

## REQUERIMIENTOS DE LUZ PARA LA GERMINACION DE ALGUNAS ESPECIES MACARONESICAS

J.M. PITA

Dpto. de Biología Vegetal. Escuela T.S. de Ingenieros Agrónomos  
Universidad Politécnica. 28040 - Madrid

Palabras clave: luz, germinación, Macaronesia

### RESUMEN

Se estudia la germinación de 48 muestras de semillas correspondientes a 37 especies endémicas de las Islas Canarias en diferentes condiciones de iluminación. El análisis estadístico de los porcentajes finales, en los casos en los que la germinación superó el 25 %, pone de manifiesto la existencia de un grupo conspicuo de semillas con fotosensibilidad positiva y otro de semillas no fotosensibles, resultando más bien raros los casos con fotosensibilidad negativa. La baja germinación en el resto de las muestras indica una pérdida de viabilidad durante el almacenamiento o la existencia de dormición no superada en las condiciones empleadas.

### SUMMARY

Germination of 48 seed samples representing 37 endemic species of the Canary Islands was studied. The statistical analysis revealed the existence of one group of samples with positive photosensibility appeared in a few rare cases. In the remaining samples the germination rate was very low, indicating either loss of viability during storage or the existence of a strong dormancy that not could be broken under the conditions employed.

### INTRODUCCION

Uno de los más graves problemas medioambientales que origina la actuación del hombre sobre la Biosfera es la pérdida gradual de recursos fitogenéticos. Ante esta situación la conservación de especies en sus sistemas naturales parece ser la solución ideal. No obstante, dadas las dificultades de llevarla a cabo de un modo inmediato y con eficacia, se hace

necesario el desarrollo de acciones paralelas, entre las que debe destacarse la creación de bancos de semillas (Gómez Campo, 1979, 1985), donde éstas se conservan en condiciones óptimas (en general entre -5 y 20° C con un 4-5% de humedad) para el mantenimiento de su viabilidad durante largos periodos de tiempo (Harrington, 1972). Es también sin embargo frecuente conservar las semillas en condiciones algo menos estrictas (3-5° C, humedad ambiental y oscuridad) contando con tiempos de almacenamiento menores. En este trabajo se estudia la germinación de una colección de semillas que se han mantenido almacenadas en estas últimas condiciones por periodos de tiempo entre 6 y 19 años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En los ensayos de germinación se utilizaron semillas procedentes del Banco de Germoplasma de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de Madrid. La relación de muestras aparece en la Tabla 1. El número de cuatro cifras es el de referencia del Banco, y las dos cifras finales corresponden al año de recolección.

La unidad experimental estuvo constituida por 50 semillas colocadas en cajas Petri (110 mm Ø) sobre un disco de papel de filtro humedecido con 1.5 ml de agua destilada. Dos unidades experimentales fueron utilizadas en cada tratamiento. La incubación se llevó a cabo en diferentes condiciones de iluminación (16 h de luz blanca cada 24 h y oscuridad) a una temperatura de 23° C. La fuente luminosa fue tubos fluorescentes (Mazdafluor, 65 W) con una intensidad luminosa a nivel de las unidades experimentales de 30 W m<sup>2</sup>.

El control de la germinación se realizó cada 3 días tomándose como porcentaje final de germinación el alcanzado a las 3 semanas de incubación. Como criterio de germinación se consideró que una semilla había germinado cuando su radícula alcanzaba una longitud superior o igual a 2 mm. Excepto en el conteo final, todos los conteos de los ensayos en oscuridad se realizaron bajo luz verde de seguridad (Withrow y Price), 1957).

El análisis de los resultados obtenidos se ha realizado mediante el estadístico de Schwartz (Schwartz, 1963). La evolución de la germinación se estudió a través del coeficiente de velocidad (CV) (Scott et al., 1984).

## RESULTADOS

Los porcentajes finales de germinación se recogen en la Tabla 1. Asimismo, se indica el coeficiente de velocidad (CV), para cada uno de las condiciones de iluminación estudiadas.

