

Biología reproductiva del género *Launaea* (Asteraceae : Lactuceae) en la Península Ibérica

Autor(en): **Mejías, José A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **49 (1994)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-879546>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Biología reproductiva del género *Launaea* (Asteraceae: Lactuceae) en la Península Ibérica

JOSÉ A. MEJÍAS

RESUMEN

MEJÍAS, J. A. (1994). Biología reproductiva del género *Launaea* (Asteraceae: Lactuceae) en la Península Ibérica. *Candollea* 49: 335-342. En español, resúmenes en español e inglés.

Se estudian aspectos de la biología reproductiva de los 5 representantes del género *Launaea* en la Península Ibérica. La ausencia de multiplicación vegetativa y la escasa producción de frutos en los capítulos embolsados muestran que la xenogamia es el sistema de regeneración poblacional en todas las especies. La existencia de protandria incompleta y la imposibilidad de forzar la autogamia apoyan la existencia de un sistema de incompatibilidad. Se sugiere que, en este grupo de especies, la razón P/O y la duración de la antesis floral están relacionadas con el carácter xenógamo de los taxones.

ABSTRACT

MEJÍAS, J. A. (1994). Reproductive biology of the genus *Launaea* (Asteraceae: Lactuceae) in the Iberian Peninsula. *Candollea* 49: 335-342. In Spanish, Spanish and English abstracts.

Aspects of the reproductive biology in the 5 wild Iberian species of *Launaea* have been studied. The absence of vegetative multiplication and the very low fruit set in bagged flower heads indicate that xenogamy is prevailing in all species for population regeneration. Flowers are incompletely protandric and the attempts to carry out hand self-fertilization failed, so the existence of a self-incompatibility system may be hypothesized. It is also suggested that, in this species group, P/O index and daily period of flower head exposition are related to xenogamy.

KEY-WORDS: *Launaea* — LACTUCEAE — Iberian Peninsula — Reproductive systems — Floral biology.

El género *Launaea* Cass. se encuentra estrechamente emparentado con los géneros *Sonchus*, *Reichardia* y *Aetheorhiza* (STEBBINS, 1953; SAAD, 1961; BOULOS, 1974; PONS & BOULOS, 1972; GALLEGO & al., 1980; pero ver SELL, 1975). Incluye unos 40 taxones distribuidos por áreas de clima árido de la Región Mediterránea, Africa y Asia (TOMB, 1977), de los que la representación peninsular está reducida a 5 especies: *L. nudicaulis* (L.) Hooker fil., *L. lanifera* Pau, *L. fragilis* (Asso) Pau, *L. pumila* (Cav.) O. Kuntze y *L. arborescens* (Batt.) Murb. En conjunto, estos taxones forman un grupo heterogéneo de especies independientes dentro del género, entre los que solamente *L. fragilis* y *L. pumila* se encuentran claramente emparentados. Estos dos taxones y *L. nudicaulis* son especies herbáceas, mientras que *L. lanifera* y *L. arborescens* son plantas arbustivas de leño poco desarrollado. El sureste peninsular concentra el conjunto de estas especies, pero además *L. fragilis* y *L. pumila* se pueden encontrar en suelos secos de la vertiente mediterránea y el interior.

El grado de conocimiento del género es escaso, si bien existen algunos trabajos de carácter taxonómico aunque de ámbito geográfico reducido (JEFFREY, 1966; BOULOS, 1976; KILIAN, 1988). Sería, por tanto, de gran interés la elaboración de una revisión taxonómica exhaustiva a nivel mundial. La atención prestada a los representantes peninsulares ha sido igualmente muy escasa, existiendo en la bibliografía revisada un único estudio compilatorio, sobre cariólogía del género

en la Península (MEJÍAS, 1993). Como parte de un estudio biosistemático del género *Launaea* y géneros relacionados en el área, se han realizado observaciones sobre su biología reproductiva con la intención de investigar la incidencia de la fecundación cruzada y algunos caracteres florales como los índices P/O, la duración de la exposición floral y su vistosidad, que han resultado estar relacionados entre sí en los géneros emparentados *Sonchus* y *Aetheorhiza* (MEJÍAS, 1992) y *Lactuca* (MEJÍAS, en prensa), resultando de interés en el estudio de la evolución de dichos grupos.

