fundamentalmente en base a la morfología foliar, como ha quedado reflejado en nuestras descripciones. El resto de los caracteres reseñados, especialmente los referentes a tamaño, coloración y morfología floral, son extremadamente variables o carecen de una diferenciación patente de un taxon a otro. Por otro lado, el carácter glandular-pubescente de los pétalos en el envés no aparece reflejado en la descripción original de M.niphophila, e incluso en la de M.brachycaulon var. nivata se refleja como "glabro". No obstante, no hemos querido dar por ahora importancia a ello, pues como nos indica E. CARQUE (com. pers.) aparece asimismo en numerosas muestras de M.brachycaulon var. brachycaulon, taxon para el que tampoco se hace referencia de este carácter en su descripción original.

22.- Ceropegia chrysantha Svent., Addit. Fl. Canar. I: 42 (1960)

Endemismo tinerfeño tan solo conocido para la localidad citada por SVEN-TENIUS (op.cit.), en las cercanías de Adeje (150 m.s.m.), formando parte de las comunidades del *Kleinio-Euphorbion canariensis* Rivas Goday-Esteve 1965.

Nosotros hemos detectado una población de 80 ejemplares en Boca del Paso, integrada en un tabaibal a 800 m.s.m., no muy lejos de la localidad sureña de Adeje (Fig. 3 y 4-1)

Testimonio de Herbario: Tenerife, Boca del Paso (800 m.s.m.), enero 1988. A. Bañares (TFC 29.994).

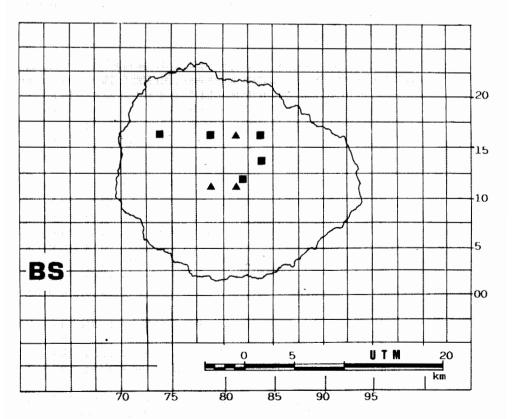


Figura 1.- Gomera, distribución de *Ilex perado* Ait. ssp. lopezlilloi (Kunk.) Hans. & Sund. (▲) y Euphorbia lambil Svent. (■).

El material recolectado corresponde con la descripción original del taxon. Habiendo efectuado un estudio comparativo con material de una especie semejante (Ceropegia dichotoma Haw.), recolectado en Teno -una de sus localidades típicas- observamos claras diferencias que nos confirman la identidad de nuestro hallazgo con C.chrysantha Svent., por poseer los caracteres más sobresalientes que de la descripción original de esta especie se desprenden claramente diferenciables de C. dichotoma., En este sentido, nuestro material

