

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO EN LA GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE *ASPHODELUS L. (ASPHODELACEAE)*

Z. DÍAZ LIFANTE

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología,
Universidad de Sevilla. Apdo. 1095. Sevilla.

(Recibido el 26 de Febrero de 1993)

Resumen. Se han recogido observaciones sobre el comportamiento de las semillas durante la germinación en 21 taxones correspondientes a 14 especies del género *Asphodelus* L. Se han atendido básicamente a dos aspectos: porcentaje total de germinación y la dinámica con la que ésta ha tenido lugar. Los resultados obtenidos están relacionados con el ciclo biológico de las especies y el hábitat que ocupan, así como ponen de manifiesto la utilidad taxonómica de estos datos.

Summary. Some observations on the germination of seeds of 21 taxa belonging to 14 species of *Asphodelus* are made. Two different aspects have been considered, total germination percentage and germination dynamics. Germination process is related to the life cycle and habitat of the species. The taxonomic significance of germination data is discussed.

INTRODUCCION

La germinación de las semillas ha sido objeto de numerosas investigaciones que han sido enfocadas desde muy diversos puntos de vista, siendo quizás el ecológico el que mayor información ha proporcionado sobre la misma. El comportamiento de las semillas durante la germinación es el resultado de un amplio conjunto de factores intrínsecamente relacionados entre si, como el ciclo biológico de la especie, el hábitat que ocupa y el tamaño de las semillas. Todos ellos conducen a una mejor adaptación de las especies al medio en el que se desarrollan.

La germinación puede estar determinada por la existencia de mecanismos de dormancia, es decir, períodos de reposo o latencia en los que la semilla es incapaz de germinar en condiciones favorables de crecimiento vegetativo, de forma innata, por ejemplo por inmadurez del embrión o imposibilidad mecá-

nica de la recepción de estímulos, de forma reforzada o inducida por las condiciones ambientales, o por más de una de estas causas a la vez (HARPER, 1977). THOMPSON (1973) destaca, entre otros, dos factores importantes que determinan el momento de la germinación: los ciclos diarios de temperatura y los procesos endógenos que regulan la latencia de las semillas. Todos estos factores de cualquier forma en última instancia a que las especies se adapten a determinados hábitats con condiciones de temperatura y humedad óptimas para el desarrollo.

BAKER (1972) y SILVERTOWN (1981) estudiaron la relación existente entre el ciclo biológico de las especies y la germinación de las semillas. HARPER & al. (1970) introdujeron como un tercer factor en esta relación el tamaño de la semilla, el cual, conjuntamente con la forma, puede tener grandes repercusiones en todos los aspectos de la germinación de las semillas y del establecimiento de las plántulas.

A menudo el comportamiento de las semillas durante la germinación es tenido en cuenta en el estudio biosistemático de grupos vegetales. Así pues, GAMMAR-GHRABI & al. (1989) encuentran en *Teucrium* tres grupos de especies con diferente comportamiento durante la germinación, uno con germinación rápida y muy altos porcentajes de germinación, otro con germinación lenta y porcentajes medios, y un tercer grupo con bajos porcentajes de germinación pero en el que la multiplicación vegetativa alcanza gran importancia en los adultos. Recientemente LLORET (1989), como parte de un estudio biosistemático realizado en *Bromus*, trata aspectos relacionados con la dinámica de la germinación en representantes de cuatro secciones del género, relacionando los resultados con el ciclo biológico de sus especies.

Algunos trabajos cubren sólo algunos aspectos de la germinación, como el de SMITH-HUERTA (1984) en *Clarkia*, o el de TYLER & al. (1978, sec. SMITH-HUERTA, 1984) en *Festuca*, que ponen de manifiesto diferencias en el comportamiento de las semillas en la germinación incluso entre distintos niveles de ploidía de un mismo taxón. En este sentido HACKER (1988) relaciona el período de letargo de las semillas con la adaptación genética a regiones áridas y el grado de poliploidización existente en distintas poblaciones del complejo *Digitaria milanjiana*.

Existen algunos estudios previos sobre la germinación de las semillas en *Asphodelus*, aunque no han sido realizados con fines taxonómicos. OTZURK & PIRDAL (1986) estudiaron la dormancia de las semillas en *A. aestivus* (posiblemente *A. ramosus* L., por el área de estudio). EL-SHARKAWI & FARGHALI (1985) estudiaron los efectos interactivos del potencial del agua y la temperatura en la germinación de tres especies perennes de ambientes desérticos, una de las cuales se menciona como *A. aestivus* (posiblemente *A. ramosus* L.).

En el presente trabajo se ha realizado un estudio del comportamiento de la germinación en los taxones de las cinco secciones de las que se compone el género *Asphodelus*, atendiendo a dos aspectos diferentes: porcentaje de germinación total y dinámica de la misma. Con ello se intenta determinar si las diferencias inicialmente observadas guardan alguna relación con los distintos taxones de *Asphodelus* y por tanto pueden servir de utilidad en el estudio taxonómico del género, así como añadir información acerca del comportamiento biológico del mismo.

MATERIAL Y METODOS

En este estudio se han utilizado semillas recolectadas en el campo entre 1986 y 1991. La procedencia de las muestras y el año de su recolección se indican en el apéndice.

Para la determinación del porcentaje de germinación se han efectuado siembras siempre en el mes de Octubre del mismo año en el que se recolectaron las semillas. Se han realizado además siembras de algunas muestras durante 2-4 años consecutivos, para corroborar resultados anteriores. En estos casos, tanto en las figuras como en el Apéndice se indican con una a, b, c o d, respectivamente, las muestras sembradas uno, dos, tres o cuatro años después de la recolección. Las semillas se han sembrado en placas de Petri esterilizadas con dos capas de papel de filtro humedecido con agua, en número aproximado de 100 semillas por placa. Las placas han estado expuestas a luz natural y fluorescente, es decir, la luz ambiental del lugar de estudio. Paralelamente se han efectuado siembras en macetas que contienen una mezcla de turba y arena, y que se han dispuesto en un invernadero del Jardín Experimental del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla.

Se ha contado el número de semillas germinadas casi diariamente durante las tres primeras semanas y una vez por semana después, prolongándose las experiencias hasta principios del mes de Marzo en aquellas especies con germinación muy lenta, lo que supone aproximadamente 24 semanas de observación. Se anotó el porcentaje de germinación final obtenido tras este tiempo en un total de 106 muestras pertenecientes a 21 taxones de 14 especies. Se ha seguido la dinámica de la germinación en 95 muestras de 21 taxones correspondientes a 14 especies. Se consideró que una semilla había germinado en cuanto la radícula emergía de la testa.

RESULTADOS

Porcentaje de germinación

En el apéndice se indica el porcentaje de germinación obtenido para cada muestra estudiada de los distintos taxones, y en el cuadro 1 se indica el porcentaje de germinación medio obtenido para cada uno de ellos.

Taxón	% de Germinación				
	N	nº s.	X	s.d.	i.v.
Sect. <i>Asphodelus</i>					
<i>A. ramosus</i>					
subsp. <i>ramosus</i>					
var. <i>ramosus</i>	3	250	35.07	8.09	28.00-43.90
var. <i>africanus</i>	2	190	93.72	1.02	93.00-94.44
var. <i>nervosus</i>	1	46	82.60	—	—
subsp. <i>distalis</i>	13	1027	79.84	19.15	57.63-100.00
<i>A. lusitanicus</i>					
var. <i>lusitanicus</i>	3	266	93.11	8.70	96.00-100.00
var. <i>ovoideus</i>	14	1253	43.24	42.29	00.00-100.00
<i>A. aestivus</i>	5	309	85.23	2.60	94.00-100.00
<i>A. serotinus</i>	8	685	71.96	9.60	70.45-93.61
<i>A. albus</i>					
subsp. <i>occidentalis</i>	6	407	8.17	6.30	3.75-18.33
<i>A. bento-rainhae</i>					
subsp. <i>bento-rainhae</i>	1	28	21.40	—	—
subsp. <i>salmanticus</i>	5	342	37.86	24.54	1.24-60.00
<i>A. cerasiferus</i>	5	413	89.40	11.31	71.3-100.00
<i>A. macrocarpus</i>					
subsp. <i>macrocarpus</i>					
var. <i>arrondeani</i>	2	163	18.84	18.61	05.68-32.00
var. <i>macrocarpus</i>	2	31	87.62	1.78	86.36-88.89
subsp. <i>rubescens</i>	5	261	85.20	18.33	58.33-100.00
Sect. <i>Verineopsis</i>					
<i>A. roseus</i>	1	42	100.00	—	—
Sect. <i>Verinea</i>					
<i>A. fistulosus</i>	11	1162	68.32	22.19	48.66-99.00
<i>A. ayardii</i>	9	1087	75.34	16.87	50.51-96.00
<i>A. tenuifolius</i>	8	1038	66.33	17.43	45.57-94.90
Sect. <i>Clausonia</i>					
<i>A. acaulis</i>	1	55	90.90	—	—

Cuadro 1. Porcentaje medio de germinación en los taxones del género *Asphodelus*. Se indican la media (X), la desviación típica (s.d.) y el intervalo de variación (i.v.) de los valores medios obtenidos en las N muestras estudiadas de cada taxón, siendo nº s. el número total de semillas sembradas.

En la Sect. *Asphodelus*, que es la que contiene el mayor número de taxones, se presenta una mayor variabilidad con respecto a la germinación. De los 15 taxones estudiados, se han alcanzado porcentajes medios de más de un 70% de germinación en *A. lusitanicus* var. *lusitanicus* (93.11%), *A. ramosus* var. *africanus* (93.72%), *A. cerasiferus* (89.40%), *A. macrocarpus* subsp. *macrocarpus* var. *macrocarpus* (87.62%), *A. aestivus* (85.23%), *A. macrocarpus* subsp. *rubescens* (85.20%), *A. ramosus* var. *nervosus* (82.60%), *A. ramosus* subsp. *distalis* (79.84%) y *A. serotinus* (71.96%). En *A. bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae* y subsp. *salmanticus*, *A. albus* subsp. *occidentalis* y *A. macrocarpus* subsp. *macrocarpus* var. *arrondeani* se han obtenido porcentajes de germinación de menos de un 40%, no habiéndose alcanzado en los dos últimos el 10% en la mayoría de las muestras estudiadas. En *A. lusitanicus* var. *ovoides* se presenta una distribución muy desigual del porcentaje de germinación entre poblaciones, alcanzándose valores inferiores al 30 % en 7 poblaciones, y superiores al 80% en 5.

En general los porcentajes alcanzados en los taxones de las Sects. *Verinea*, *Verineopsis*, *Clausonia* y *Asphodelus* son elevados, sobrepasándose el 70% en la mayoría de los casos.

En la Sect. *Verinea*, en *A. fistulosus*, *A. tenuifolius*, y *A. ayardii* se presentan porcentajes de germinación muy parecidos, obteniéndose valores medios del 68.32%, 66.33% y 75.34%, respectivamente.

Dinámica de la germinación

En lo que respecta al estudio de la dinámica de la germinación se han considerado dos parámetros:

t0: tiempo transcurrido en días desde que se siembran las semillas hasta que germina la primera semilla de la muestra;

t50%: tiempo transcurrido en semanas desde que se siembran las semillas hasta que se alcanza el 50% de germinación.

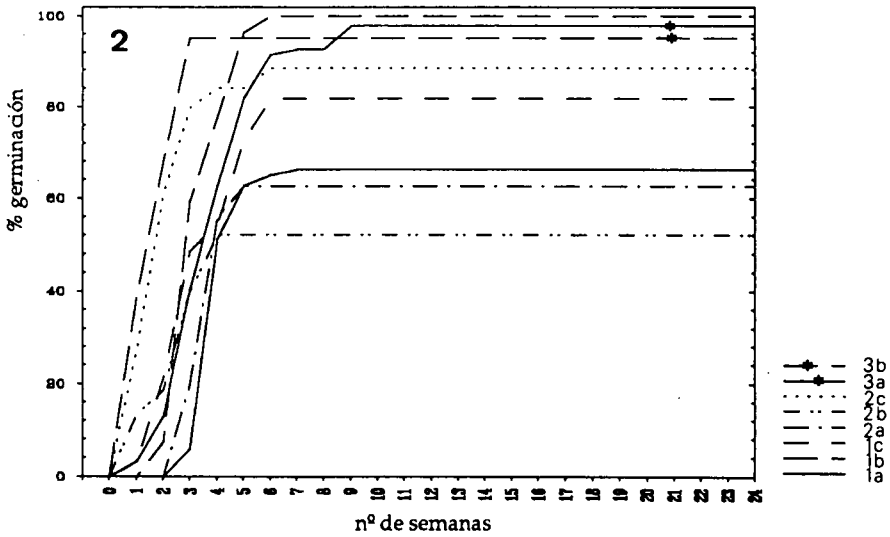
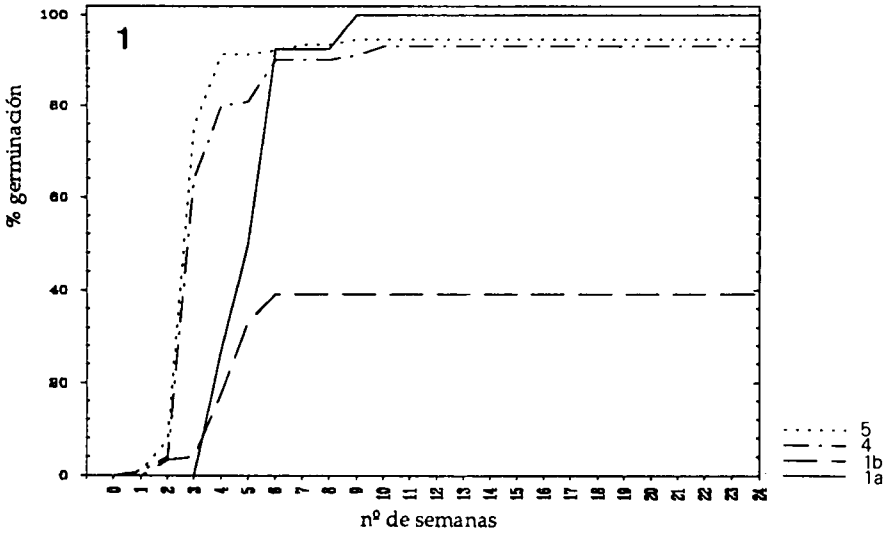
Ambos parámetros dan idea acerca de la dinámica de la germinación, indicando qué tiempo emplean las semillas en germinar, pero t50% es más fiable al reflejar el comportamiento de un mayor número de semillas. No obstante, en las muestras con bajo porcentaje de germinación es más representativo el parámetro t0.