Material y métodos

En gran parte de los experimentos y observaciones se han empleado plantas cultivadas en el jardín experimental de la Universidad de Sevilla obtenidas a partir de frutos recolectados en el campo. En otros casos, las observaciones se realizaron en poblaciones naturales. Los ejemplares testigo de las plantas estudiadas se encuentran depositados en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal y Ecología (anteriormente Dpto. de Botánica) de la Universidad de Sevilla (SEV).

Para determinar la incidencia de la autofecundación, se embolsaron un máximo de 19 capítulos por planta antes de que tuviera lugar la antesis, para evitar el acceso de polinizadores. Algunos capítulos fueron autopolinizados artificialmente con un pincel durante los días que duró su antesis (AF en la Tabla 1); para ello se embolsaron capítulos antes de la apertura de sus flores con bolsas abiertas por su parte superior y cerradas con un nudo. Las bolsas se recogieron cuando las cipselas estaban maduras. Al mismo tiempo, se recolectaron capítulos libremente polinizados cuyas cipselas habían madurado pero no habían sido dispersadas. El nivel de fructificación en ambos casos se calculó como el porcentaje de flores que produjo fruto. El número de flores contenidas en los capítulos se determinó contando las cicatrices dejadas en sus receptáculos.

Muestra	PC			PL		
	n	% frt.	(s)	n	% frt.	(s)
<i>L. nudicaulis</i>						
Villajoyosa	4	0.00		4	54.33	18.03
Cabo de Gata	8	0.00		6	10.27	7.45
Aguilas	4	0.00		4	61.00	3.48
Alhama	6	0.00		6	41.71	12.01
	2(AF)	0.00				
<i>L. lanifera</i>						
Cabo de Gata*	7	0.69	1.21	6	36.90	19.70
Níjar-Huebros*	8	0.00		6	39.87	31.72
<i>L. fragilis</i>						
S. Pedro	5	0.00		5	79.94	8.20
Punta Entinas	7	0.00		8	67.77	15.45
Cúllar de Baza	6	0.00		7	56.83	20.79
	2(AF)	0.00				
El Perellonet	2	0.00		2	56.35	28.28
Muel	6	3.77	9.23	5	58.88	26.23
<i>L. pumila</i>						
Béznar*	13	0.12	0.32	9	61.19	27.66
<i>L. arborescens</i>						
Cabo de Gata*	6	0.00		6	57.27	12.99
El Lance	4	0.00		3	50.48	13.03
Aguilas	4	0.00		4	57.63	28.63
	2(AF)	2.78	3.93			
S ^a Carrasquilla	4	0.00		4	47.60	10.95

Tabla 1. — Porcentajes de fructificación en los taxones de *Launaea* de la Península Ibérica. PC, capítulos embolsados antes de la floración; PL, capítulos de polinización libre; AF, capítulos en que se forzó la autogamia; n, número de individuos estudiados; % frt., valor medio de la producción de frutos y la varianza encontrada (s); *, embolsamientos realizados en el campo.

Las pruebas de germinación se llevaron a cabo durante el otoño siguiente a la recolección de los frutos. Estos se dispusieron sobre papel de filtro en cajas de Petri con 8 ml de agua corriente que se fue reponiendo a medida que se evaporaba. La germinación se consideró efectiva cuando se obtuvieron cotiledones bien desarrollados.

El índice P/O (CRUDEN, 1977) se calculó a partir de capítulos recogidos en el campo poco antes de su antesis. Los capítulos se fijaron en líquido de Farmer (LÖVE & LÖVE, 1975) y fueron conservados a 4°C hasta su uso. Se realizaron macerados de 1 ó 2 flores procedentes del mismo capítulo en 5 ml de agua con algo de detergente y safranina. De ellos se extrajeron de 5 a 8 muestras de 0.1 ml a partir de las que se estimó el número de granos de polen contenido en la suspensión. Puesto que el número de primordios seminales fue siempre 1, como sucede en toda la familia *Asteraceae*, el índice P/O coincidió con el número de granos de polen por flor.