La evolución de la germinación en las muestras donde el porcentaje de germinación fue superior al 25 % se muestra en las Figuras 1-3.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos (Tabla 1) se pone de manifiesto la existencia de tres grupos de especies en relación con su fotosensibilidad para la germinación:

a) Semillas con fotosensibilidad positiva: *Cardus clavulatus* (fig. 1A). *Descurainia millefolia* (fig. 1B). *Gonospermum gomerae* (fig. 1C). *Plocama pendula* (fig. 1D). *Pulicaria canariensis* (fig. 2A).

b) Semillas no fotosensibles: *Descurainia preauxiana* (fig. 2B-2C). *Rumex lunaria* (fig. 2D-3A). *Salvia canariensis* (fig. 3B). *Senecio heritieri* (fig. 3C).

c) Semillas con fotosensibilidad negativa: *Sideritis dasygnaphala* (fig. 3D).

La existencia de diferentes tipos de fotosensibilidad en semillas implica una distinta adaptación al hábitat natural. Así las especies que hemos descrito como fotosensibles positivas van a germinar preferentemente en la superficie del suelo, mientras que las que poseen fotosensibilidad negativa lo van a hacer cuando estén enterradas a mayor profundidad.

Aunque el número de especies consideradas no es suficientemente alto como para obtener conclusiones, parece obvio que en el apartado señalado de especies con semillas fotosensibles positivas hay una mayor proporción de especies que podrían verse como ruderales. Esto estaría directamente relacionado con la adaptación a la remoción del suelo por cultivo o por otras causas.

Dentro de las especies no fotosensibles, es de destacar una misma respuesta no sólo en el porcentaje final de germinación sino también en la evolución de ésta a lo largo del tiempo, dada la práctica invariabilidad del coeficiente de velocidad obtenido.

En el resto de las especies los bajos o nulos porcentajes de germinación alcanzados son indicativos de una pérdida de viabilidad con el tiempo en las condiciones descritas para el almacenamiento. No obstante, es evidente la conveniencia de llevar a cabo estudios que permitieran diferenciar la pérdida de viabilidad de las semillas de la existencia de dormición, lo

cual es una característica generalizada en semillas de flora espontánea (Montegut, 1975).

Es importante conocer estos diferentes tipos de comportamiento, para ser tenidos en cuenta a la hora de llevar a cabo programas de replicación en invernadero del material almacenado en los Bancos de Germoplasma (Ayerbe Mateo-Sagasta y Ceresuela, 1982), (Pita, 1987).

### AGRADECIMIENTOS

A Don César Gómez Campo, Jefe del Dpto. de Biología Vegetal de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de Madrid por las semillas facilitadas para la realización de este estudio.

A la Dirección General del Medio Ambiente (Ministerio de Obras Públicas) por la subvención concedida dentro de las Ayudas a la Investigación (1984) gracias a la cual ha sido posible la realización de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AYERBE MATEO-SAGASTA, I., CERESUELA SORIA, J.L. (1982). Germinación de especies endémicas españolas. *Anales del I.N.I.A. Serie forestales*. 6: 17-41
- GOMEZ CAMPO, C. (1979). The role of seed banks in the conservation of Mediterranean flora. *Webbia* 34 (1): 101-107.
- GOMEZ CAMPO, C. (1985). Seed banks as an emergency conservation strategy. En: *Plant Conservation in the Mediterranean Area*. Gómez Campo, C. (ed.) Ed. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht. 269 p.
- HARRINGTON, J.F. (1972). Seed storage and longevity. En: *Seed Biology*. Kozłowski, T.T. (ed.) Ed. Academic Press, New-York, London.
- MONTEGUT, J. (1975). Ecologie de la germination des mauvaises herbes. En: *La Germination des Semences*, Chaussat, R., Le Deunff, I. (ed.) Ed. Gauthiers-Villars, Paris, 232 p.
- PITA, J.M. (1987). Germinación en especies endémicas de las Islas Canarias. *Investigaciones Agrarias*. (aceptado para publicación).
- SCOTT, S.J., JONES, R.A., WILLIAMS, W.A. (1984). Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science* 24: 1192-1199.
- SCHWARTZ, D. (1963). Méthodes statistiques l'usage des médecins et des biologistes. Ed. Méd. Flammarion, Paris, 318 p.
- WITHROW, R.B., PRICE, L. (1957). A darkroom safelight for research in plant physiology. *Plant Physio.*, 32, 244-248.