En el cuadro 2 se indican los valores medios de estos dos parámetros en los taxones estudiados. En las figs. 1-13 se ha representado para cada uno de ellos el porcentaje acumulado de germinación absoluta (en relación al número de semillas sembradas) en cada semana, salvo para *A. fistulosus*, *A. ayardii* y *A. tenuifolius*, en los que el tiempo de germinación es inferior a una semana.

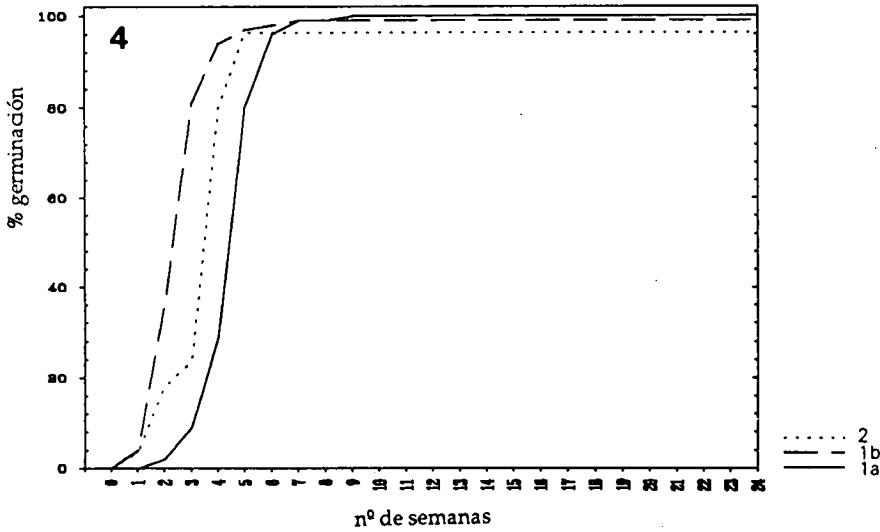
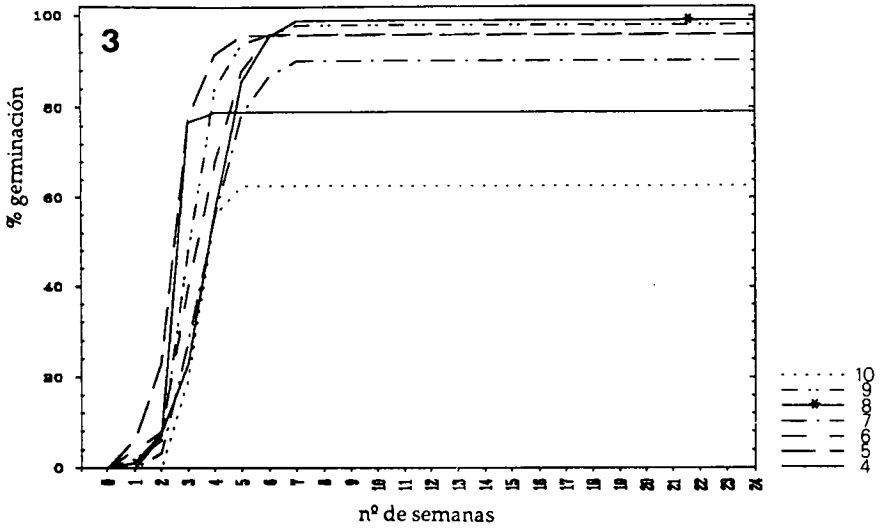
Taxón	t0				t50%			
	N	X	s.d.	i.v.	N	X	s.d.	i.v.
Sect. <i>Asphodelus</i>								
<i>A. ramosus</i>								
subsp. <i>ramosus</i>								
var. <i>ramosus</i>	3	6.66	2.08	5-9	1	4.00	—	—
var. <i>africanus</i>	2	4.66	1.15	4-6	3	2.66	0.57	32-3
var. <i>nervosus</i>	1	6.00	—	—	1	2.00	—	—
subsp. <i>distalis</i>	8	6.25	2.43	4-12	6	3.83	0.40	3-4
<i>A. aestivus</i>	5	6.40	1.51	4-8	4	3.25	0.95	2-4
<i>A. serotinus</i>	6	4.00	1.54	2-6	6	2.83	0.41	2-3
<i>A. lusitanicus</i>								
var. <i>lusitanicus</i>	3	8.66	3.21	5-11	2	4.00	1.41	3-5
var. <i>ovoideus</i>	12	38.88	20.76	16-109	8	12.43	3.15	7-17
<i>A. albus</i>								
subsp. <i>occidentalis</i>	5	26.40	13.24	16-49	4	7.75	3.30	4-12
<i>A. bento-rainhae</i>								
subsp. <i>bento-rainhae</i>	1	8.00	—	—	—	—	—	—
subsp. <i>salmanticus</i>	5	10.00	5.78	3-19	5	13.40	0.89	12-14
<i>A. cerasiferus</i>	5	4.20	1.09	3-6	5	2.50	1	1-4
<i>A. macrocarpus</i>								
subsp. <i>macrocarpus</i>								
var. <i>macrocarpus</i>	2	16.00	1.41	15-17	2	4.5	0.70	4-5
var. <i>arrondeavi</i>	2	20.00	1.41	19-21	1	6.00	—	—
subsp. <i>rubescens</i>	5	15.60	8.29	4-27	5	4.75	0.95	4-6
Sect. <i>Verineopsis</i>								
<i>A. roseus</i>	1	22.00	—	—	1	5.00	—	—
Sect. <i>Verinea</i>								
<i>A. fistulosus</i>	11	1.38	0.37	0.5-2.0	22	2.25	0.48	1.5-3.0
<i>A. ayardii</i>	9	1.38	0.37	0.5-2.5	13	2.38	0.65	1.5-3.5
<i>A. tenuifolius</i>	8	1.45	0.15	1.0-1.5	10	1.95	0.49	1.5-3.0
Sect. <i>Clausonia</i>								
<i>A. acaulis</i>	1	4.00	—	—	1	3.00	—	—
Sect. <i>Plagiasphodelus</i>								
<i>A. refractus</i>	1	1.00	—	—	1	3.00	—	—

Cuadro 2. Parámetros t0 y t50% en los taxones del género *Asphodelus*. En ambos se indica la media (X), desviación típica (s.d.) y el intervalo de variación (i.v.) de los valores obtenidos en las N muestras estudiadas de cada taxón, siendo t0 el número de días transcurridos desde la siembra hasta el inicio de la germinación y t50% el número de semanas (días para *A. fistulosus*, *A. tenuifolius*, *A. ayardii* y *A. refractus*) transcurridos desde la siembra hasta alcanzar el 50% de la germinación.

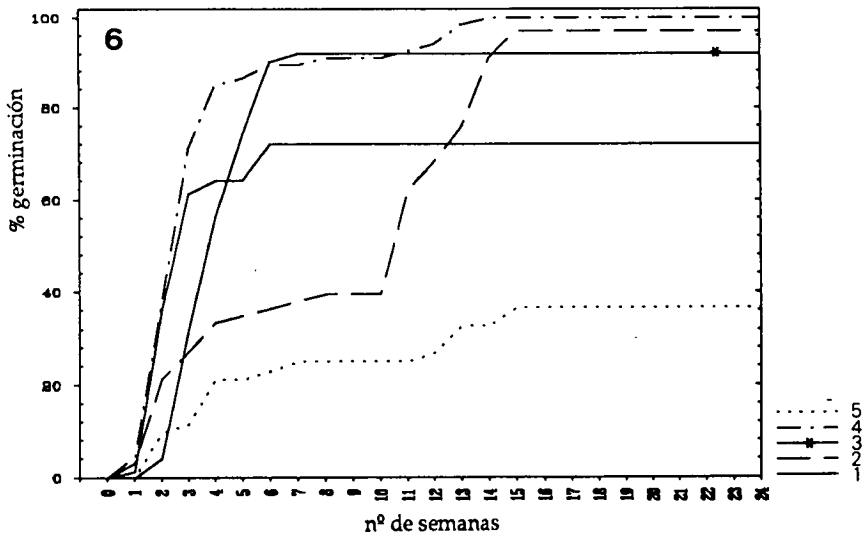
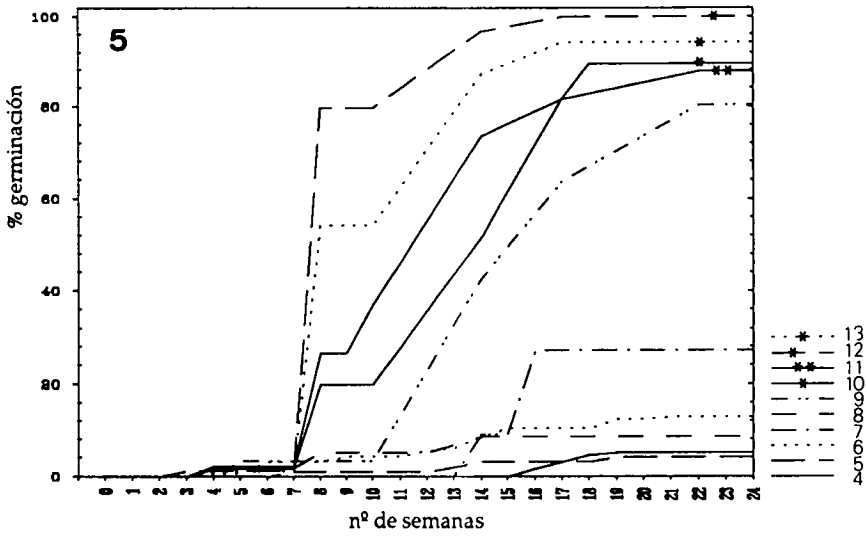
Con respecto al tiempo transcurrido antes del comienzo de la germinación, *A. fistulosus*, *A. tenuifolius* y *A. ayardii* son los taxones en los que las semillas germinan más precozmente con mucha diferencia con respecto al resto, con un



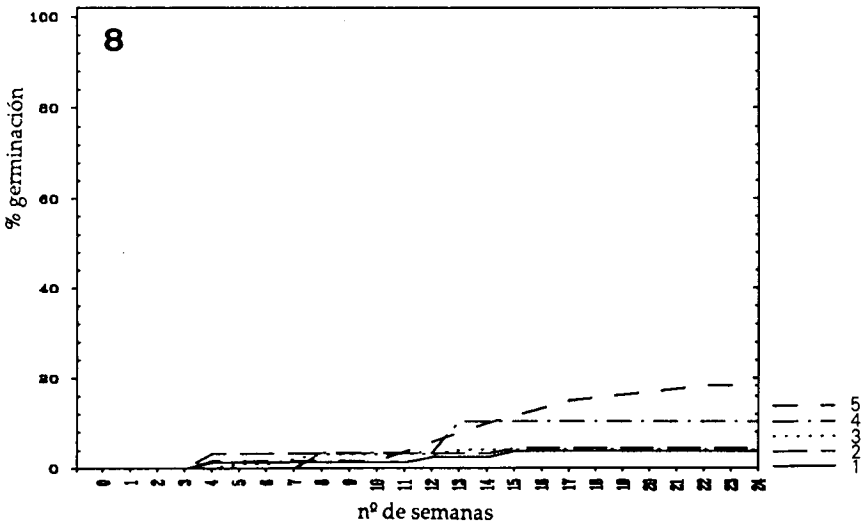
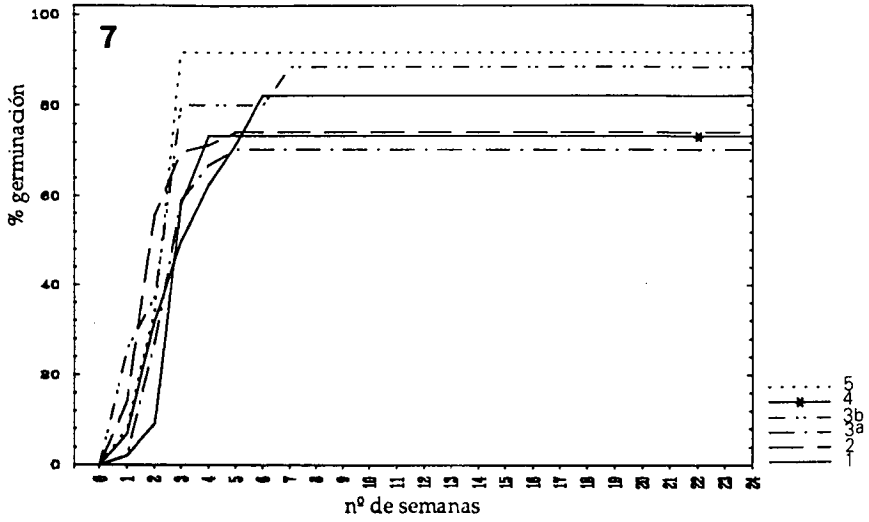
Figs. 1-2. Porcentaje acumulado de germinación en cada semana para cada muestra de: 1, *A. ramosus* var. *ramosus* y var. *africanus*; 2, *A. ramosus* subsp. *distalis*. (La procedencia de las muestras se indica en el apéndice. a, b y c representan años consecutivos de siembra de una misma muestra).