Las observaciones sobre la biología floral incluyeron la estimación del número de días que empleó cada capítulo en florecer y el período que permanecían abiertos durante un único día. En el primer caso, los capítulos fueron marcados antes de la floración, y durante los días siguientes se fue anotando si dichos capítulos exponían o no sus flores. En el segundo caso, se marcaron capítulos que al día siguiente, en caso de florecer, fueron seguidos durante todo su ciclo diario: periódicamente se midió el diámetro del círculo formado por los extremos de las lígulas, y se tomaron notas sobre el desarrollo de la exposición de polen y estigmas. La duración de la exposición diaria de las flores en el capítulo se definió como el período durante el cual las medidas superaron 5 mm. Este valor, de acuerdo con observaciones sobre el comportamiento de los insectos polinizadores, se consideró como el umbral de exposición que permitía el acceso a los capítulos.

Resultados

En todos los casos en que las plantas se desarrollaron bien (*L. nudicaulis*, *L. fragilis* y *L. arborescens*), los representantes peninsulares del género *Launaea* alcanzaron pleno desarrollo y floración en el jardín experimental durante el primer año de cultivo, que se prolongó hasta 2 años más; tratándose, por tanto, de especies perennes. Su perpetuación tiene lugar esencialmente mediante reproducción sexual, siendo la multiplicación vegetativa prácticamente inexistente. La producción de frutos por parte de estos taxones se resume en la Tabla 1. En los capítulos embolsados antes de la antesis, estos valores representan la incidencia de la autogamia incluida la geitonogamia. En los capítulos libremente polinizados, los valores representan la producción de frutos en ausencia de impedimentos para la polinización. Puede observarse que la xenogamia es prácticamente la única forma de reproducción sexual en los representantes peninsulares pues, de un total de 16 poblaciones estudiadas, sólo en 3 de ellas (pertenecientes a especies distintas) se obtuvo alguna cipsela en los capítulos embolsados. Estos frutos fueron producidos por 1 ó 2 individuos en cada caso, correspondiendo el porcentaje de autogamia poblacional más alto a la muestra de *L. fragilis* procedente de Muel (Zaragoza), donde se alcanzó 3.77%. Dicho valor procedió de la fructificación de un único individuo en el que se estimó 22.60% de autogamia. Los frutos obtenidos por autofecundación germinaron bien, produciendo plántulas normales que se supusieron capaces de originar individuos perfectamente desarrollados.

Las flores de las poblaciones estudiadas fueron siempre hermafroditas perfectas. La razón P/O encontrada en ellas osciló entre 2583 y 4050 (Tabla 2), que corresponde a taxones xenógamos de acuerdo con CRUDEN (1977). En las especies con mayor número de flores por capítulo, *L. fragilis* y *L. pumila*, se observó variación en el contenido en polen entre las flores de un mismo capítulo, presentando siempre las flores centrales mayor número de granos de polen que las externas.

En las especies *L. nudicaulis*, *L. lanifera* y *L. arborescens* los capítulos expusieron sus flores comunmente un único día (Tabla 3) durante el cual se llevó a cabo en todas ellas, de forma simultánea, la exposición secundaria del polen y la separación de los estigmas. En *L. lanifera* y *L. arborescens* algunos de los capítulos marcados perduraron 2 días consecutivos, probablemente debido a la ausencia de fecundación pues siempre se completó el desarrollo floral durante el primer día y nunca se abrieron nuevas flores durante el segundo. En *L. fragilis*, los capítulos seguidos perduraron

1 ó 2 días indistintamente durante los cuales las flores del exterior fueron expuestas de forma simultánea el primer día y las internas durante el segundo (en observaciones no registradas de plantas creciendo en Cabo de Gata se encontraron evidencias de hasta 3 días de duración). No se pudieron realizar observaciones sistematizadas en capítulos de *L. pumila*, al no contar con una población accesible en el campo o con floración suficiente en el jardín experimental, pero por apreciaciones en la población de Béznar (Granada) se puede afirmar que sus capítulos presentan períodos de antesis más largos que en los restantes taxones, pudiéndose alcanzar 4 días de duración.

El período diario durante el cual las flores fueron expuestas resultó variable (Tabla 4), oscilando entre 4.5 h y algo más de 11 h. Las duraciones más reducidas se registraron en los representantes herbáceos *L. nudicaulis* y *L. fragilis*, con valores medios de 5 h 47 min y 4 h 58 min, respectivamente. En los representantes leñosos, *L. lanifera* y *L. arborescens*, la duración media registrada fue 11 h 10 min y 10 h 3 min, respectivamente. En todos los casos la exposición secundaria del polen y la separación de los estigmas se sucedieron en un período inferior a 1 h, una vez que las flores eran accesibles a los insectos. Como puede observarse en la Figura 1, en *L. lanifera* y *L. arborescens* la exposición se realizó en períodos diferentes del día.