Inventario	(1)	(2)	(3)
Fecha	VI-85	111-8	XII-87
Altitud (m.s.m.) Exposición	1200 N-NE	750 W	700 NE
Pendiente (%)	70	45	75
Superficie (m²)	32	144	49
Altura/Cobertura (m/%)			i
ESTRATO A	7/70		_ ::_
ESTRATO B ESTRATO C	1,5/5	3/75	8/30
ESTRATOC	0,5/10	0,5/7	1,5/8
ESTRATO A			
Ilex perado Ait. ssp. lopez-lillai (Kunk.) Hens.& Sund.	3 2 2		
Erica arborea L.	2		
Myrica faya Ait.	1 2		
ESTRATO B	1		
Euphorbia lambii Svent.		2-3	2
Erica arborea L.		+	2 2
Hypericum inadorum Mill.	<u> </u>		
Adenocarpus foliolosus (Ait.) DC. var. foliolosus	1 1		
Spartocytisus filipes Webb et Berth. Chamaecytisus proliferus (L.f.) Link var proliferus	i	1-2 1	
Hypericum canariense L. var. canariense		l i	
Plantago arborescens Poir		2 1	
Carlina salicifolia (L.f.) Cav. var. Salicifolia			
Sideritis lotsyi (Pit.) Bornm. ver, lotsyi		,1	
Bystropogon origanifolius L'Her, var. origanifolius Sonchus hierrensis (Pit.) Boulos var. hierrensis		1-2	l
Aspalthium bituminosum (L.) Fourt.		2	l
Teline stenopetala (Webb et Berth.) Webb et Berth.		_	!
var. microphylla (Pit.et Pr.) Gibbs et Dingw. llex canariensis Poir.	1	+	
llex cenariensis Poir.	1		2
Apollonias barbujana (Cav.) Bornm. ssp. barbujana	.]		1
Hedera helix L. ssp. canariensis (Willd.) Cont.	1		1
ESTRATO C	1		
Pericallis steetzii (Bolle) B.Nord.	1 1		2
Drusa glandulosa (Poir.) Bornm.		1	2 2-3
Lobularia intermedia Webb in Webb et Berth, ssp. intermedia		+	1
Pariefaria sp.	1	1	1
Aeonium canariense (L.) Webb et Berth. var. subplanum (Praeger) HY. Liu	1		
Myosotis latifolia Poir.	1	-	'
Urtica marifolia Poir.	1 +	: : :	
Gallium sp.	+		
Aichryson laxum (Haw.) Bramw.	+		
Dryopteris oligodonta (Desv.) PicSerm.	+ 2 1		
Viola sp. Asplenium hemionitis L.	1 1		
Anagallis arvensis L.	T 1	2	
Aichryson parlatorei Bolle		1-2	
Rumex bucephalophorus L. ssp. canariensis (Steinh.) Rech. fil.		2	
Stachys ocymastrum (L.) Briq.		2-3	
Ceterach aureum (Cav.) Buch	1 1	+	
Taeckholmia canariensis (L.f.) Boulos Sherendia arvensis L.	1 1	1	
Policarpaea divaricata (Ait.) Poir.	1 1	i	
Druse glandulosa (Poir.) Bornm.	1 1	i	
Aeonium castello-paivae Bolle	1 1	+	
Trifolium sp.		+	
Trifolium stellatum L.		1	
Silene gallica L.		+	
Anogramma leptophylla (L.) Link Geranium molle L.		+ +	
Bupleurum salicifolium R.Br. in Buch ssp. salicifolium var. salicifolium		, •	2
Galium aparine L.			2
Fumeria sp.			1
Laurus azorica (Seub.) Franco var. azorica			1
Monanthes laxiflora (DC.) Bolle var. laxiflora			1
Viburnum tinus L. ssp. rigidum (Vent.) P. Silva Visnea mocenera L.f.			1
llex canariensis Poir.			1
Parietaria sp.			i
Urtica sp.			1
Asplenium onopteris L. var. onopteris			1-2

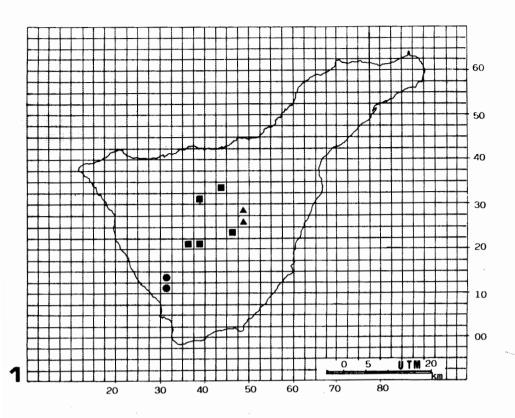
Figura 2.- Inventarios florísticos en nuevas poblaciones de *llex perado* Ait. ssp. *lopezlilloi* (Kunk.) Hans. & Sund. (Inventario 1) y *Euphorbia lambii* Svent. (Inventarios 2 y 3).