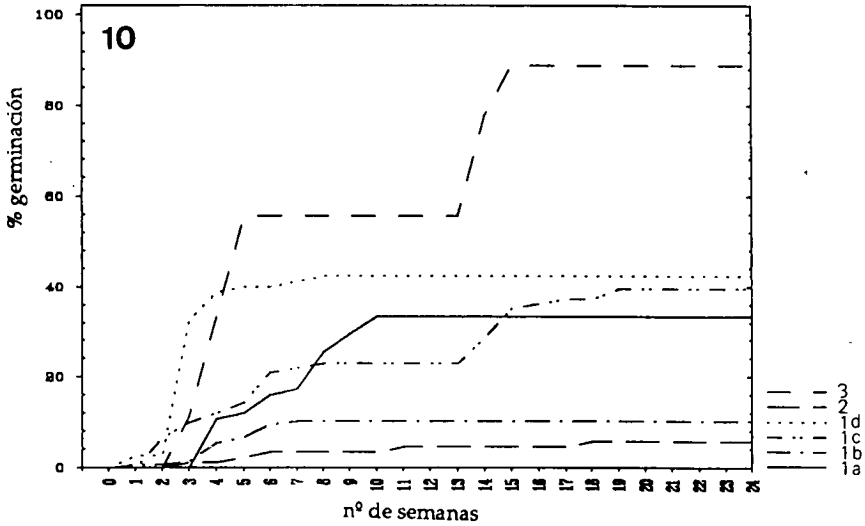
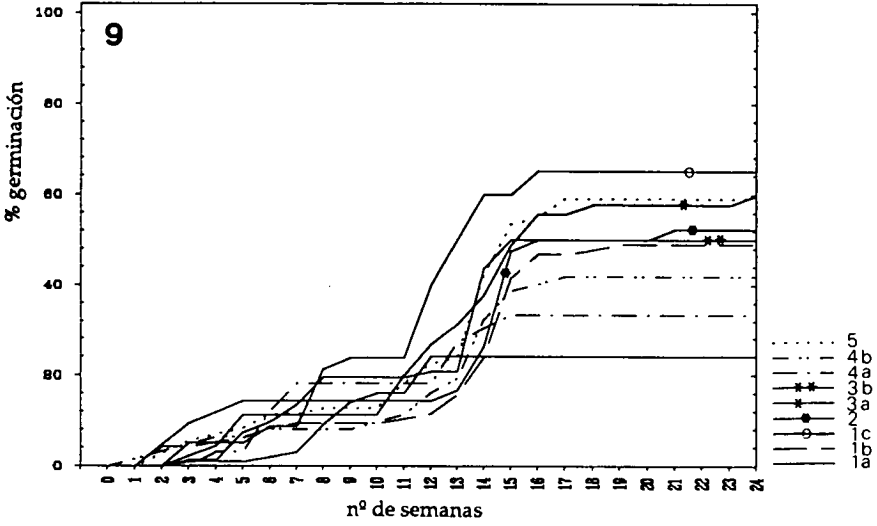
Figs. 3-4. Porcentaje acumulado de germinación en cada semana para cada muestra de: 3, *A. ramosus* subsp. *distali*; 4, *A. lusitanicus* var. *lusitanicus*. (La procedencia de las muestras se indica en el apéndice. a y b representan años consecutivos de siembra de la muestra 1).



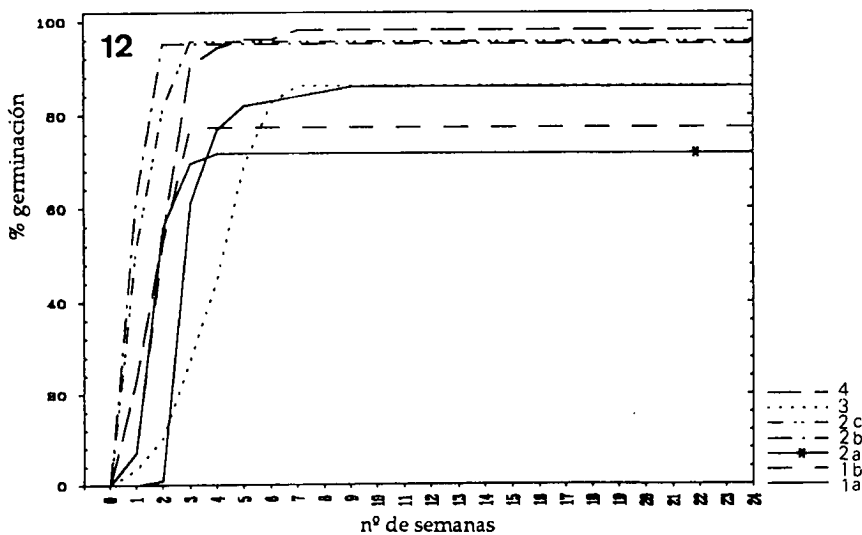
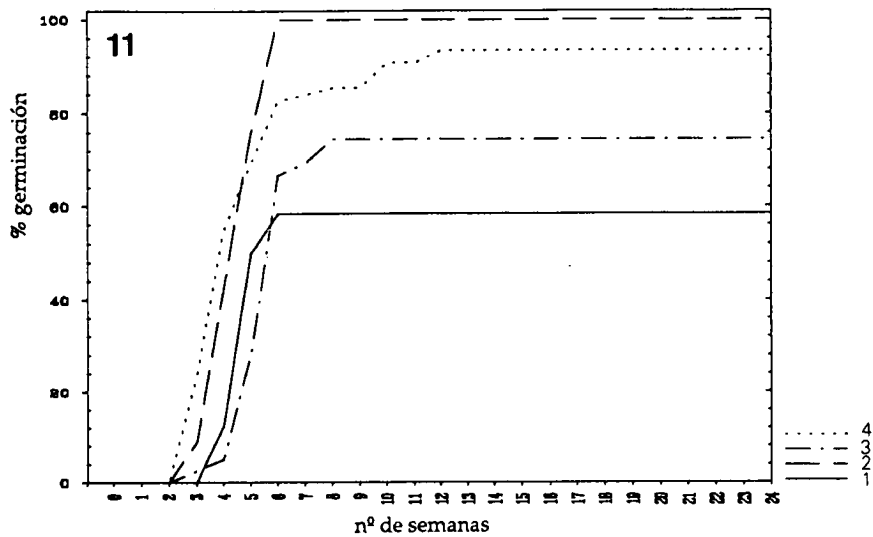
Figs. 5-6. Porcentaje acumulado de germinación en cada semana para cada muestra estudiada de: 5, *A. lusitanicus* var. *ovoides*; 6, *A. aestivus*. (La procedencia de las muestras se indica en el apéndice).



Figs. 7-8. Porcentaje acumulado de germinación en cada semana para cada muestra estudiada de: 7, *A. serotinus*; 8, *A. albus* subsp. *occidentalis*. (La procedencia de las muestras se indica en el apéndice. a y b representan años consecutivos de siembra de la muestra 3).



Figs. 9-10. Porcentaje acumulado de germinación en cada semana para cada muestra estudiada de: 9, *A. bentorainhae* subsp. *salmanticus*; 10, *A. macrocarpus* var. *macrocarpus* y var. *arrondeaui*. (La procedencia de las muestras se indica en el apéndice. a, b, c y d representan años consecutivos de siembra de una misma muestra).



Figs. 11-12. Porcentaje acumulado de germinación en cada semana para cada muestra estudiada de: 11, *A. macrocarpus* subsp. *rubescens*; 12, *A. cerasiferus*. (La procedencia de las muestras se indica en el apéndice. a, b y c representan años consecutivos de siembra de una misma muestra).

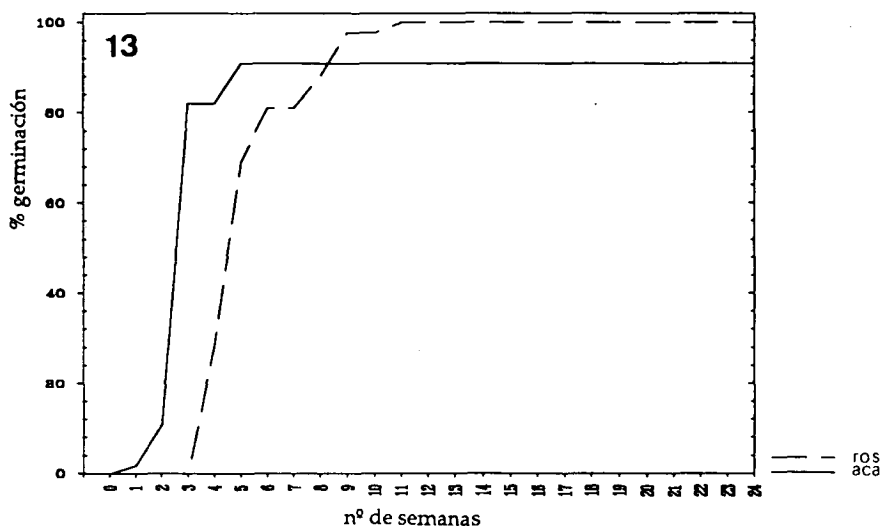


Fig. 13. Porcentaje acumulado de germinación en cada semana para *A. roseus* (ros) y *A. acaulis* (aca). (La procedencia de las muestras se indica en el apéndice).

t_0 de 1,38 a 1,45 días. Del resto de los taxones, aquellos en los que las semillas necesitan menos tiempo para iniciar la germinación son *A. acaulis*, *A. serotinus*, *A. cerasiferus* y *A. ramosus* var. *africanus*, con un t_0 de aproximadamente 4 días. Les siguen *A. ramosus* var. *nervosus*, *A. ramosus* subsp. *distalis*, *A. aestivus*, *A. ramosus* var. *ramosus* y *A. refractus*, con un t_0 de alrededor de 6 días aproximadamente, y finalmente *A. bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae* y *A. lusitanicus* var. *lusitanicus*, con un t_0 de alrededor de 8 días. *A. macrocarpus* subsp. *macrocarpus* var. *macrocarpus* y var. *arrondeavi*, y *A. macrocarpus* subsp. *rubescens*, tardan en iniciar la germinación de 15 a 20 días. Finalmente en *A. roseus*, *A. albus* subsp. *occidentalis* y *A. lusitanicus* var. *ovoideus*, las semillas tardan más tiempo en iniciar la germinación, con más de 20 días previos, y hasta cerca de 40 días, como media, en *A. lusitanicus* var. *ovoideus*.

En cuanto al tiempo necesario para alcanzar el 50% de germinación, parece distinguirse cuatro grupos de taxones. Destaca en primer lugar el grupo formado por *A. fistulosus*, *A. tenuifolius* y *A. ayardii*, en el que se alcanza el 50% de germinación en aproximadamente 2 días, manifestándose *A. tenuifolius* como el más rápido en germinar. Un segundo grupo está formado por *A. acaulis*, *A. serotinus*, *A. cerasiferus*, *A. ramosus* var. *ramosus*, var. *africanus* y var. *nervosus*, *A. ramosus* subsp. *distalis*, *A. aestivus*, y *A. lusitanicus* var. *lusitanicus*, cuyas semillas muestran un $t_{50\%}$ de 2-4 semanas, siendo las de *A. acaulis* las de germinación más rápida y las de *A. lusitanicus* var. *lusitanicus*

las más lentas en germinar. Un tercer grupo está formado por *A. macrocarpus* subsp. *macrocarpus* var. *macrocarpus* y var. *arrondeavi*, *A. macrocarpus* subsp. *rubescens* y *A. roseus*, con un t50% de 4.75-6 semanas. En un cuarto grupo, con un t50% de 7-15 semanas, se encuentran *A. albus* subsp. *occidentalis*, *A. bento-rainhae* subsp. *salmanticus* y *A. lusitanicus* var. *ovoideus*.