Tabla 1.-

ESPECIE	LUGAR DE RECOLECCION	NUMERO DEL BANCO	LUZ		OSCUR.	
			G(%)	C.V.	G(%)	C.V.
Aeonium percarneum (Murray) Pit. Proust	Tirajana (C)	2836-73	0	-	0	-
Andryala pinnatifida Ait.	S.Mateo (C)	4140-76	5	-	6	-
Argyranthemum teneriffae Humphries	Las Cañadas (T)	3127-74	0	-	0	-
Carduus clavulatus Link	Valle Guerra (T)	5128-78**	78	21.84	30	19.23
Carex calderae A.Hans	Valle de Ucanca (T)	4822-77	10	-	0	-
Cistus osbeckiaefolius Christ.	Las Cañadas (T)	3523-74	9	-	10	-
Crambe arborea Christ	La Orotava (T)	2010-71	5	-	9	-
Crambe scaberrima Bramwell	Buenavista (T)	3113-74	0	-	0	-
Crambe strigosa L'Her.	La Orotava (T)	3088-74	0	-	0	-
Cryptotaenia elegans Webb	Los Silos (T)	4025-76	9	-	11	-
Chamaecytisus proliferus (L.fil.) Link	San Mateo (C)	4178-76	0	-	0	-
Cheirolopus arboreus (Webb. Berth.) Holub	Mazo (P)	4947-77	10	-	10	-
Cheirolopus duranii (Burch.) Holubb	Tejemirque (H)	4830-77	10	-	10	-
Descurainia bourgaeana O.E. Schulz	La Orotava (T)	1226-67	1	-	4	-
Descurainia bourgaeana O.E. Schulz	Las Cañadas (T)	3092-74	6	-	4	-
Descurainia gilva Svent.	Las Manchas (C)	4055-76	13	-	6	-
Descurainia lemsii Bramwell	La Crucita (T)	3094-74	16	-	10	-
Descurainia millefolia (Jacq.) Webb Berth.	Tunel Taganana (T)	1071-67	0	-	0	-
Descurainia millefolia (Jacq.) Webb Berth.	Buenavista (T)	3114-74**	41	8.28	21	10.93
Descurainia millefolia (Jacq.) Webb Berth.	Masca (T)	3147-74	3	-	4	-
Descurainia preauxiana (Webb) O.E. Schulz	Bco.Fataga-Arteara (C)	2837-73	10	-	4	-
Descurainia preauxiana (Webb) O.E. Schulz	Ayacata (C)	4135-76	37	5.53	33	6.07
Descurainia preauxiana (Webb) O.E. Schulz	Pilancones (C)	5733-80	35	7.09	26	8.17

<i>Echium strictum</i> L. fil.	Taganana (T)	3167-74	11	-	6	-
<i>Erysimum scoparium</i> (Willd.) Wettst.	La Orotava (T)	1228-67	0	-	0	-
<i>Erysimum scoparium</i> (Willd.) Wettst.	Valle de Santiago (T)	2195-73	0	-	0	-
<i>Erysimum scoparium</i> (Willd.) Wettst.	La Orotava (T)	3089-74	3	-	2	-
<i>Erysimum scoparium</i> (Willd.) Wettst.	El Portillo (T)	3218-74	2	-	2	-
<i>Gonospermum gomerae</i> Bolle	Vallehermoso (G)	4834-77**	92	14.88	71	7.06
<i>Hypericum canariense</i> L.	Los Tilos (C)	2819-73	29	10.06	31	9.30
<i>Lavandula multifida</i> L.	Bco. del Infierno (T)	2574-73**	22	14.96	7	7.29
<i>Plocama pendula</i> Ait.	Maspalomas (C)	4169-76**	39	7.06	89	14.61
<i>Pulicaria canariensis</i> Bolle	Punta de Papagayo (P)	5312-79*	45	13.27	60	19.04
<i>Rumex lunaria</i> L.	Maspalomas (C)	2569-73	45	18.51	45	21.42
<i>Rumex lunaria</i> L.	Tafira Alta (C)	4192-76	86	24.29	85	27.50
<i>Rutheopsis herbatica</i> (Bolle)Hans Kunk.	La Oliva (F)	5725-80	11	-	9	-
<i>Salvia canariensis</i> L.	Bco. del Infierno (T)	4034-76	78	13.40	70	21.40
<i>Scrophularia glabrata</i> Ait.	Las Cañadas (T)	3131-74	0	-	1	-
<i>Scrophularia smithii</i> Hornem	Las Yedras (T)	4035-75	0	-	0	-
<i>Senecio herieteri</i> DC.	Bco. de Anavingo (T)	2844-73	53	7.92	57	6.05
<i>Sideritis dasygnaphala</i> (Webb) Clos	Caldera Marteles (C)	2804-73	9	7.50	38	8.50
<i>Sideritis dasygnaphala</i> (Webb) Clos	Bco. Guayadeque (C)	5521-79	23	7.03	21	8.43
<i>Sideritis dendro-chahorra</i> Bolle	Iguste de S.Andrés(T)	4036-76	8	-	7	-
<i>Taeckolmia pinnata</i> (L.fil.) Boulos	Tafira (C)	4136-76	0	-	0	-
<i>Tinguarra cervariaefolia</i> Parl.	Palmarejo (G)	4329-76	0	-	0	-
<i>Tolpis webbii</i> Webb Berth.	Las Cañadas (T)	3138-74	0	-	0	-
Claves de las Islas: (L) Lanzarote, (F) Fuerteventura, (C) Gran Canaria, (T) Tenerife, (G) Gomera, (H) Hierro, (P) La Palma.						