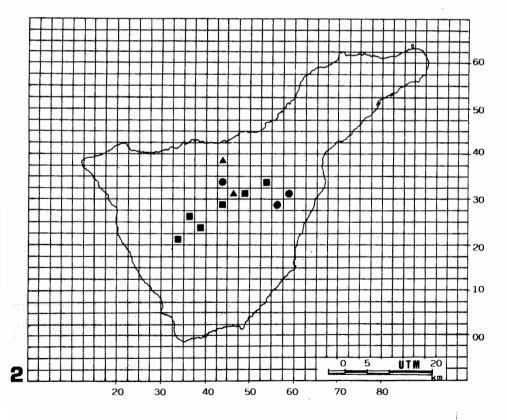
presenta tallos a menudo de sección ovalada, con nudos levemente hendidos y entrenudos largos; pedúnculos florales muy largos (7-14 mm), de color rojizo; corola larga, de 3,4-4,2 cm, en la que el tubo aparece constantemente más largo que en *C.dichotoma*, si bien los lóbulos terminales adquieren un tamaño similar e Incluso menor que en ésta; inflorescencia muy densa, asentada en una protuberancia engrosada, disponiendo de 7-15 flores. El color de la corola es semejante al de *C.dichotoma*, de un blanco-verdoso con matiz amarillento en su parte externa, e interior de los lóbulos de un amarillo intenso; la base de los tubos presenta a menudo tonalidad rosácea. Creemos que la alusión por parte del autor del taxon a un color ocráceoalbescente de las flores corresponde probablemente a estadios mas avanzados de la floración, cuando adquiere una tonalidad más blanquecina.

Inventario Fecha Altitud (m.s.m.) Exposición Pendiente (%) Superficie (m²) Altura/Coberture (m/%)	(1) IV-89 2050 W 70 225	(2) IV-8 2150 N-NW 90 225	(3) II-89 1100 E 65 100	(4) I-89 800 S 45 100
ESTRATO B ESTRATO C	1,5/60 0,3/5	1/40	5/85 	1,5/65 0,5/5
ESTRATO B				
Spartocytisus supranubius (L.) Webb et Berth. Cheirolophus teydis (Chr.in Buch) G. López Pimpinella cumbrae Link Micromeria lachnophylla Webb et Berth. Erysimum scoparium (Brouss.ex Willd.) Wettst. Tolpis webbii Sch.Bip. Scrophullaria glabrata Ait. Helianthemum juliae Wildpret Pterocephalus lasiospermus Link Adenocarpus viscosus (Willd.) Webb et Berth. var. viscosus Nepeta teydea Webb et Berth. var. teydea Descurainia gonzalezii Svent. Cistus osbaeckiaefolius Webb ex Christ Juniperus cedrus Webb et Berth. Rhemnus integrifolia DC. Senecio palmensis (Chr.Sm.in Buch) Link Monanthes niphophila Svent. Myrica faya Ait. Persea indica (L.) Spreng. Erica arborae L. Viburnum tinus L. ssp. rigidum (Vent.) P.Silva Aeonium canariense (L.) Webb et Berth. var. canariense Ageratina adenophora (Spreng.) King et Robins Adenocarpus foliolosus (Ait.) DC. var. foliolosus Carlina salicifolia (L.f.) Cav. var. salicifolia Gonospermum fruticosum (Buch) Less. Gerahium canariense Reut. Andryala pinnatifida Ait. ssp. pinnatifida var. pinnatifida Isoplexis canariensis (L.) Loud. Ceropegia chrysantha Svent. Argyranthemum foeniculaceum (Willd.) Webb ex Sch.Bip. Teeckolmie pinnata (L.f.) Boulos Cistus monspeliensis L. Lavandula multifida Poir. ssp. canariensis (Mill.) Pit. et Pr. Asphodelus aestivus Brot. Aeonium urbicum (Chr.Sm. ex Hornem.) Webb et Berth. Euphorbia obtusifolia Poir. ssp. regis-jubae (Webb et Berth.) Maire Jasminum odoratissimum L. Globularia selicina Lam. Sonchus canariensis (Sch.Bip.) Boulos ssp. canariensis Polycarpaea tenuis Webb ex Christ Micromeria varia Benth. ssp. varia Vicia sp.	2411++11+1+++	+ + + + 1 1	2 12+3221+111++	2113231 211+11+
Melica teneriffaa Hack, ex Christ Cheilanthes marantae (L.) Domin. ssp. subcordata (Cav.) Beni et Poelt var, subcordata	+			1-2 1