A. acaulis, *A. ramosus* var. *africanus*, *A. serotinus*, *A. cerasiferus* y *A. ramosus* subsp. *distalis*, con el t50% más bajo en la Sect. *Asphodelus*, son los que tienen también concentrada la actividad en un menor período de tiempo, presentando por tanto máximos muy acusados. En los que se presenta un t50% más alto, como *A. bento-rainhae* subsp. *salmanticus*, *A. albus* subsp. *occidentalis* y *A. lusitanicus* var. *ovoideus*, se halla más repartida su actividad durante todo el período de germinación. En *A. aestivus*, *A. ramosus* var. *ramosus*, *A. lusitanicus* var. *lusitanicus*, *A. macrocarpus* subsp. *rubescens*, *A. macrocarpus* subsp. *macrocarpus* var. *arrondeavi* y *A. roseus*, aunque también se presenta un acusado máximo de actividad, existe una actividad previa o residual también importante.

Se puede afirmar en líneas generales que se obtienen las mismas conclusiones con el porcentaje de germinación obtenido, t0 y t50%, pudiéndose establecer cuatro grupos de taxones. Un primer grupo, con germinación rápida y concentrada, está formado por *A. tenuifolius*, *A. fistulosus* y *A. ayardii*. Un segundo grupo, con germinación relativamente rápida y con óptimos porcentajes de germinación, está formado por *A. acaulis*, *A. cerasiferus*, *A. serotinus*, *A. aestivus*, *A. ramosus* var. *africanus*, var. *nervosus* y var. *ramosus*, *A. ramosus* subsp. *distalis* y *A. lusitanicus* var. *lusitanicus*. En un tercer grupo se encuentran *A. roseus* y los tres taxones de *A. macrocarpus*, en los que se presenta cierta inercia al comienzo de la germinación. Finalmente, en un cuarto grupo, formado por *A. albus*, *A. bento-rainhae* y *A. lusitanicus* var. *ovoideus*, las semillas presentan porcentajes de germinación muy bajos y una gran inercia al comienzo de la misma. En *A. bento-rainhae* subsp. *salmanticus*, aunque se inicia pronto la germinación, las semillas muestran una lenta dinámica de germinación.

En todas las muestras de las especies en las que se ha estudiado el porcentaje de germinación, las semillas proceden de frutos formados ese mismo año. Pero en algunas muestras se han realizado repetidas siembras durante 2-4 años. Como puede comprobarse en el apéndice, en estas muestras se observa que hay una tendencia general a incrementarse el porcentaje de germinación en años sucesivos, pero en muchos casos se ha mantenido más o menos invariable. En algunas muestras que presentaron muy bajo porcentaje de germinación durante el primer año de siembra, tampoco se incrementó éste al año siguiente. Por otra parte, han germinado semillas de material de herbario de *A. tenuifolius*, recolectadas en 1981 y 1982 en el N del Sahara (Podlech, G), lo cual indica que conservan durante un cierto tiempo su capacidad de germinar. Así mismo,

como se aprecia en las figs. 1, 2, 4, 7, 9, 10 y 12, en las mismas muestras sembradas en años consecutivos parece iniciarse la germinación antes en años posteriores.

Los resultados expuestos anteriormente referidos a la germinación en placas de Petri coinciden con lo observado en las muestras sembradas en macetas. Así por ejemplo, las de *A. bento-rainhae* subsp. *salmanticus* y *A. lusitanicus* var. *ovoideus* que germinan muy tardíamente en placas, también lo hacen así en macetas, aproximadamente 3 meses después de la siembra, pero los porcentajes son superiores, estando comprendidos entre un 25 y un 62%. Las muestras de los demás taxones comienzan la germinación en macetas durante el primer mes.

Con respecto a la necesidad de estratificación, hay que señalar que los porcentajes obtenidos en las placas de Petri son lo suficientemente óptimos como para pensar que no es necesaria para que ocurra la germinación, así como tampoco una exposición continua a la oscuridad. Se exceptúan *A. lusitanicus* var. *ovoideus* y *A. bento-rainhae*, en los que los porcentajes de germinación mejoraron en las siembras efectuadas en tierra.

DISCUSION

La Sect. *Verineopsis* se diferencia de la Sect. *Verinea*, con la que guarda gran parecido morfológico, por el comportamiento en la germinación. Dentro de la Sect. *Verinea*, en *A. tenuifolius* la germinación de las semillas es más rápida que en *A. fistulosus* y *A. ayardii*.

Se pueden establecer asimismo afinidades entre los taxones que componen la Sect. *Asphodelus*. Así, *A. ramosus* se muestra homogéneo en todos sus taxones, y a la vez presenta un comportamiento semejante al encontrado en *A. aestivus* y *A. serotinus*. Existen diferencias en la germinación de *A. ramosus* y *A. lusitanicus*, siendo más rápida en *A. ramosus*. En *A. lusitanicus* var. *ovoideus* se encuentra una gran variación en el porcentaje total de semillas germinadas entre dos grupos de poblaciones. En las procedentes de más al N y al interior en su área de distribución, los porcentajes son siempre muy bajos, mientras que en las que proceden de más al sur y proximidades del litoral, son muy altos. En ambos grupos la germinación tarda bastante en iniciarse. *A. serotinus* y *A. aestivus* presentan comportamiento semejante de germinación.

Taxones próximos entre sí, como *A. bento-rainhae* y *A. albus*, que ocupan hábitats ecológicos parecidos, tampoco muestran grandes diferencias en el comportamiento de la germinación.

Entre *A. cerasiferus* y *A. macrocarpus* existen diferencias en la germinación y en el desarrollo y la morfología de las plántulas (DIAZ LIFANTE, 1993), lo

que podría indicar que estas especies, relacionadas íntimamente entre sí, podrían haber sido ecotipos de la misma especie al principio de su diversificación.

Se han comprobado diferencias entre taxones infraespecíficos de una misma especie. Así, en la var. *lusitanicus* de *A. lusitanicus* la germinación es más rápida que en la var. *ovoideus*. Entre las subsps. *macrocarpus* y *rubescens* hay también diferencias en la dinámica de la germinación, siendo más lenta en la primera que en la segunda, que presenta además porcentajes más bajos. En ambos casos las variedades y subespecies presentan una marcada diferencia latitudinal en su distribución, siendo *A. lusitanicus* var. *lusitanicus* y *A. macrocarpus* subsp. *rubescens* de distribución más austral que las otras dos subespecies, lo que podría explicar las diferencias en su germinación.

PRIMACK (1987) estableció que la variación en el tiempo de germinación, fisiología, tamaño de las semillas y morfología de las plantas permite a cada especie especializarse en unos requerimientos de germinación que van encaminados a la adaptación de una especie a un ambiente determinado. Esto está en relación con los mecanismos de reproducción sexual, y por consiguiente con los procesos de floración, polinización y fructificación, existiendo así pues al parecer una relación entre el tamaño de flores, frutos y semillas, que se explica en razón a estos procesos.

SILVERTOWN (1981) indica que el tamaño de la semilla está en relación con el comportamiento de la germinación y el ciclo biológico de la especie. Estos autores utilizan el tipo biológico como elemento condicionante de la mayoría de los comportamientos que se pueden presentar en las plantas. Pero éste no es más que una consecuencia de la adaptación a un ambiente determinado, y por ello es el hábitat que ocupan las especies el último responsable de la variabilidad observada. En *Asphodelus* el proceso de la germinación de las semillas está íntimamente relacionado con el hábitat ocupado por los taxones, y en equilibrio con los ciclos biológicos que presentan.

Las especies anuales y perennes de vida corta como las de las Sects. *Plagiasphodelus* (*A. refractus* y *A. viscidulus*), *Verinea* (*A. tenuifolius*, *A. fistulosus* y *A. ayardii*), *Clauseria* (*A. acaulis*) y *Verineopsis* (*A. roseus*) son precisamente las que se distribuyen por las zonas de carácter más termófilo y xérico e inestable en el área de distribución ocupada por el género. En *A. fistulosus*, *A. ayardii*, *A. tenuifolius* y *A. refractus* la germinación alcanza altos porcentajes y es rápida, iniciándose en tan sólo 12 horas y concluyendo en 3 días.

Como BAKER (1972) indicó, en comunidades desérticas las plantas efímeras con semillas pequeñas deben desarrollar sus plántulas en condiciones tem-

poralmente méxicas. En ambientes xéricos estas condiciones pueden aparecer durante muy poco tiempo y pueden representar la única oportunidad para germinar. No obstante, la temperatura debe ser también un factor importante en la determinación de la germinación, ya que si se realizan siembras tardías, en noviembre o diciembre, con bajas temperaturas, los porcentajes se reducen a más de la mitad (obs. pers.), siendo las plántulas de estos taxones las que acusan más el frío. Esto es una tendencia en algunas plantas desérticas (WENT, 1949). Para HARPER (1977), en ambientes desérticos los mecanismos de latencia de las semillas son de tipo oportunista, siendo la temperatura y la humedad son los factores limitantes principales.

A. acaulis y *A. roseus* ocupan un hábitat más méxico que el de las otras especies, lo cual se refleja en una germinación más lenta que en éstas, aunque en el caso de *A. acaulis* sigue siendo de las más rápidas en el género.

Por otra parte, en estas especies se presenta el tamaño de semillas más pequeño del género. Se cumple así la relación de SILVERTOWN (1981) de semillas pequeñas en plantas con ciclo corto. Su pequeño tamaño posibilita mayor capacidad de dispersión y mayor velocidad en la maduración. Además presentan menores requerimientos hídricos en la germinación (HARPER & al., 1970). En una experiencia aislada se comprobó que *A. tenuifolius* y *A. fistulosus* tenían una velocidad de imbibición, medida como incremento de peso, por absorción de agua en el tiempo, superior a la de *A. cerasiferus*, *A. ramosus* subsp. *distalis*, *A. bento-rainhae* subsp. *salmanticus* y *A. macrocarpus* subsp. *macrocarpus* var. *arrondeavi*, y, lo que es más importante, podían germinar con un 36 y un 48% de imbibición respectivamente. En el mismo tiempo las otras especies no habían comenzado a germinar y presentaban ya más del 60% de imbibición.

Diferente estrategia se presenta en las especies perennes de vida larga, es decir, en las especies de la Sect. *Asphodelus*. Está encaminada a asegurar la supervivencia durante mucho tiempo, con una reproducción sexual que puede no tener lugar todos los años. Estas especies se distribuyen en general por zonas de carácter méxico, al menos en lo que a la disponibilidad del agua se refiere. Pero existe una cierta variabilidad en el hábitat que ocupan. De este modo, aunque el comportamiento en la germinación es bastante uniforme en casi todas ellas, la variabilidad que se presenta es explicable por las condiciones del hábitat ocupado.

La mayoría de los taxones de esta Sección son de ambientes méxicos y las semillas germinan durante las lluvias otoñales, sin que se presenten grandes períodos de latencia. Algunas especies como *A. cerasiferus* y *A. ramosus* var. *ramosus* y var. *africanus*, cuya área de distribución es de carácter más termófilo (véase PANTIS & MARGARIS, 1988, para el hábitat semidesértico de *A. ramosus*

(sub. *A. microcarpus*), en Grecia se mostraron más rápidas en la germinación. EL-SHARKAWI & FARGHALI (1985) encontraron en *A. aestivus* (probablemente *A. ramosus*) que el papel más importante en la germinación lo desempeña la temperatura frente a la disponibilidad de agua o a la interacción de ambas. Esto indica una gran adaptación al estrés de humedad. Los porcentajes obtenidos en las placas fueron óptimos en general, no siendo necesaria una estratificación previa, lo cual viene apoyado por las observaciones de OTZURK & PIRDAL (1986), en *A. aestivus* (probablemente *A. ramosus*), que germinaba mejor a la luz o a poca profundidad del suelo.

Por el contrario, en taxones como *A. macrocarpus* subsp. *macrocarpus*, *A. bento-rainhae* subsp. *salmanticus*, *A. albus* subsp. *occidentalis* y *A. lusitanicus* var. *ovoideus* se presenta una fuerte dormancia. Las semillas tardan más tiempo en germinar y lo hacen en porcentajes muy bajos. Son las especies que ocupan un área de distribución con temperaturas más bajas y que presentan un largo período de crecimiento vegetativo, con escasa incidencia de la reproducción sexual. OBESO & VILLALBA (1991) encontraron en *A. albus* que ante una limitación de recursos se favorece el desarrollo vegetativo y la reproducción sexual sólo ocurre cuando no afecte a la supervivencia vegetativa. El equilibrio entre ambos procesos parece estar relacionado con el hábitat ocupado.