\*\* Diferencias significativas al nivel de significación del 0.01

\* Diferencias significativas al nivel de significación del 0.05

Tabla 1. Porcentajes de germinación alcanzados a los 21 días de imbibición por las semillas de diferentes especies de flora espontánea, incubadas en distintas condiciones de iluminación (luz, 16 h cada 24 h) y oscuridad a 23° C. En cada caso se estudió la germinación de 100 semillas distribuidas en 2 unidades experimentales de 50 semillas cada una.

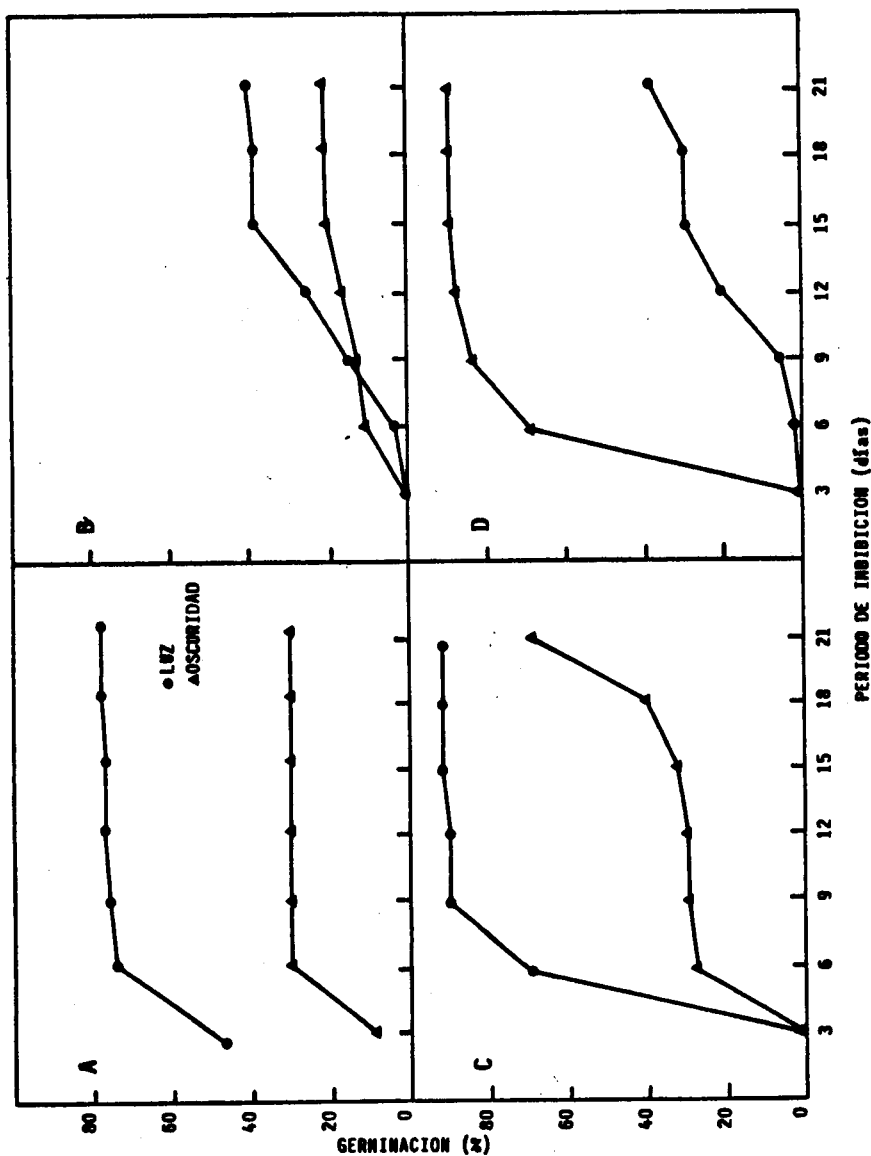


Figura 2.- Evolución de la germinación de semillas de diferentes especies de flora espontánea, incubadas