Los resultados de las observaciones sobre coloración de las flores y tamaño de los capítulos durante la antesis se indican en la Tabla 5. En todos los casos las flores presentaron color amarillo más o menos intenso, excepto en *L. pumila*, con flores amarillo pálido o muy pálido y un pequeño borde púrpura en el borde superior de la lígula. En *L. nudicaulis*, *L. lanifera* y *L. fragilis* las medidas de los diámetros de sus capítulos oscilaron entre 20 y 30 mm, mientras que los capítulos de *L. arborescens* presentaron diámetros inferiores, no superando nunca 21 mm. No ha sido posible registrar datos de este carácter en *L. pumila*, que por el tamaño de sus capítulos se incluiría dentro del primer grupo.

Discusión

BOULOS (1976) consideró como bienales o perennes todos los representantes herbáceos peninsulares (*L. nudicaulis*, *L. fragilis* y *L. pumila*) y perennes los arbustivos (*L. lanifera* y *L. arborescens*); pero de los resultados aquí presentados se deduce que probablemente todos ellos presenten ciclos de vida perennes. El estudio de las formas de reproducción sexual en estos taxones (Tabla 1) muestra que el proceso se produce casi exclusivamente por xenogamia obligada. Era esperable, dado el carácter perenne de los taxones (ORNDUFF, 1969; SUTHERLAND, 1986), que les permite asegurar la supervivencia sin necesidad de autogamia, aunque carezcan de multiplicación vegetativa. Las poblaciones están constituidas casi en su totalidad por individuos xenógamos, ya que de un total de 94 ejemplares embolsados únicamente uno de ellos produjo frutos en cantidad considerable. Este individuo, perteneciente a *L. fragilis*, puede considerarse fortuito, pues el resto de los 25 representantes estudiados de esta especie no produjo una sola cipsela por autofecundación, si bien fructificaron de forma abundante mediante polinización libre. El carácter xenógamo de todos los taxones también se pone de manifiesto en los índices P/O encontrados (Tabla 2), aunque estos valores resultan intermedios entre los indicados por CRUDEN (1977) para plantas xenógamas facultativas y xenógamas obligadas. Las variaciones encontradas entre los índices de los taxones son destacables, sobre todo en el caso de *L. nudicaulis*, y pueden ser debidas a distinta eficiencia del sistema de polinización o fecundación. Las diferencias en contenido de granos de polen entre las flores de un mismo capítulo encontradas en *L. fragilis* y *L. pumila* son semejantes a las observadas en *Sonchus* y *Aetheorhiza* (MEJÍAS, 1992), sin que se cuente con una hipótesis plausible como explicación.

La antesis de las flores tiene lugar durante un único día a lo largo de unas pocas horas (Tablas 3, 4), de forma que la exposición del polen y los estigmas de una misma flor se suceden en un corto intervalo de tiempo no superior a 1 h; como consecuencia, la protandria es incompleta (LLOYD & WEBB, 1986) e incapaz de impedir por sí sola la autofecundación. Por otro lado, los intentos de forzar la autogamia (AF, Tabla 1) no produjeron resultados positivos. Todo ello indica que la xenogamia en el género es debida a la existencia de un sistema de autoincompatibilidad que debe

Muestra	n	P/O	fl./cap.	P/cap.
<i>L. nudicaulis</i> Alhama	6	2583	21	54243
<i>L. lanifera</i> Cabo de Gata	6	3664	17	62288
<i>L. fragilis</i> Cúllar de Baza	5	3304 3183 (ext.) — 3425 (int.)	42	138768
<i>L. pumila</i> Béznar	5	4050 3798 (ext.) — 4302 (int.)	82	332100
<i>L. arborescens</i> Cabo de Gata	6	3767	14	52738

Tabla 2. — Contenido en granos de polen de las flores de los taxones de *Launaea* de la Península Ibérica. *n*, número de individuos estudiados; *P/O*, índice polen-óvulo medio encontrado (ext., int.: en flores del exterior y centro del capítulo); *fl./cap.*, número medio de flores por capítulo; *P/cap.*, contenido medio en granos de polen por capítulo.