BRITTON (1973) encontró que las semillas de *A. fistulosus*, introducido en Australia, no germinaban todas el primer año y que permanecían viables durante varios años. La alta longevidad que se presenta en las semillas de *Asphodelus* permite que se acumule en el suelo un gran banco de semillas en sus especies. Estas semillas podrían presentar una latencia de tipo innato, por inmadurez del embrión, aunque se necesitan realizar pruebas más específicas para aclarar este punto.

Las especies de la Sect. *Asphodelus* tienen un carácter marcadamente pirófilo, lo que podría llevar a pensar que el fuego es un elemento necesario en la germinación. Según KEELEY (1991), el síndrome de «semillas refractarias» es poco frecuente en herbáceas perennes, las cuales se comportan más bien como «resistentes». Son plantas que soportan el fuego al tener sus estructuras vegetativas enterradas en el suelo. El efecto positivo que ejerce el fuego en ellas es el mismo que se observa en otras geófitas, como *Brodiaea* (*Iridaceae*, STONE, 1951), en la que los incendios eliminan la sombra de la vegetación leñosa circundante, y se realiza mayor fotosíntesis, acumulándose grandes reservas que en pocos años permiten la reproducción sexual, y consiguientemente la producción de semillas.

APENDICE

Porcentaje de germinación total obtenido en las muestras estudiadas de los taxones del género *Asphodelus* L. a, b, c y d indican años sucesivos de siembra de una muestra. (*: semillas procedentes de cultivos en el Jardín Experimental).

(Abreviaturas de provincias: ARGELIA: SAI, Saïda. ESPAÑA: ALB, Albacete; ALI, Alicante; CAC, Cáceres; CAD, Cádiz; COD, Córdoba; GRA, Granada; HUE, Huelva; JAE, Jaén; LEO, León; LER, Lérida; MAL, Málaga; MUR, Murcia; ORE, Orense; OVI, Oviedo; PMA, Palma de Mallorca; PON, Pontevedra; SAL, Salamanca; SEV, Sevilla; TOL, Toledo; VAL, Valladolid; ZAM, Zamora. MARRUECOS: FÈS, Fès; HOS, Alhoceima; MEK, Meknès; NAD, Nador. PORTUGAL: AAL, Alto Alentejo; ALG, Algarve; BAL, Baixo Alentejo; BEB, Beira Baixa; BEL, Beira Litoral; MIN, Minho)

Taxón	Muestra	Año de siembra	nº s.s	nº s.g	% germ.	Procedencia y fecha de
Sect. <i>Asphodelus</i>						
<i>A. ramosus</i> L.						
subsp. <i>ramosus</i>						
var. <i>ramosus</i>	1a	1987	50	14	28.00	PMA: Aucunada (4.VI.1987)
«	1b	1988	26	26	100	ídem
«	2	1987	164	72	43.90	PMA: Cabo Formentor (4.VI.1987)
«	3	1987	36	12	33.33	PMA: Castillo de Bellver (4.VI.1987)
var. <i>africanus</i> (Jordan)						
Z. Díaz & Valdés	4	1989	100	93	93.00	FÈS: Entre Khemissèt y Fès (15.V.1989)
«	5	1989	90	85	94.44	FÈS: entre Fès y Taza (15.V.1989)
var. <i>nervosus</i> (Pomel)						
Z. Díaz & Valdés	6	1989	46	38	82.60	FÈS: Taounate (15.V.1989)
subsp. <i>distalis</i> Z. Díaz & Valdés						
«	1a	1986	86	57	66.28	CAD: Ubrique (12.VII.1986)
«	1b	1987	27	27	100	ídem
«	1c	1988	31	27	87.10	ídem
«	2a	1986	91	57	62.64	JAE: Linares (26.X.1986)
«	2b	1987	75	39	52.00	ídem
«	2c	1988	69	61	88.41	ídem
«	3a	1988	94	92	97.87	SEV: Aznalcázar, Venta del Cruce (V. 1988)
«	3b	1989	100	96	96.00	ídem
«	4	1986	100	88	88.00	SEV: Écija (29.V.1988)
«	5	1989	95	91	95.78	MAL: Puerto Duquesa (16.VI.1989)
«	6	1988	25	24	96.00	SEV: Los Palacios (13.X.1988)

«	7	1988	63	55	87.30	MEK: Volubilis (V.1988)
«	8	1988	91	90	98.90	BAL: Entre Aljustrel y Castro Verde (30.VI.1988)
«	9*	1988	50	49	98.00	CAD: El Bosque (III.1988)
«	10a	1986	59	34	57.63	JAE: Arquillos (26.X.1986)
«	10b	1988	22	22	100	ídem
«	11*	1987	42	16	38.10	COD: Puente Sifón (16.XII.1986)
«	12	1990	90	68	75.55	HUE: Entre Calañas y Cabezas Rubias (5.VII.1990)
«	13*	1987	141	107	75.89	COD: entre Carmona y la Campana (III.1987)
<i>A. lusitanicus</i> Cout.						
var. <i>lusitanicus</i>						
«	1a	1988	100	100	100	ALG: Sª de Monchique, Nave Redonda (30.IV.1988)
«	1b	1989	100	99	99.0	ídem
«	2	1988	66	55	83.33	ALG: Sª de Monchique, Monte Mesquita (30.IV.1988)
«	3	1990	100	96	96.00	ALG: Espinhaço de Cão (29.IV.1990)
var. <i>ovoides</i> (Merino) Z. Díaz & Valdés						
«	4a	1988	196	10	5.10	ORE: Entre Bande y Xinzo da Limia (17.X.1988)
«	4b	1989	92	2	2.17	ídem
«	5a	1988	100	4	4.00	ORE: Bande (18.X.1988)
«	5b	1989	100	1	1.00	ídem
«	6a	1988	163	21	12.88	ORE: Lovios (18.X.1988)
«	6b	1989	100	10	10.00	ídem
«	7	1989	11	3	27.27	ORE: Alto de Cerdeira (21.V.1989)
«	8	1989	59	8	13.56	ORE: Entre Castro y Torrón (22.VI.1989)
«	9a	1990	61	49	80.32	BEL: Alfoscheira (11.VI.1990)
«	9b	1991	54	12	22.22	ídem
«	10a	1990	66	59	89.39	BEB: Oliveira do Mondego (31.V.1990)
«	10b	1991	85	79	92.94	ídem
«	11	1990	49	43	87.75	MIN: Entre Pessegueiro y Cedrim (31.V.1990)
«	12a	1990	88	88	100	MIN: Entre Mauquim y Pessegueiro (31.V.1990)
«	12b	1991	95	91	95.78	ídem
«	13	1990	85	80	94.11	BEL: Penacova (31.V.1990)
«	14a	1990	87	0	0.00	MIN: Prado de S.Miguel (31.V.1990)
«	14b	1991	99	11	11.11	ídem
«	15a	1990	56	5	8.93	PON: Caldas do Reyes (30.V.1990)
«	15b	1991	92	13	14.13	ídem
«	16a	1990	88	8	9.09	PON: Pontecesures (30.V.1990)
«	16b	1991	81	13	16.05	ídem
<i>A. aestivus</i> Brot.						
«	1*	1987	75	74	98.67	HUE: El Rocío (VIII.1987)
«	2*	1988	66	64	96.97	HUE: Hinojos (VI.1988)

«	3*	1989	50	46	92.00	ALG: Alferce (IV.1988)
«	4	1988	66	66	100	HUE: Almonte (VII.1988)
«	5	1988	52	19	36.54	SEV: Venta del Cruce (3.VIII.1988)
<i>A. serotinus</i> Wolley-Dod	1	1988	56	46	82.14	HUE: Higuera de la Sierra (20.VI.1988)
«	2	1988	70	52	74.29	HUE: La Dehesilla (29.IV.1988)
«	3a	1988	88	62	70.45	ZAM: Portillo de Sazadón (17.X.1988)
«	3b	1989	70	62	88.57	ídem
«	4	1988	98	72	73.47	VAL: La Mota del Marqués (18.X.1988)
«	5	1989	96	88	91.67	JAE: Despeñaperros (26.VI.1989)
«	6	1987	87	63	72.41	CAC: Cañaveral (21.VI.1987)
«	7	1990	94	88	93.62	JAE: Entre Puente Génave y Reolid, Cerro Gamonal (30.VII.1990)
<i>A. albus</i> Miller						
subsp. <i>occidentalis</i>						
(Jordan) Z. Díaz & Valdés	1a	1989	80	3	3.75	OVI: Tineo (23.VI.1989)
«	1b	1990	48	4	8.33	ídem
«	2	1989	92	4	4.35	OVI: Entre la Espina y Portigón (23.V.1989)
«	3	1989	98	4	4.08	OVI: Entre Cortina y Canero (23.VI.1989)
«	4	1989	29	3	10.34	OVI: Collada (23.VI.1989)
«	5a	1990	60	11	18.33	OVI: Grado (29.VI.1989)
«	5b	1991	42	26	61.90	ídem
<i>A. bento-rainhae</i> P. Silva						
subsp. <i>bento-rainhae</i>	1	1989	28	6	21.43	BEL: Fundão (31.V.1988)
subsp. <i>salmanticus</i>						
Z. Díaz & Valdés	1a	1986	100	27	27.00	SAL: Candelario (21.VII.1986)
«	1b	1987	134	20	14.93	ídem
«	1c	1988	9	53	55.21	ídem
«	1d	1989	80	52	65.00	ídem
«	2a	1986	82	1	1.22	SAL: Puerto de Béjar (21.VII.1986)
«	2b	1987	146	5	3.42	ídem
«	2c	1988	42	22	52.38	ídem
«	3a	1988	45	27	60.00	SAL: Candelario (17.X.1988)
«	3b	1989	82	45	54.88	ídem
«	4a	1988	62	26	41.94	CAC: Puerto de Hervás (17.X.1988)
«	4b	1989	33	17	51.52	ídem
«	5	1988	71	42	59.15	SAL: Entre Candelario y la Garganta (17.X.1988)
<i>A. cerasiferus</i> Gay	1a	1986	100	91	91.00	GRA: Motril (8.V.1986)
«	2a	1987	138	99	71.74	ALI: San Vicente Raspeig (24.IV.1987)
«	2b	1988	82	78	95.12	ídem
«	2c	1989	91	87	95.60	ídem

«	3	1988	29	25	86.21	MUR: Jumilla (25.VIII.1988)
«	4	1989	52	51	98.08	MUR: Cieza (13.X.1989)
«	5	1990	94	94	100	ALM: Entre Sorbas y Vera (6.IV.1990)
<i>A. macrocarpus</i> Parl.						
subsp. <i>macrocarpus</i>						
var. <i>arrondeavi</i>						
(Lloyd) Z. Díaz & Valdés	1a	1986	75	24	32.00	LEO: Foncebadón (22.VII.1986)
«	1b	1987	148	15	10.13	ídem
«	1c	1988	91	36	39.56	ídem
«	1d	1989	80	37	46.25	ídem
«	2	1988	88	5	5.68	ZAM: Puerto del Padomelo (18.X.1988)
var. <i>macrocarpus</i>	3	1988	9	8	88.89	AAL: S ³ de S. Mamede (31.V.1988)
«	4	1991	22	19	86.36	BEL: Serra de Lousão (1.VI.1990)
subsp. <i>rubescens</i> Z.						
Díaz & Valdés						
«	1	1987	24	14	58.33	SEV: Coripe (19.V.1987)
«	2	1988	33	33	100	SEV: Entre Pruna y Algámitas (28.VI.1988)
«	3	1988	39	29	74.36	CAD: Zahara de la Sierra (21.V.1986)
«	4	1989	75	70	93.33	CA: Entre Benaocaz y Villaluenga (10.X.1989)
«	5a	1990	90	90	100	CAD: Pinsapar de Zahara de la Sierra (VI.1990)
«	5b	1991	89	88	98.87	ídem
Sect. <i>Verineopsis</i> Maire						
<i>A. roseus</i> Humbert & Maire						
	1	1988	42	42	100	CAD: Sierra de Algeciras (13.V.1988)
Sect. <i>Verinea</i> (Pomel) Boiss.						
<i>A. fistulosus</i> L.						
	1	1988	100	40	40.00	ALG: Tavira (10.I.1988)
«	2a*	1987	150	118	78.67	CAD: Jerez (27.III.1987)
«	2b*	1988	100	91	91.00	ídem
«	3	1988	93	75	80.65	HOS: Alhoceima (12.IV.1988)
«	4	1988	100	61	61.00	HUE: Huelva (21.I.1988)
«	5	1987	150	72	48.00	LER: Caspe (29.VI.1987)
«	6	1988	95	63	66.32	MAL: Marbella (4.III.1988)
«	7a	1987	150	149	99.33	MUR: Jumilla (25.VIII.1987)
«	7b	1988	100	99	99.00	ídem
«	8	1988	100	78	78.00	NAD: Cape Trois Fourches (13.IV.1988)
«	9a*	1987	150	114	76.00	SEV: Écija (4.III.1987)
«	9b*	1988	99	86	86.87	ídem
«	10a*	1987	150	43	28.67	SEV: Venta del Pino (30.XI.1986)
«	10b*	1988	91	89	97.80	ídem
«	11	1988	99	94	94.95	TOL: Urda (23.V.1988)
<i>A. ayardii</i> Jahand. & Maire	1	1987	150	133	88.67	ALB: Caudete (20.VIII.1987)