durante 21 días en distintas condiciones de iluminación (luz, 16 h cada 24 h) y oscuridad a 23° C. A, *Pulicaria canariensis* (5312-79); B, *Descurainia preauxiana* (4135-76); C, *Descurainia preauxiana* (5733-80); D, *Rumex Junaria* (2569-73).



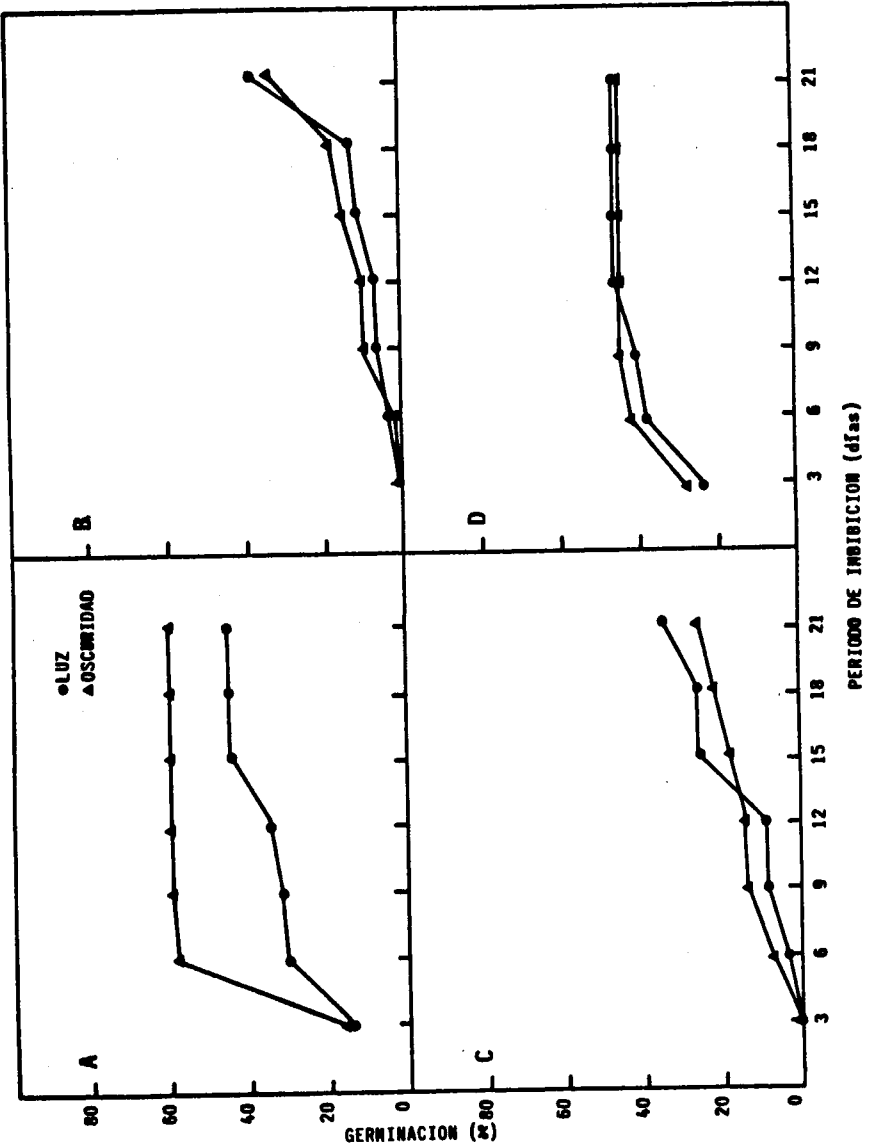


Figura 1.- Evolución de la germinación de semillas de diferentes especies de flora espontánea, incubadas durante 21 días en distintas condiciones de iluminación (luz, 16 h cada 24 h) y oscuridad a 23° C. A, *Carduus clavulatus* (5128-78); B, *Descurainia millefolia* (3114-74); C, *Gonospermum gomerae* (4834-77); D, *Plocama pendula* (4169-76).