Localidades: (1) Risco Verde (P.N. del Teide); (2) Risco de la Magdalena (P.N. del Teide); (3) Laderas da Tigaiga (Los Realejos); (4) Boca del Paso (Adeje),

Figura 3.- Inventarios florísticos en nuevas publicaciones de Helianthemum juliae Wildpret (inventario 1.), Cistus osbaeckiaefolius Webb ex Christ. (inventario 2), Monanthes niphophila Svent. (inventario 3), y Ceropegia chrysantha Svent. (inventario 4).





Figuras 4.- 1: Tenerife, distribución de Ceropegia chrysantha Svent. (●), Helianthemum juliae Wilpret (▲) y Cistus osbaeckiaefolius Webb ex Christ (■). 2: Tenerife, distribución de Monanthes brachycaulon (Webb & Berth.)Lowe var. nIvata Svent. (●), Monanthes niphophila Svent. (▲) y Stemmacantha cynaroides (C. Smith) Dittrich (■).

BIBLIOGRAFIA

- BARRENO,E. 1984: Listado de plantas endémicas, raras o amenazadas de España. Información ambiental n 3: I-XXIV. Dirección General del Medio Ambiente. Madrid.
- BRAMWELL, D. & Z. BRAMWELL 1974: Wild flowers of the Canary Islands. Excmo. Cabildo Insular de Tenerife & Stanley Thornes Ltd. London. 261 pp.
- BUCH, L. V. 1819; *Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln.* Abh. Königl. Preuss. Akad. Wiss., Phys.-Math. kl. Berlin.
- BUCHARD, O. 1929: Beiträge zur ökologie und biologie der Kanarenpflanzen. Bibliotheca Botanica 98: 202.
- CEBALLOS, L. & F.ORTUÑO 1976: Estudio sobre la vegetación y flora forestal de las Canarias Occidentales. 2 ed. Excmo. Cabildo Insular de Tenerife. 348 pp.
- IUCN, 1982: List of rare, threatened and endemic plants in Europe. Council of Europe (ed.). Strasbourg. 357 pp.
- KUNKEL, G. 1972: Novedades en la Flora Canaria. Cuad. Bot. Canar. 16: 39-45.
- - 1977: The *llex complex* in the Canary Islands and Madeira *Cuad. Bot. Canar.* 28: 17-29.
- SANTOS, A. & M. FERNANDEZ 1980: Index Seminum quae Hortus Acclimatationis plantarum Arautapae, MCMLXXIX. Instit. Nac. Invest. Agrar. Tenerife. 98 pp.
- - 1987: Index Seminum quae Hortus Acclimatationis plantarum Arautapae. MCMLXXXVI. Inst. Nac. Invest. Agrar. Tenerife. 63 pp.
- SOCORRO, S. 1987: Contribución al conocimiento de la flora y vegetación del Piso Bioclimático Supracanario. Memoria de Licenciatura. Dept. Botánica Univ. de La Laguna (sin publicar)
- SVENTENIUS, E. 1946 a: Contribución al conocimiento de la flora canaria. *Bol. Inst. Nac. Invest. Agronom.* 15(79): 175-194
- - 1946 b: Notas sobre flora de Las Cañadas de Tenerife. *Bol. Inst. Nac. Invest. Agronom.* 15(78): 149.171.
- - 1960: Additamentum ad floram canariense I. Inst. Nac. Invest. Agron. 93 pp.
- WEBB, P. B. & S. BERTHELOT 1836: Histoire Naturelle des lles Canaries. Phytographia Canariensis III (2). Paris.

COMENTARIOS COROLOGICOS DE LA FLORA CANARIA

AGUEDO MARRERO

Jardín Botánico "Viera y Clavijo", Ado. 14 de Tafira Alta, 35017 Las Palmas de Gran Canaria. Islas Canarias.