«	2a	1987	150	94	62.67	ALI: Cabo Huertas (24.IV.1987)
«	2b	1988	100	95	95.00	ídem
«	3	1988	135	109	80.74	ALI: Maigmó (IV.1988)
«	4	1988	100	92	92.00	ALM: Veléz-Rubio (9.III.1988)
«	5	1988	100	96	96.00	HOS: entre Alhoceima y Agdir (12.IV.1988)
«	6	1988	97	49	50.51	MUR: entre Casas del Puerto y Blanca (11.III.1988)
«	7a	1986	15	8	53.33	MUR: Jumilla (7.V.1986)
«	7b	1987	150	147	98.00	ídem (IV.1987)
«	7c	1988	100	98	98.00	ídem (IV.1987)
«	8	1988	97	68	70.10	MUR: Totana (29.I.1988)
«	9	1988	94	79	84.04	MUR: Zarzadilla de Totana (10.III.1988)
«	10	1988	49	35	71.43	NAD: Mont Arroui (19.IV.1988)
«	11	1988	100	58	58.00	TOL: Urda (23.V.1988)
<i>A. tenuifolius</i> Cav.	1a	1987	150	138	92.00	ALI: Cabo Huertas (24.IV.1987)
«	1b	1988	100	62	62.00	ídem
«	2a	1986	185	100	54.05	ALM: Tabernas (8.V.1986)
«	2b	1987	150	121	80.66	ídem
«	2c	1988	98	93	94.90	ídem
«	3	1988	100	66	66.00	ALM: Urcal (10.III.1988)
«	4	1988	94	73	77.66	HOS: entre Alhoceima y Agdir (12.IV.1988)
«	5	1987	150	128	85.33	MUR: entre Totana y Lorca (26.IV.1987)
«	6	1988	150	70	46.67	MUR: Entre Puerto-Lumbresas y Lorca (9.III.1988)
«	7	1988	79	36	45.57	NAD: Nador (13.IV.1988)
«	8	1988	30	19	63.33	NAD: Mont Arroui (19.IV.1988)
Sect. <i>Clausonia</i> (Pomel)						
Bonnet & Barratte						
<i>A. acaulis</i> Desf.	1	1988	55	50	90.91	MEK: Ifrane (15.IV.1988)
Sect. <i>Plagiasphodelus</i> Gay						
<i>A. refractus</i> Boiss.	1	1989	50	12	24.00	SAI: Aïn Sefra (3.VI.1989)

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, H. G. (1972) Seed weight in relation to environmental conditions in California. *Ecology* **53**: 997-1010.
- BRITTON, R. S. (1973) Onion weed,...good management can help!. *J. Dept. Agric. South Australia* **76**: 100-104.
- DIAZ LIFANTE, Z. (1993) Desarrollo y morfología de las plantas en el género *Asphodelus* L. (*Asphodelaceae*). *Webbia* **49**(1).

- EL-SHARKAWI, H. M. & K. A. FARGHALI (1985) Interactive effects of water potential and temperature in the germination of seeds of three desert perennials. *Seed Sci. & Technol.* **13**: 265-284.
- GAMMAR-GHRABI, Z., M. NABLI & S. PUECH (1989) Contribution a l'étude biologique et caryosystématique des *Teucrium* (Labiatae) de Tunisie. *Naturalia Monspel., Sér. Bot.* **54**: 79-92.
- HACKER, J. B. (1988) Polyploid distribution and seed dormancy in relation to provenance rainfall in the *Digitaria milaniana* complex. *Austral. J. Bot.* **36**: 693-700.
- HARPER, J. L. (1977) *Population biology of plants*. Academic Press. London.
- HARPER, J. L., P. H. LOVELL & K. G. MOORE (1970) The shapes and sizes of seeds. *Annual Rev. Ecol. Syst.* **1**: 327-356.
- KEELEY, J. E. (1991) Seed germination and life history syndromes in the California chaparral. *Bot. Rev., Lancaster* **57**: 81-116.
- LLORET, F. (1989) Observations sobre la germinació i el desenvolupament d'alguns taxons del genere *Bromus* L. *Orsis* **4**: 47-53.
- OBESO, J. R. & C. J. VILLALBA (1991) Morfología y reproducción en dos poblaciones de *Asphodelus albus* Miller (Liliaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* **48**: 189-200.
- OTZURK, M. & M. PIRDAL (1986) Studies on the germination of *Asphodelus aestivus* Brot. *Biotronics* **15**: 55-60.
- PANTIS, J. & N. S. MARGARIS (1988) Can systems dominated by asphodels be considered as semi-deserts? *Int. J. Biometeorol.* **32**: 87-91.
- PRIMACK, R. B. (1987) Relationships among flowers, fruits and seeds. *Annual Rev. Ecol. Syst.* **18**: 409-430.
- SILVERTOWN, J. W. (1981) Seed size, life span and germination date as coadapted features of plant life history. *Amer. Naturalist* **118**: 860-864.
- SMITH-HUERTA, N. L. (1984) Seed germination in related diploid and tetraploid *Clarkia* species. *Bot. Gaz., Crawfordsville* **145**: 246-252.
- STONE, E. C. (1951) The stimulative effect of fire on the flowering of the golden *Brodiaea* (*Brodiaea ixioides* Wats. var. *lugens* Jeps.) *Ecology* **32**: 534-537.
- THOMPSON, P. A. (1973) Seed germination in relation to ecological and geographical distribution, in W. H. HEYWOOD (ed.) *Taxonomy and Ecology*. Academia Press. London.
- WENT, F. W. (1949) Ecology of desert plants. II. *Ecology* **30**: 1-13.

NOTAS TAXONOMICAS Y COROLOGICAS PARA LA FLORA VASCULAR DE ANDALUCIA Y DEL RIF. 27-29

INDICE

28. SOCORRO, O. & M. L. ARREBOLA. Novedades taxonómicas para el género *Thymus* L. en el SE y S de la Península Ibérica 353-356
29. SOCORRO, O. & M. L. ARREBOLA. Nuevas combinaciones en el género *Sideritis* L. (Lamiaceae) para la Flora Ibero-Norteafricana 356-357
30. SANCHEZ GARCIA, I. & C. MARTINEZ ORTEGA. Nuevas áreas para la Flora de Andalucía Occidental 357-366

28. NOVEDADES TAXONÓMICAS PARA EL GÉNERO THYMUS L. EN EL SE Y S DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

O. SOCORRO & M. L. ARREBOLA

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Farmacia.
Universidad de Granada.

Como resultado de la realización del trabajo de doctorado de uno de los firmantes, en el que se aborda entre otros el estudio taxonómico de *T. serpylloides* Bory subsp. *serpylloides* y subsp. *gadorensis* (Pau) Jalas, se han encontrado nuevos híbridos para la segunda de las subespecies, consultando principalmente para su confirmación los trabajos de R. MORALES (1984, 1986a, 1986b) en los que se describen nuevos híbridos para el género *Thymus* L.

Conviene resaltar que las especies del citado género hibridan con gran facilidad allí donde solapan sus áreas. Los híbridos que describimos como nuevos han sido observados y herborizados entre los padres.

Thymus* x *pastoris* O. Socorro & Arrebola, *hybr. nov.

T. serpylloides Bory subsp. *gadorensis* (Pau) Jalas x *T. zygis* Loefl. ex L.
subsp. *gracilis* (Boiss.) R. Morales.

Suffrutex usque 20 cm, caulibus longe radicanibus ramulos multos breves erectos aproximatos, non rubellos, puberulentibus ad pubescentibus et glandulosis. Foliis 4-9,5 x 0,5-1 mm, lineari-lanceolatis vel linearibus, revolutis, puberulis ad pubescentis utrimque glanduloso-punctatis et tertia inferiore ciliatis. Verticillastris inferioribus remotis et summis in capitulum laxioris. Floribus pedicellatis, pedicellis usque 3 mm, villosoglandulosis. Bracteis plus latioribus foliis. Calycis (3-)4-4,5(-5) mm, campanulatis, hirto-puberulis et glandulosis; labii superioris dentibus triangularis acutis 1-1,3mm, breviter pectinato-ciliatis. Corolla usque 7mm, albida, rosea vel albida rosea.

Typus. Granada, sierra de Baza, inter Caniles y Escúllar, 30SWG2031, 1600 m, in solum schistosis, 27.VI.1982, *O. Socorro* (GDA 25447, *holotypus*; SEV, *isotypus*).

Species hybrida dicata nostro caro amico Julio Pastor Díaz.

Sufruticosa de hasta 20 cm, con largo tallos tendidos, muy ramificados, enraizantes y las ramas numerosas, aproximadas, cortas, erectas y dispuestas en serie linear, no rojizas ni rojizo-purpúreas o púrpuras, cubiertas con pelos ganchudo-retrorsos y otros patentes, y por glándulas esferoidales rojizas o/y amarillentas. Hojas 4-9,5 x 0,5-1mm, linear-lanceoladas o lineares, revolutas, pubérulas o pubescentes, punteado-glandulosas (glándulas esferoidales rojizas, a veces rojizas y amarillentas) y ciliadas en el tercio inferior o, a veces, hasta la mitad de su longitud. Verticilastros inferiores distantes y los superiores aproximados en cabezuela laxa. Flores pediceladas, pedicelos de hasta 3 mm, villosos y glandulosos (glándulas esferoidales rojizas y amarillentas, y diminutos pelos glandulares pedicelados). Brácteas algo más anchas que las hojas. Cálices (3-)4-4,5(-5) mm, campanulados, hirto-pubérulos y glandulosos (glándulas esferoidales rojizas y amarillentas y diminutos pelos pedicelados, o con sólo glándulas esferoidales); labio superior con dientes triangulares agudos 1-1,3 mm, brevemente ciliados, inferiores linear-subulados 2-3mm, pectinado-ciliados. Corola de hasta 7 mm, blanco-cremosa, rosa o blanco-rosada, con labios peloso-glandulosos (glándulas esferoidales rojizas y/o amarillentas).

Difiere principalmente de T. serpylloides subsp. gadorensis por sus hojas no más de 9,5 mm; verticilastros inferiores distantes y los superiores aproximados en cabezuela laxa; pedicelos más cortos. De *T. zygis subsp. gracilis* difiere por sus tallos postrados y enraizantes; pedicelos viloso-glandulosos; cálices, por lo general, mas grandes (>3 mm) y con pelos más largos; dientes superiores del cáliz mas grandes (1-1,3 mm) y ciliados, e inferiores no cortamente ciliados; corolas mas grandes (>3 mm) y algunas rosas o blanco-rosadas.

Este nuevo híbrido se caracteriza, además de por los caracteres indicados, por sus ramas de color castaño o amarillentas y por la coexistencia de los pelos cortos y retrorsos propios de ambos padres, con pelos más largos y patentes.

Thymus x dominguezii O. Socorro & Arrebola, **hybr. nov.**

T. vulgaris L. subsp. *aestivus* (Reuter ex Willk.) A. Bolós & O. Bolós x *T. serpylloides* Bory subsp. *gadorensis* (Pau) Jalas.

Suffrutex usque 30 cm, caulibus erectus; ramis arcuatis pubescentibus et glandulosis, non rubellis. Foliis usque 8 x 2 mm, oblongo-lanceolatis vel linearis, revolutis, puberulis ad pubescentis, utrimque glanduloso-punctatis, maior partis basi breviter ciliatis. Verticillastris paucifloris laxe aglomeratis. Floribus pedicellatis, pedicellis usque 3mm, purpurascens, villosoglandulosus. Bracteis similibus foliis. Calycis 3-4 mm, campanulatis, pubescentis ad villosis et glandulosis; labii superioris dentibus triangularis acutis 1 mm, inferioris laciniis lineari-subulatis 2-2,5 mm, omnibus ciliatis. Corolla rosea vel albida.

Typus. Alicante, sierra de Aitana, 30SYH3781, 1300 m, in glareosis dolomiticis, 21.VI.1991, O. Socorro (GDA 25545, *holotypus*; GDA 25546, *isotypus*).

Species hybrida dicata nostro caro amico Eugenio Domínguez Vilches.