Muestra	Fecha	n	días exp.		fl./cap	
			1	2	\bar{x}	rango
<i>L. nudicaulis</i> Villajoyosa	VI.1986	11	11		20	(16-24)
Cabo de Gata	VI.1985	10	10		21	(16-25)
Alhama	VI.1986	10	10		18	(16-21)
<i>L. lanifera</i> Cabo de Gata*	IV.1987	29	28	1	17	(15-21)
<i>L. fragilis</i> Punta Entinas	VI.1986	10	6	4	38	(31-44)
Cúllar de Baza	VI.1986	8	4	4	26	(21-31)
Muel	VI.1986	10	4	6	33	(26-40)
<i>L. arborescens</i> Cabo de Gata*	IV.1987	22	18	4	11	(8-14)
Aguilas	VII.1986	15	15		11	(9-14)
S ^a Carrasquilla	VII.1986	8	7	1	10	(9-13)

Tabla 3. — Duración de la floración en los capítulos de los taxones de *Launaea* de la Península Ibérica. *n*, número de capítulos estudiados; *días exp.*, número de capítulos para cada período de días de exposición; *fl./cap.*, valor medio y rango de variación

Muestra	Fecha	n	Exposición (min)	$\bar{x} \pm s$
<i>L. nudicaulis</i> Cabo de Gata	20.VI.1985	6	330-480	347 ± 56.6
<i>L. lanifera</i> Cabo de Gata*	23.IV.1987	15	560-590	670 ± 112.5
<i>L. fragilis</i> Cabo de Gata*	23.IV.1987	10	265-340	298 ± 26.9
<i>L. arborescens</i> Cabo de Gata*	23.IV.1987	15	465-700	603 ± 89.3

Tabla 4. — Período de duración diaria de los capítulos de los taxones de *Launaea* de la Península Ibérica. *n*, número de capítulos seguidos; *exposición*, rango de tiempos de exposición observados (en minutos) y sus valores medios ($\bar{x} \pm s$); *, observaciones realizadas en el campo.

Muestra	n	Diámetro capítulo (mm)			Col. flor.
		mín.	máx.	$\bar{x} \pm s$	
<i>L. nudicaulis</i>					
Villajoyosa	12	22.4	27.8	25.4 \pm 2.0	Amarillo intenso
Cabo de Gata	20	21.2	31.0	24.9 \pm 2.9	Amarillo intenso
Alhama	18	20.0	30.8	24.8 \pm 3.4	Amarillo intenso
<i>L. lanifera</i>					
Cabo de Gata*	33	23.0	32.0	28.1 \pm 2.2	Amarillo
<i>L. fragilis</i>					
Cabo de Gata*	30	19.5	31.0	25.7 \pm 3.1	Amarillo
Punta Entinas	13	15.5	26.8	23.2 \pm 2.9	Amarillo
Cúllar de Baza	12	23.7	30.5	28.0 \pm 1.8	Amarillo
Muel	11	24.0	31.6	26.7 \pm 2.8	Amarillo
<i>L. arborescens</i>					
Cabo de Gata*	38	14.0	21.1	17.9 \pm 1.6	Amarillo intenso
El Lance	11	13.2	17.0	15.6 \pm 1.1	Amarillo intenso
Aguilas	11	13.7	17.3	16.0 \pm 1.1	Amarillo intenso
S ^a Carrasquilla	5	12.4	16.2	13.9 \pm 1.6	Amarillo intenso

Tabla 5. — Tamaño y coloración de los capítulos de los taxones de *Launaea* de la Península Ibérica. *n*, número de capítulos medidos; *diámetro capítulo*, diámetro durante la fase de máxima exposición (en milímetros), incluyendo los valores mínimos (*mín.*), máximos (*máx.*) y medios ($\bar{x} \pm s$); *col. flor.*, coloración de las flores; *, observaciones realizadas en el campo.