Palabras clave: Corología, Osyris, Sideritis, Helianthemum, Dorycnium, Rhamnus, Islas Canarias.

RESUMEN

Se aportan datos de interés corológico para varias especies de la flora canaria: Osyris quadripartita Salzm. ex Dcne., Sideritis discolor (Webb ex De Noe) Bolle, Helianthemum gonzalezferreri Marrero, Dorycnium eriophtalmum Webb et Berth. y Rhamnus crenulata Ait.

SUMMARY

In this paper corological data for some interesting species of the Canary Islands are presented: Osyris quadripartita Salzm. ex Dcne., Sideritis discolor (Webb ex De Noe) Bolle, Helianthemum gonzalezferreri Marrero, Dorycnium eriophtalmum Webb et Berth. y Rhamnus crenulata Alt.

23.- Osyris quadripartita Salzm. ex Done. Ann. Sc. Nat., ser. 2, 6:65 (1836). var. canarlensis Kammer, Cuad. Bot. Canar. XXIII-XXIV:77 (1975).

Especie dióica y hemiparásita del sur de la Península Ibérica, Baleares y noroeste de Africa, representada en Canarias por la variedad *canariensis* y conocida hasta ahora como endémica de Tenerife y La Gomera (GARCIA CASANOVA y ROMERO MANRIQUE, 1990). VOGGENREITER (1974) sugiere la presencia de esta especle en la isla de La Palma (como *Osyris lanceolata* Steud. & Hochst. ex DC.), pero no aporta justificación alguna; e incluso en el "Prodromus del Atlas Fitocorológico de las Canarias Occidentales", no lo tiene en cuenta, (BARQUIN y VOGGENREITER, 1988), recogiendo sólo las citas para Tenerife y La Gomera.

Hemos observado este taxón en paredones de difícil acceso en las laderas altas del Barranco de La Herradura, en Los Sauces, hacia los 400 m.s.m. Nueva cita para La Palma.

Fue localizada por primera vez en julio de 1987, pero entonces no pudimos herborizaria. En una visita posterior observamos de tres a cuatro individuos (¿genetas?) femeninos, en floración. La zona presenta buenos retazos de ve-

getación lauroide, con elementos de la *Oleo-Rhamnetea crenulatae*: especies como *Apollonias barbujana* (Cav.) Bornm., *Visnea mocanera* L.f., *Sideroxylon marmulano* Banks ex Lowe, *Maytenus canariensis* (Loesl.) Kunk. et Sund., *Rhamnus crenulata* Ait. o *Jasminum odoratissimum* L., propias del termoesclerófilo canario, termocanario seco, comparten estrechamente el hábitat.

Exsiccata: Osyris quadripartita var. canariensis, Barranco de La Herradura, hacia los 400 m.s.m., Los Sauces, 16-8-1991, A. Marrero y J. Rodrigo (LPA: 17.820-17.824).

24.- Sideritis discolor (Webb ex De Noe) Bolle, Bonpland., 8:285 (1860).

Especie sumamente rara de los relictos de laurisilva en la isla de Gran Canaria, hasta ahora conocida solo en dos enclaves: en el Barranco de los Tiles de Moya, y en el Barranco Oscuro en Valleseco (SUAREZ, 1991). Es bastante exigente en cuanto a humedad y suelo, pero busca siempre los claros del bosque, por lo que es mas común encontrarla en cornisas de ancones y andenes, donde comparte el espacio con otras especies arbustivas de la laurisilva, en formaciones vegetales intrincadas y de alta diversidad florística.