Sufruticosa de hasta 30 cm, con tallos erectos; ramas arqueadas, pubescentes con pelos cortos y retrorsos, glandulosas (glándulas esferoidales amarillentas, rojizas e incoloras), de coloración no rojiza sino amarillenta o castaño. Hojas de hasta 8 x 2 mm, oblongo-lanceoladas o lineares, revolutas, pubérulas a pubescentes, punteado glandulosas (glándulas esferoidales y/o amarillentas y/o incoloras), la mayoría brevemente ciliadas en su base. Verticilastros con escasas flores dispuestas en cabezuela laxa. Flores pediceladas, pedicelos de hasta 3 mm, purpúreos, vilosos y glandulosos (con sólo diminutos pelos glandulares pedicelados, o bien con éstos y glándulas esferoidales amarillentas y/o rojizas pequeñas). Brácteas semejantes a las hojas. Cálices 3-4 mm, campanulados, pubescentes a vilosos y glandulosos (con glándulas esferoidales rojizas y/o amarillentas y/o incoloras y diminutos pelos glandulares pedicelados); labio superior con dientes triangulares agudos 1 mm, generalmente el central más corto que los otros dos, inferiores linear-subulados 2-2,5 mm, todos ciliados. Corola rosa o blanco-cremosa, con labio superior escotado, peloso-glanduloso (glándulas esferoidales amarillentas y/o rojizas).

Nuestro híbrido, que corresponde a un pie femenino, se separa fundamentalmente de *T. vulgaris* subsp. *aestivus* por: 1) Hojas (la mayoría) ciliadas en su base. 2) Dientes superiores del cáliz algo desiguales. 3) Tubo del cáliz corto. 4) Corolas (algunas) blanco-cremosas. De *T. serpylloides* subsp. *gadorensis* por: 1) Planta erecta. 2) Hojas más pequeñas, predominantemente lanceoladas y subpecioladas. 3) Brácteas no más anchas que las hojas. 4) Corolas (algunas) rosadas, no rojizas o púrpuras. Además puede diferenciarse de ambos padres por presentar ramas no rojizas (*T. vulgaris* subsp. *aestivus*) ni rojizo-púrpúreas o púrpuras (*T. serpylloides* subsp. *gadorensis*), sino amarillentas o de color castaño.

BIBLIOGRAFÍA

- MORALES, R. (1984). Novedades taxonómicas y nomenclaturales en especies ibéricas del género *Thymus* L. *Anales Jard. Bot. Madrid* **41**(1):91-95.
 — (1986a). Notas citotaxonómicas sobre algunos tomillos ibéricos y norteafricanos (*Thymus* L., Labiatae). *Anales Jard. Bot. Madrid* **43**(1):35-41.
 — (1986b). Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluida la sección *Serpyllum*) y *Thymbra* en la Península Ibérica. *Ruizia*, 3.

29. NUEVAS COMBINACIONES EN EL GENERO *SIDERITIS* L. (LAMIACEAE) PARA LA FLORA IBERO-NORTEAFRICANA

O. SOCORRO & M. L. ARREBOLA

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Farmacia.
 Universidad de Granada.

***Sideritis leucantha* Cav. subsp. *mohamedii* (Moh Rejdali) O. Socorro & Arrebola, comb. & stat. nov.**

S. mohamedii Moh Rejdali, *Bot. Jour. Lin. Soc.* 96:346-347 (1988).

***Sideritis hirsuta* L. subsp. *maritima* (Font Quer) O. Socorro & Arrebola, comb. & stat. nov.**

S. hirsuta L. var. *maritima* Font Quer, *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 24:31(1924).

***Sideritis granatensis* (Pau) Font Quer subsp. *briquetiana* (Font Quer & Pau) O. Socorro & Arrebola, comb. & stat. nov.**

S. briquetiana Font Quer & Pau, *Cavanillesia* 3:60(1930).

Sideritis ochroleuca De Noé subsp. **antiatlantica** (Maire) O. Socorro & Arrebola, **stat. nov.**

S. ochroleuca De Noé var. *antiatlantica* Maire, Contr., no. 1316. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 19(23):207-208(1932).

S. antiatlantica (Maire) Moh Rejdali, *Bot. Jour. Lin. Soc.* 96:347(1988).

Sideritis carbonellis O. Socorro var. **hispanica** (Font Quer) O. Socorro & Arrebola, **comb. nov.**

S. ochroleuca De Noé var. *hispanica* Font Quer, *Cavanillesia* 1:3(1928).

S. glacialis Boiss. fma. *hispanica* (Font Quer) Cuatrecasas, *Cavanillesia* 3:16(1930).

Sideritis arborescens Salzm. ex Bentham subsp. **ortenedae** (Font Quer & Pau) O. Socorro & Arrebola, **comb. & stat. nov.**

S. arborescens Salzm. ex Bentham var. *ortenedae* Font Quer & Pau, *Cavanillesia* 3:60(1930).

Sideritis arborescens Salzm. ex Bentham subsp. **mairea** (Font Quer & Pau) O. Socorro & Arrebola, **comb. & stat. nov.**

S. maireana Font Quer & Pau in Font Quer no. 533. *Iter Maroccanum* (1927).

Sideritis hyssopifolia L. subsp. **brachycalyx** (Pau) O. Socorro & Arrebola, **stat. nov.**

S. brachycalyx Pau, *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 21:151(1921).

S. hyssopifolia L. var. *brachycalyx* (Pau) Font Quer, *Trab. Mus. Ci. Nat. Barcelona* 5(4):27(1924).

30. NUEVAS AREAS PARA LA FLORA DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

I. SANCHEZ GARCIA Y C. MARTINEZ ORTEGA
Apdo. de Correos, 728, Jerez de la Frontera, Cádiz.

Como resultado de una serie de trabajos de campo realizados en Andalucía Occidental, fundamentalmente en las provincias de Sevilla y Cádiz, se ha recolectado abundante material de herbario. El estudio de este material ha per-

mitido la localización de varias especies en algunas comarcas naturales para las que no han sido citadas con anterioridad. Esta nota tiene por objeto relacionar dichas especies y las localidades donde han sido recolectadas.

Marsilea batardae Launert, *Bol. Soc. Brot., ser. 2*, 56:101 (1983)

Este helecho, considerado raro en Andalucía Occidental ha sido citado tan sólo en las comarcas de Zújar y Andévalo. Su área debe ampliarse a la comarca de Algeciras (Montes de Propios de Jerez, Garganta del Quejigal. 14.VIII.83, *Martínez Ortega*).

Juniperus oxycedrus L., *Sp. Pl.* 1038 (1753) subsp. **oxycedrus**.

Esta subespecie, confinada a las zonas altas del interior, se encuentra en Andalucía Occidental en las comarcas de Aracena, Andévalo, Sierra Norte, Pedroches, Subbética y Grazalema. A estas hay que añadir la de Algeciras, donde la hemos encontrado escasamente representada (Montes de Propios de Jerez, La Jarda, 11.XI.1989, *Sánchez García & Martínez Ortega*).

Aristolochia pistolochia L., *Sp. Pl.* 962 (1753)

Especie poco frecuente en Andalucía Occidental presente en las comarcas del Litoral, Campiña Baja, Campiña Alta y Subbética. Debe incluirse también en la Marisma, donde la hemos recolectado sobre suelos margosos, siendo localmente común (Hinojos, Arroyo de La Mayor, 3.IV.91, *Sánchez García*).

Celtis australis L., *Sp. Pl.* 1043 (1753)

Esta especie, localizada en Sierra Norte, Condado-Aljarafe, Vega, Marisma, Campiña Alta y Grazalema, ha sido encontrada en suelos húmedos de la comarca de Algeciras (Alcalá de los Gazules, Montes de Alcalá, 20.X.86, *Sánchez García*). Además, previamente fué citada en la misma comarca por CEBALLOS & MARTIN BOLAÑOS (1930).

Chenopodium multifidum L., *Sp. Pl.* 220 (1753)

Taxón ruderal presente en las comarcas Litoral, Condado- Aljarafe, Vega, Marisma y Algeciras, cuya área de distribución en Andalucía Occidental ha sido posteriormente ampliada a la Campiña Alta cordobesa por GARCIA MONTOYA & MUÑOZ (1990: 147). Debe incluirse también en la Campiña Baja gaditana, donde es frecuente en suelos nitrificados (Jerez de la Frontera, 23.XI.90, *Sánchez García*; Arcos de la Frontera, 10.II.91, *Sánchez García*).

Salsola soda L., *Sp. Pl.* 223 (1753)

Especie frecuente en Litoral y Marisma, ha sido herborizada en la Campiña Baja (El Cuervo, Laguna de Los Tollos, 17.XI.90, *Martínez Ortega & Sánchez García*), comarca que debe incluirse por tanto en su área de distribución en Andalucía Occidental.

Paeonia broteroi Boiss. & Reuter, *Diagn. Pl. Nov. Hisp.* 4 (1842)

Esta especie se localiza en la actualidad en las comarcas de Andalucía Occidental: Aracena, Sierra Norte, Pedroches, Subbética y Grazalema, siempre a altitudes superiores a los 500 m. Se ha encontrado recientemente muy localizada en la Campiña Baja gaditana (Jerez de la Frontera, Cuartillo, 12.V.90, *Sánchez García & Martínez Ortega*), en una mancha de matorral, a apenas 100 m de altitud. Sin embargo, DACIA GONZÁLEZ (com. pers.) recolectó esta especie frecuentemente en la década de los setenta, siendo entonces común en toda la comarca y, en concreto, en los alrededores de Jerez de la Frontera.

Viola odorata L., *Sp. Pl.* 934 (1753)

El área de distribución conocida de esta especie en Andalucía Occidental estaba restringida a la comarca de Aracena, a zonas puntuales del Litoral onubense y a la franja costera de Algeciras. Se ha localizado una pequeña población de la misma en la comarca de Grazalema (Grazalema, Río Gaidóvar, 24.IV.91, *Sánchez García*). Si bien en la Flora Vascular de Andalucía Occidental (VALDÉS, TALAVERA & FERNÁNDEZ-GALIANO, 1987) la época de floración indicada para esta especie es Febrero, la hemos observado en flor en Noviembre, en Algeciras (Arroyo del Tiradero, 23.XI.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*) y en Mayo en Grazalema.

Viola arborescens L. *Sp. Pl.* 935 (1753)

Si bien PÉREZ LARA (1886) cita su presencia en algunas localidades del interior de Cádiz, la Flora Vascular de Andalucía Occidental (VALDÉS, TALAVERA & FERNÁNDEZ-GALIANO, 1987), sitúa la distribución de esta especie exclusivamente en el Litoral gaditano. Se ha encontrado muy escasa en una loma caliza de la Campiña Baja gaditana (Jerez de la Frontera, El Taramal, 20.IV.90, *Martínez Ortega*) por lo que esta comarca debería incluirse en el área de distribución de esta especie en Andalucía Occidental.

Salix alba L., *Sp. Pl.* 1021 (1753)

A las comarcas registradas en el área de distribución de esta especie en Andalucía Occidental Condado-Aljarafe, Vega, Litoral y Grazalema, GARCÍA MONTOYA & MUÑOZ (1990: 150) incluyen la Subbética cordobesa. Este área debe ampliarse a las comarcas de Marisma (Hinojos, Arroyo de La Mayor, 4.IV.91, *Sánchez García*) y Algeciras (La Janda, 20.V.90, *Sánchez García*).

Coris monspeliensis L., *Sp. Pl.* 177 (1753)

Taxón raro en Andalucía Occidental, su área de distribución conocida se limitaba a la Subbética y franja litoral de Algeciras. Ha sido recolectada en la Campiña Baja gaditana (Jerez de la Frontera, Sierra de S. Cristobal, 25.VII.90, *Sánchez García*).

Rosa pouzinii Tratt., *Rosac. Monogr.* 2: 112 (1823)

Especie, frecuente en la composición del sotobosque en Pedroches, Sierra Norte, Aracena, Campiña Alta, Subbética, Grazalema y Algeciras, no ha sido sin embargo citada en la Campiña Baja gaditana, donde es localmente frecuente (La Barca de La Florida, La Suara, 11.IV.89, *Sánchez García & Martínez Ortega*).

Astragalus lusitanicus Lam., *Encycl. Méth., Bot.* 1: 312 (1783)

Este taxón es frecuente en Andalucía Occidental, encontrándose en Zújar, Pedroches, Sierra Norte, Aracena, Andévalo, Campiña de Huelva, Condado-

Aljarafe, Litoral, Grazalema y Algeciras. GARCÍA MONTOYA & MUÑOZ (1990: 153) la citan además en la Campiña Alta cordobesa. Su área de distribución debe ampliarse a la Campiña Baja gaditana (Jerez de la Frontera, Sierra de la Sal, 21.IV.89, *Sánchez García*; Arcos de la Frontera, Sierra Valleja, 30.I.92, *Sánchez García*) y Marisma (Hinojos, Pinar de Hinojos, 4.IV.91, *Sánchez García*).

Viscum cruciatum Sieber ex Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.* 2: 274(1840)

El área de distribución conocida para esta especie en Andalucía Occidental (Condado-Aljarafe, Campiña Baja gaditana, Subbética sevillana y Grazalema) fue ampliada por GARCÍA MONTOYA y MUÑOZ (1990: 153) a la Campiña Alta cordobesa. Debe incluirse además en la comarca de Algeciras (Alcalá de los Gazules, Montifartillo, 23.XII.89, *Martínez Ortega & Sánchez García*; La Motilla, 29.II.92, *Martínez Ortega & Sánchez García*) donde ha sido encontrada parasitando a *Olea europaea* y *Crataegus monogyna*.