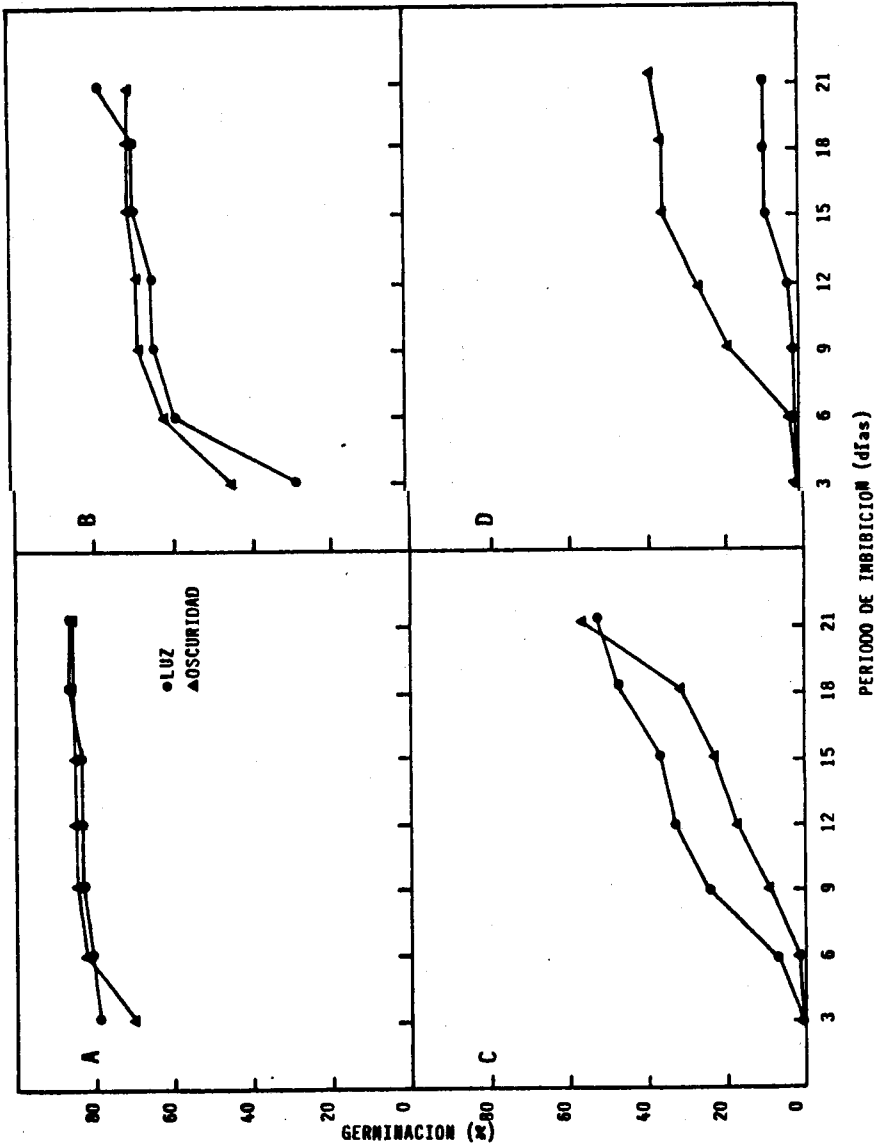


Figura 3.- Evolución de la germinación de semillas de diferentes especies de flora espontánea, incubadas durante 21 días en distintas condiciones de iluminación (luz, 16 h cada 24 h) y oscuridad a 23° C. A, *Rumex lunaria* (4192-76); B, *Salvia canariensis* (4034-76); C, *Senecio heritieri* (2844-73); D, *Sideritis dasynaphala* (2804-73).