Aportamos aquí dos nuevas localidades para esta especie: Laderas del Barranco de La Virgen entre 600 y 700 m.s.m., y en los andenes y taliscas altas del Barranco del Andén hacia los 1.150 m.s.m. En el primer enclave observamos unas 10 plantas adultas con un buen número de plantas pequeñas y algunos individuos viejos muertos, cuya edad estimamos entre 4 y 8 años. La comunidad se desarrolla en distintas taliscas de un paredón de la serie basáltica II, compartiendo el habitat con Isoplexis chalcantha Svent. et O'Shan., Scrophularia calliantha Webb et Berth, Argyranthemum adauctum (Link) Humph. ssp. jacobaefolium (Sch.Bip.) Humph., Teline cf. canariensis (L.) Webb et Berth., Bencomia caudata (Ait.) Webb et Berth., Semele gayae (Webb) Svent et Kunk., Laurus azorica (Seub.) Franco, Apollonias barbujana, Dryopteris oligodonta (Desv.) Pic.-Serm y otras. En el Barranco del Andén observamos unos 10 individuos adultos y numerosas plantas pequeñas, estimando que la población adulta podría llegar hasta los 20 o 30 individuos. Contamos hasta 12 plantas muertas con edades estimadas entre 2 y 15 años, (en dos de las plantas vivas estimamos edades de 15 años o quizás más). Estos datos nos permiten apreciar que la población es bastante estable renovándose con normalidad.

Estos andenes presentan una elevada diversidad florística como puede apreciarse en el inventario adjunto, (figura 1).

Exsiccata: Sideritis discolor, Cueva del Palo, Barranco de La Virgen, 650 m.s.m., Valleseco, 19-4-1992, A. Marrero, (LPA: 17.834); Ibid., 675 m.s.m., Ibid. (LPA: 17.835); Ibid., Barranco del Andén, 1.100-1.200 m.s.m., Valleseco, 11-7-1992, A. Marrero, (LPA: 17.836-17.838).

25.- Helianthemum gonzalezferreri Marrero, Bot. Macarones., 19-20: (1992).

Como resultado de un nuevo viaje a Lanzarote a los Riscos de Famara y cuando nuestro trabajo sobre esta especie ya estaba preparado y en prensa (MARRERO, 1992), localizamos dos nuevos núcleos de población para este taxón. Las modificaciones al texto original en cuanto a estatus, citas corológicas, exsiccata, etc., en cualquier caso no modifican en lo sustancial dicho trabajo, por lo cual optamos por presentar estos nuevos datos aquí.

La especie aparece en pequeños rodales esporádicos, en distintos puntos de los andenes altos de los Riscos de Famara, desde El Castillejo hasta los Ris-

cos de Guinate, y es posible que en sucesivas esploraciones se pueda localizar esta especie en otros puntos, incluso más al norte.

Siempre ligada a la franja superior mas húmeda de Famara comparte el hábitat con especies típicas de la *Oleo-Rhamnetea crenulatae* de Lanzarote, prefiriendo zonas estables y de buen suelo en los andenes, donde a veces su buen desarrollo se ve limitado por la nidificación de las gaviotas (*Larus argentatus atlantis*) y el enguanado del suelo.

En El Castillejo crece junto a Carlina salicifolia (L.f.) Cav. ssp. lancerottense Kunk., Sideritis pumila (christ) Mend.-Heuer, Bupleurum handiense (Bolle) Kunk., Argyranthemum maderense (D.Don) Humph., Ephedra fragilis Desf. y Rhamnus crenulata Ait. entre otras. En los andenes de Guinate, en un ambiente mas abierto también aparecen Carlina salicifolia, Sideritis pumila y Argyranthemum maderense, además de otras como Ferula lancerottensis Parl. Aeonium lancerottense (Praeg.) Praeg. y Echium decaisnei Webb ssp. purpuriense Bramw.

Exsiccata: Helianthemum gonzalezferreri, El Castillejo, Famara, Lanzarote, 31-5-1992, A. Marrero y A. Perdomo, (LPA: 17.827-17.829); *Ibid.*, andenes altos de los Riscos de Guinate, Famara, Lanzarote, 30-5-1992, A. Marrero y A. Perdomo, (LPA: 17.830-17.833).

26.- Dorycnium eriophtalmum Webb et Berth., Phyt. Canar., 2:88 (1842).

Conocida como especie endémica del oeste de Tenerife y de La Palma, fué herborizada por Sventenius en las islas de Gran Canaria, La Gomera y El Hierro en los primeros años de la década de los 60, (cf. SANTOS y FERNANDEZ, 1987); de estas nuevas citas solo se había podido corfirmar la de La Gomera (ACEBES GINOVES, 1990).