Pistacia terebinthus L., *Sp. Pl.* 1026 (1753)

El área de distribución de esta especie en Andalucía Occidental (Sierra Norte, Campiña Alta, Subbética, Grazalema) debe ampliarse a Algeciras, donde se localiza en pequeños afloramientos calizos (La Motilla, 14.IV.89, *Sánchez García & Martínez Ortega*).

Pistacia x saportae Burnat, *Fl. Alp. Marit.* 2: 54 (1986)

Este híbrido, no recogido en la Flora Vascular de Andalucía Occidental (VALDÉS, TALAVERA & FERNÁNDEZ-GALIANO, 1987), ha sido citado en la comarca de Grazalema (ARISTA et al, 1989). Se ha localizado un ejemplar femenino de este taxón en la comarca de Algeciras (Sierra de las Cabras, Dehesa Picado, 5.X.88, *Sánchez García & Martínez Ortega*).

Oxalis articulata Savigny in Lam., *Encycl. Méth., Bot.* 4: 686 (1798)

Considerada rara en Andalucía Occidental, esta especie americana no ha sido registrada hasta la fecha al sur del Guadalquivir (se ha encontrado en Sierra Norte, Vega y Marisma). La presente nota amplía su área de distribución a la

Campiña Baja gaditana, donde es frecuente como subespontánea (Jerez de la Frontera, Parque Zoológico, 8.III.90, *Sánchez García*; Jerez de la Frontera, Geraldino, 4.IV.89, *Sánchez García*) y a la comarca de Algeciras (Sierra de las Cabras, Dehesa Picado, 20.IV.90, *Martínez Ortega & Sánchez García*).

***Solanum bonariense* L., Sp. Pl. 183 (1753)**

Este taxón se encuentra naturalizado en la Vega sevillana, Litoral, Campiña Alta sevillana y Algeciras. Su área de distribución en la región debe incluir también la Campiña Baja gaditana, donde es frecuente en torno a los núcleos urbanos (Jerez de la Frontera, 9.VI.90, *Martínez Ortega & Sánchez García*).

***Solanum sodomeum* L., Sp. Pl. 187 (1753)**

El área de distribución conocida de esta especie en Andalucía Occidental incluye las comarcas Vega sevillana, Litoral, Marisma, Campiña Baja gaditana y franja sur de Algeciras. Este área debe ampliarse a toda la comarca de Algeciras (Alcalá de los Gazules, El Picacho, 18.VII.89, *Martínez Ortega & Sánchez García*; Castellar de la Frontera, La Almoraima, 13.XI.91, *Sánchez García*).

***Cressa cretica* L., Sp. Pl. 223 (1753)**

Su área de distribución en Andalucía Occidental (Litoral, Marisma y localidades puntuales de la Campiña Alta y la Campiña Baja sevillana) debe incluir también la Campiña Baja gaditana, donde es localmente frecuente sobre suelos salobres (El Cuervo, Laguna de Los Tollos, 7.VII.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*; Jerez de la Frontera, Laguna de Medina, 29.IX.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*).

***Mentha aquatica* L., Sp. Pl. 576 (1753)**

Este taxón, considerado raro en Andalucía Occidental, sólo ha sido citado en el Litoral onubense y la Campiña Alta sevillana. Ha sido encontrada frecuentemente en cursos de agua y encharcamientos de Grazalema (Algodonales, Río Guadalete, 24.IV.91, *Sánchez García*; Grazalema, Río Gaidóvar, La Terrona, 24.IV.91, *Sánchez García*; Zahara de la Sierra, Bocaleones, 9.V.91, *Sánchez García*).

Phillyrea latifolia L., *Sp. Pl.* 8 (1753)

El área de distribución de esta especie en Andalucía Occidental (Sierra Norte, Aracena, Litoral, Campiña Alta, Subbética, Grazalema, Algeciras), debe incluir también la Campiña Baja gaditana (La Barca de La Florida, La Suara, 11.IV.89, *Sánchez García & Martínez Ortega*).

Globularia alypum L., *Sp. Pl.* 95 (1753)

El área de distribución de esta especie en Andalucía Occidental incluye el Litoral gaditano, Campiña Alta, Grazalema, franja litoral de Algeciras y Campiña Alta cordobesa (GARCÍA MONTOYA & MUÑOZ, 1990: 160). Se ha localizado una población aislada de la misma sobre calizas cretácicas del interior de la comarca de Algeciras (Sierra de las Cabras, Dehesa Picado, 7.IV.90, *Sánchez García*) y otra en idénticas condiciones en la Campiña Baja gaditana (Arcos de la Frontera, Sierra Valleja, 30.I.92, *Sánchez García*).

Sambucus nigra L., *Sp. Pl.* 269 (1753)

Especie conocida en Andalucía Occidental en las comarcas de Aracena, Subbética, Grazalema y Algeciras. Su área debe ampliarse a la Campiña Baja gaditana (Entre Cuartillo y La Barca de la Florida, 16.II.90, *Martínez Ortega & Sánchez García*; S.José del Valle, Llanos del Valle, 26.III.91, *Sánchez García*).

Lonicera implexa Aiton, *Hort. Kew.* 1: 231 (1789)

Recolectada en la Campiña Baja gaditana (Jerez de la Frontera, Laguna de Medina, 29.IX.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*), debe pues incluirse a esta comarca en el área de distribución conocida para esta especie en Andalucía Occidental (Pedroches, Sierra Norte, Aracena, Vega, Campiña Alta, Subbética, Grazalema y Algeciras).

Arum italicum Miller, *Gard. Dict.*, ed. 8, n. 2 (1768) subsp. **neglectum** (Towsend) Prime, *Watsonia* 5: 107 (1961)

En la Flora Vasculare de Andalucía Occidental (VALDÉS, TALAVERA & FERNÁNDEZ-GALIANO, 1987) se considera que este taxón es muy raro,

localizándose únicamente en Zújar y la Sierra Norte sevillana. Se ha encontrado en la Campiña Baja gaditana (Jerez de la Frontera, Geraldino, 4.IV.89, *Sánchez García*; Vejer de la Frontera, Los Molinos, 12.I.92, *Martínez Ortega & Sánchez García*; Jerez de la Frontera, Laguna de Medina, 29.IX.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*; Arcos de la Frontera, Sierra Valleja, 30.I.92, *Sánchez García*) y Algeciras (Alcalá de los Gazules, Patriste, 16.II.92, *Martínez Ortega & Sánchez García*; La Motilla, 29.II.92, *Martínez Ortega & Sánchez García*), siendo muy frecuente en las anteriores localidades.

Scirpus lacustris L., Sp. Pl. 48 (1753)

No se ha citado a esta especie en la provincia de Cádiz, siendo sin embargo común en las zonas húmedas del Litoral (Chiclana, Laguna de La Paja, 7.VII.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*; Pto.de Sta. María, Lagunas Juncosa y Salada, 30.VI.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*) y Campiña Baja gaditana (Pto. Real, Lagunas del Comisario y Taraje, 30.VI.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*; Jerez de la Frontera, Laguna de Medina, 29.IX.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*; El Cuervo, Laguna de Los Tollos, 7.VII.91, *Martínez Ortega & Sánchez García* Espera, Laguna Hondilla, *Martínez Ortega & Sánchez García*). Estas dos comarcas deben sumarse al área de distribución de esta especie en Andalucía Occidental: Zújar, Los Pedroches, Sierra Norte sevillana, Condado-Aljarafe y Litoral onubense (JIMEÉNEZ & RUIZ DE CLAVIJO, 1990: 142).

Cyperus rotundus L., Sp. Pl. 45 (1753)

Taxón muy frecuente y ampliamente distribuido por Andalucía Occidental (Sierra Norte, Condado-Aljarafe, Vega, Alcores, Litoral, Marisma y Campiña Baja sevillana), debe también incluirse en la comarca de Algeciras (Sierra de las Cabras, Dehesa Picado, 7.IV.90, *Sánchez García*).

Bromus unioloides Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. Sp. 151 (1816)

Esta especie, procedente de América del Sur, se ha citado como adventicia en las comarcas Litoral, Vega y Marisma. En la Campiña Baja gaditana se ha localizado en Jerez de la Frontera, siendo bastante común en toda la ciudad (Jerez de la Frontera, 23.V.90, *Sánchez García*).

Brachypodium retusum (Pers.) Beauv., *Agrost.* 101, 155 (1812)

Especie de distribución mediterránea, conocida en Andalucía Occidental en la Sierra Norte, Aracena, Litoral gaditano, Campiña Alta, Subbética, Grazalema y Algeciras. Se ha localizado en zonas de matorral sobre suelos margosos de la Campiña Baja gaditana (Laguna de Medina, 3.VI.90, *Martínez Ortega & Sánchez García*).

Crypsis aculeata (L.) Aiton, *Hort. Kew.* 1: 48 (1798)

Esta especie se localiza en suelos temporalmente encharcados del Litoral y Marisma, debiendo ampliarse su área de distribución en Andalucía Occidental a la Campiña Baja gaditana (Jerez de la Frontera, Laguna de Medina, 29.IX.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*; El Cuervo, Laguna de Los Tollos, 7.VII.91, *Martínez Ortega & Sánchez García*).

Paspalum dilatatum Poiret in Lam., *Encycl. Méth., Bot.* 5: 35 (1804)

Taxón esporádico en Andalucía Occidental, sólo se le ha localizado en Aracena y Algeciras. Se ha recolectado en márgenes de cultivos de la Campiña Baja sevillana (Guadalema de los Quinteros, 15.IV.90, *Sánchez García*).

Nothoscordum inodorum (Aiton) Nicholson, *Ill. Dict. Gard.* 3: 457 (1855)

Se haya naturalizado en las comarcas de Andalucía Occidental: Sierra Norte cordobesa, Andévalo, Vega y Litoral. Es muy frecuente en jardines y descampados de Jerez de la Frontera (Jerez de la Frontera, 14.IV.90, *Sánchez García*), por lo que su área debe ampliarse a la Campiña Baja gaditana.

Iris pseudacorus L., *Sp. Pl.* 38 (1753)

Este lirio, que se encuentra en Andalucía Occidental en las comarcas de Zújar, Andévalo, Litoral, Marisma, Grazalema y Algeciras, se localiza también en la Campiña Baja gaditana (La Barca de la Florida, La Suara, 11.IV.89, *Sánchez García & Martínez Ortega*).

Orchis papilionacea L., *Syst. Nat.*, ed. 10, 2: 1242 (1759)

El área de distribución de esta especie en Andalucía Occidental, que comprende las comarcas Sierra Norte, Condado- Aljarafe, Litoral, Campiña Alta y Subbética (GARCÍA MONTOYA & MUÑOZ, 1990: 167), debe ampliarse a la Campiña Baja gaditana, (entre Medina Sidonia y Alcalá de los Gazules, 15.IV.90, *Martínez Ortega*).

Orchis saccata Ten., *Fl. Nap. 1, Prodr.* 53 (1811)

Una población de esta orquídea ha sido localizada sobre margas en la comarca de Algeciras (Alcalá de los Gazules, El Picacho, 7.IV.90, *Sánchez García*), lo que amplía a esta comarca el área de distribución conocida de esta especie en Andalucía Occidental (Condado-Aljarafe, Vega, Alcores, Litoral, Marisma, Campiña Baja, Campiña Alta y Subbética).

Ophris bombyliflora Link, *Journ. Bot. (Schrader)* 1799 (2): 325 (1800)

Especie considerada rara en Andalucía Occidental y presente en Vega, Alcores, Litoral, Campiña Alta, Subbética y Grazalema, es frecuente sobre margas en puntos de la Campiña Baja gaditana (La Barca de La Florida, La Suara, 11.IV.89, *Martínez Ortega & Sánchez García*) y Algeciras (Sierra de Las Cabras, Dehesa Picado, 7.IV.90, *Martínez Ortega & Sánchez García*).

BIBLIOGRAFIA

- ARISTA, M., C. GARCÍA, S. TALAVERA & P. GIBBS (1989) Un híbrido del género *Pistacia* L. en el Parque Natural de Grazalema. *Anales J. Bot. Madrid*, **47** (II): 516-517.
- CEBALLOS, L. & M. MARTIN BOLAÑOS (1930) *Estudio sobre la Vegetación Forestal de la provincia de Cádiz*. Inst. Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid.
- GARCÍA MONTOYA, F y J.M. MUÑOZ (1990) Novedades corológicas para la flora de Andalucía Occidental. *Lagascalia* **16**: 146-168.
- JIMÉNEZ, M. y E. RUÍZ DE CLAVIJO (1990) Nuevas áreas para la flora de Andalucía Occidental. *Lagascalia* **16**: 132-145.
- PÉREZ LARA, J.M. (1886) Florula Gaditana. *Anal. Real Soc. Españ. Hist. Nat.* **15**: 349-475.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.) (1987) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 1-3. Ketres Editora, S.A. Barcelona.