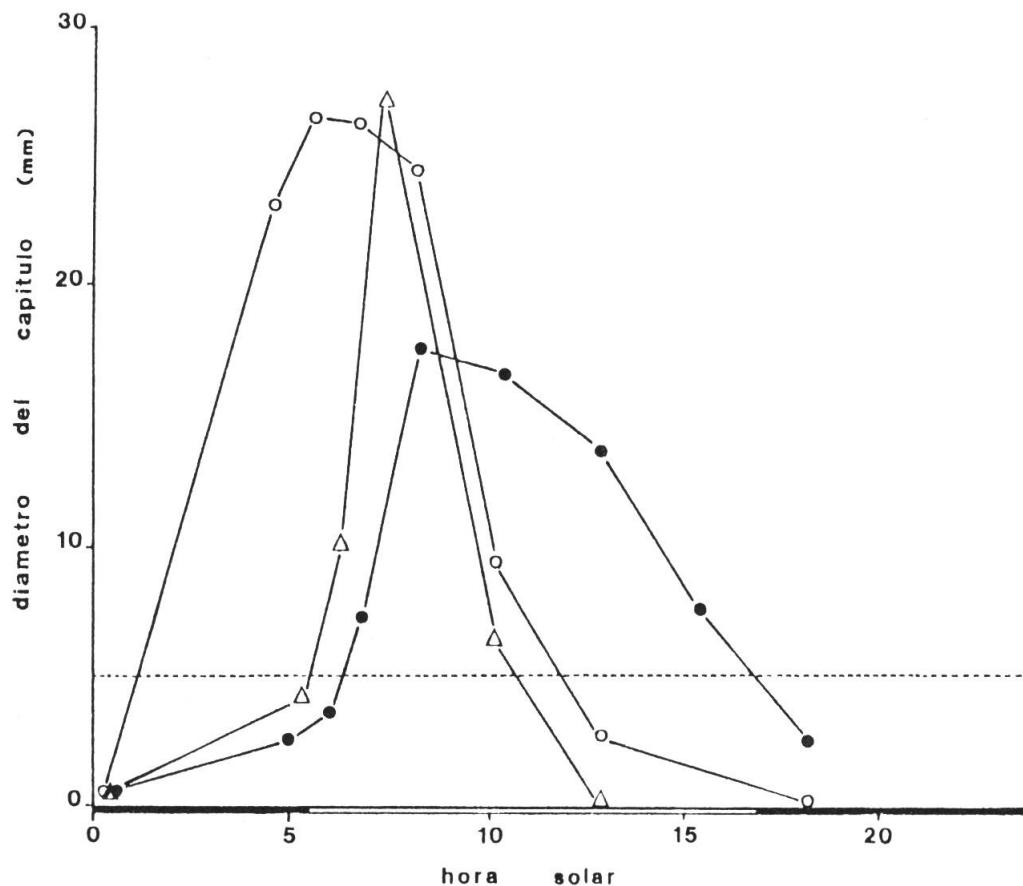


Fig. 1. — Variación del diámetro del capítulo a lo largo del día en *L. lanifera*, *L. fragilis* y *L. arborescens*. Se representan los valores medios de 15 capítulos de *L. lanifera* (○), 10 capítulos de *L. fragilis* (△) y 15 capítulos de *L. arborescens* (●); ----, umbral de acceso a los capítulos. Observaciones realizadas en el campo, 24.IV.1988.

ser de tipo esporofítico, como fue descrito en *Crepis foetida* (HUGHES & BABCOCK, 1950) y *Parthenium argentatus* (GERSTEL, 1950). Este sistema de incompatibilidad ha sido posteriormente propuesto para otros taxones de *Asteraceae* (CROWE, 1954; BREWER, 1968; IMRIE & al., 1972; DREWLOW, 1973; RONALD & ASCHER, 1975; MEJÍAS, 1992) y parece ser el único existente en la familia (DE NETTANCOURT, 1977; LEWIS, 1979).