Hemos localizado un grupo de individuos creciendo hacla los 400 m.s.m., por encima de Pie de Risco, Frontera, en la isla de El Hierro, que probablemente se trate de la misma población que herborizara SVENTENIUS en 1961 (ORT: 25.106). La especie crece aquí en cortos andenes de considerable pendiente, al pie de una "fuga" en los riscos de Jinama y compartiendo el hábitat con otras especies de las formaciones termoesclerófilas como Spartocytisus filipes Webb et Berth., Visnea mocanera, Sideritis ferrensis Pérez de Paz et Negrín, Dactylis smitii Link, Brachypodium arbuscula Knoche, Jasminum odoratissimum L. o Sideroxylon marmulano.

Exsiccata: Dorycnium eriophtalmum, Pie de Risco, Frontera, aproximadamente 400 m.s.m., 11-7-1987, A. Marrero, (LPA: 17.023, 17.024).

27.- Rhamnus crenulata Ait., Hort. Kew., ed. 1, vol. I:262, (1789).

En las "1^{as} Jornadas Atláriticas de Protecção do Meio Ambiente", celebradas en 1988 en Terceira, archipiélago de Azores, comunicamos la presencia de *Rhamnus crenulata* Ait. para los Riscos de Famara en Lanzarote (Islas Canarias). Esta cita viene dada dentro de un listado de nuevas adiciones al catálogo florístico del "Parque Natural Islotes y Famara", (MARRERO, en prensa), referencia que fué posteriormente recogida por MARRERO y SUAREZ (1988) sin precisar localidad y por PEREZ de PAZ et al. (1992), con ciertas reservas y excluyéndola en la cartografía presentada. Esta especie es endémica de las Islas Canarias y está presente en todas las islas mayores.

En Lanzarote se ha localizado en dos enclaves: hacia el extremo norte de los Riscos de Famara, por debajo del Mirador del Río, hacia los 350 m.s.m., y en la zona de El Castillejo, creciendo en andenes y cantiles entre los 400 y 600

m.s.m. En la primera localidad observamos de 2 a 3 individuos en las grietas de los cantiles en un entorno florístico bastante pobre pero interesante, con la presencia esporádica de *Phillyrea angustifolia* L., *Maytenus senegalensis* (Lam.) Loes., *Ephedra fragilis*, *Carlina salicifolia* ssp. *lancerottense* y otras especies rupícolas y/o xerófilas propias de estos enclaves. En la zona de El Castillejo la población es mas interesante creclendo indistintamente en andenes y cantiles desde la cornisa superior. Aquí destacan como acompañantes *Ephedra fragilis*, *Sideritis pumila*, *Argyranthemum maderense*, *Carlina salicifolia* ssp. *lancerottense*, *Bupleurum handiense*, *Sonchus pinnatifidus* Cav. y *Limonium bourgeaui* (Webb et Berth.) O.Kuntze.

Exsiccata: Rhamnus crenuiata, paredones por debajo del mirador del Río, Riscos de Famara, 8-10-1986, A. Marrero, (LPA: 10.451); Ibid., proximidades de Peñas del Chache, Riscos de Famara, 1-8-1986, Ibid., (LPA: 10.479); Ibid., paredones cerca de Peñas del Chache, Riscos de Famara, 9-10-1986, Ibid., (LPA: 10.450); Ibid., El Castillejo, Riscos de Famara, Ibid., (LPA: 10.448-10.449); Ibid., 31-5-1992, Ibid., (LPA: 17.825-17.826).

BIBLIOGRAFIA

- ACEBES GINOVES, J.R. 1990.- Contribución al estudio de los géneros Chamaecytisus Link y Dorycnium Mill. en el Archipiélago Canario. Tesis Doct. (ined.):307 pp. Universidad de La Laguna.
- BARQUIN, E. Y V. VOGGENREITER, 1988.- Prodromus del atlas fitocorológico de las Canarias occidentales. Parte I. (sin. loc.), (manuscrito).
- GARCIA CASANOVA, J. Y P. ROMERO MANRIQUE, 1990.- Nueva aportación corológico-ecológica sobre Osyris quadripartita var. canariensis (Santalaceae) en Tenerife (Islas Canarias). Vieraea, 18:193-196.
- MARRERO, A. (en prensa).- La flora y vegetación del Parque Natural de "Los Islotes del Norte de Lanzarote y Riscos de Famara". Su situación actual. 1^{as} Jornadas Atlanticas de Proteçao do Meio Ambiente (1988). Arigra do Heroismo.
- - 1992.- Notas taxonómicas del género Helianthemum Miller en Lanzarote. Bot. Macarones. 19-20: 65-78.
- - y C. SUAREZ, 1988.- Aportaciones corológicas de varias especies arbustivas de interés en Gran Canaria (Islas Canarias). *Bot. Macarones.* 16:3-14.
- PEREZ DE PAZ, P.L., I.E. LA SERNA RAMOS y C.E. HERNANDEZ PADRON, 1992.- El género Rhamnus L. en las Islas Canarias. Studia Botánica, 10:91-107.
- SANTOS, A. y M. FERNANDEZ, 1978.- Plantae in loco natali ab Eric Sventenius inter annos MCMXLIII-MCMLXXI, lectae. III. Ranunculaceae Leguminosae. *Index Sem. Hort. Accl. Pl. Araut.* Pars Tertia:67-140.
- SUAREZ, C. 1991.- Estudio de los relictos actuales del "Monte-Verde" en Gran Canaria. Tesis Doct. (ined.):349 pp. Universidad de La Laguna.
- VOGGENREITER, V. 1974.- Geobatanische untersuchungen an der natürlichen vegetation der kanareninsel Tenerife (anhang: vergleiche mit La Palma und Gran Canaria) als grundlage für den naturschutz. Dissertationes Botanicae, 26. 718 pp.

Exposición		Superficie	
Matas Ieñosas		Cobertura arbórea	
Bystropogon canariense (L.) L'Hér. Gesnouinia arborea (L.f.) Gaud. Echium callithyrsum Webb ex Bolle	121	Laurus azorica (Seub.) Franco Apollonias barbujana (Cav.) Bornm. Ilex canariensis Poir.	£-+
Bencomia caudata (Ait.) Webb et Berth. Teline cf. canariensis (L.) Webb et Berth. Sideritis discolor (Webb ex De Noe) Bolle	2+1	<i>Persea indica</i> (L.) Spreng.	+
Hypericum reflexum L.f. Hypericum inodorum Mill.	++	Herbáceas y Pteridofitas	
Hypericum coadunatum Sch. Sm.	+ -	Aichryson laxum (Haw.) Bramw.	12
Argyranthemum adauctum (Link) Humph.	+	Aicnryson punctatum (Chr.Sm.) Webb et Berth. Greenovia aurea (Chr.Sm. ex Horn.) Webb et Berth.	+-
ssp. <i>jacobaeitolium</i> (Shc.Bip.) Humph. <i>Angratina adenophora</i> (Spreng.) King et Robins	+ _	Pericallis webbii (Sch. Bip.) Bolle	<u>'</u> +
Urtica morifolia Poir.	<u>'</u> +	Andryala pinnatifida Ait.	+ +
Aeonium undulatum Webb et Berth. Sonchus congestus Willd.	+ 2	Dracunculus canariensis Kunth Galliun scabrum I	. 7
Sonchus acaulis DumCours. Sonchus platulapis Webb et Berth	++	Dryopteris oligodonta (Desv.) PicSern.	+=
Tolpis lagopoda Sch. Sm.	120	Asplenium trichomanes L.	++
Rubus politer Focke Hedera helix L. ssp. canariensis (Willd.) Cout.	7 +	Asplenium hemionitis L. Davallia canariensis (L.) J.E.Sm.	+2

Figura 1.- Inventario floristico de la localidad de Sideritis discolor en el Barranco del Andén, Valleseco.