Los capítulos de *Launaea* invierten en exponer sus flores 1 ó 2 días (Tabla 3) o un período mayor, dependiendo del número de flores incluidos en ellos. Estos valores son semejantes a los indicados para capítulos de otros géneros de *Lactuceae*: *Pyrrhopappus* (ESTES & THORP, 1975), *Sonchus* y *Aetheorhiza* (MEJÍAS, 1992), *Lactuca* (MEJÍAS, en prensa), pero extremadamente cortos respecto a las observaciones realizadas por PRIMACK (1983; 1985) en plantas de la familia *Asteraceae* en zonas de altitud de Chile y Nueva Zelanda. El período diario de antesis es prolongado (Tabla 4) y de duración semejante o superior a lo observado en los taxones alógamos de los géneros emparentados *Sonchus* y *Aetheorhiza* (MEJÍAS, 1992) y *Lactuca* (MEJÍAS, en prensa), donde se encontraron evidencias de una exposición diaria más larga de las flores de los taxones alógamos respecto a los autógamos. Este carácter es de interés puesto que un período de exposición prolongado aumenta las oportunidades de polinización cruzada, necesaria para la fecundación en plantas xenógamas obligadas. Resulta llamativo que la exposición diaria en *L. lanifera* y *L. arborescens* se produzca en horas diferentes a lo largo del día. Ambos taxones son a menudo coincidentes y presentan distribuciones geográficas similares (CARDONA & CONTANDRIOPOULOS, 1979), por lo que el ajuste de sus correspondientes períodos puede relacionarse con un fenómeno de coevolución en el que se trate de evitar la competencia por polinizadores.

Dada la escasez y heterogeneidad de la representación del género *Launaea* en la Península Ibérica, es difícil proponer conclusiones generales sobre el comportamiento reproductivo del género. Posiblemente, la xenogamia sostenida por un sistema de incompatibilidad esporofítica esté muy extendida dado que las especies son mayoritariamente perennes (JEFFREY, 1966; BOULOS, 1976; KILIAN, 1988). La polinización en el género debe ser de tipo generalista, aunque diferencias en la coloración y tamaño de los capítulos pueden suponer variaciones del sistema de polinización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOULOS, L. (1974). Révision systématique du genre *Sonchus* L. s.l. V. Sous-genre 2. *Dendrosonchus*. *Bot. Not.* 127: 7-37.
- BOULOS, L. (1976). Género *Launaea*. In: TUTIN, T. G. & al. (eds.), *Flora Europaea* 4: 326. Cambridge University Press. Cambridge.
- BREWER, J. G. (1968). Flowering and seedsetting in pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis.). A review. *Pyrethrum Post* 9: 18-21.
- CARDONA, M. A. & J. CONTANDRIOPOULOS (1979). Endemism and evolution in the islands of the western Mediterranean. In: BRAMWELL, D. (ed.), *Plants and Islands*: 133-169. Academic Press. London.
- CROWE, L. W. (1954). Incompatibility in *Cosmos bipinnatus*. *Heredity* 8: 1-11.
- CRUDEN, R. W. (1977). Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. *Evolution* 31: 32-46.
- DREWLOW, L. W., L. W. ASCHER & R. E. WIDMER (1973). Genetic studies of self-compatibility in the garden chrysanthemum, *Chrysanthemum morifolium* Ramat. *Theor. Appl. Genet.* 43: 1-5.
- ESTES, J. R. & R. W. THORP (1975). Pollination ecology of *Pyrrhopappus carolinianus* (Compositae). *Amer. J. Bot.* 62: 148-159.
- GALLEGO, M. J., S. TALAVERA & S. SILVESTRE (1980). Revisión del género *Reichardia* Roth (Compositae). *Lagascalia* 9: 159-217.
- GERSTEL, D. V. (1950) Self-incompatibility studies in guayule. II. Inheritance. *Genetics* 35: 482-506.
- HUGHES, M. B. & E. B. BABCOCK (1950). Self-incompatibility in *Crepis foetida* L. subsp. *rhoeadifolia*. *Genetics* 35: 570-558.
- IMRIE, B. C., C. T. KIRKMAN & D. R. ROSS (1972). Computer simulation of a sporophytic self-incompatibility breeding system. *Austral. J. Biol. Sci.* 25: 343-349.
- JEFFREY, C. (1966). The Cichorieae in East Tropical Africa. Notes on Compositae: I. *Kew Bull.* 18: 427-486.
- KILIAN, N. (1988). Die Lactuceae (Compositae) der Kapverdischen Inseln (W-Afrika). *Willdenowia* 18: 113-216.
- LEWIS, D. (1979). *Sexual incompatibility in plants*. Edward Arnold, London.
- LLOYD, D. G. & C. J. WEBB (1986). The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in angiosperms. I. Dichogamy. *New Zealand J. Bot.* 24: 135-162.
- LÖVE, A. & D. LÖVE (1975). *Plant chromosomes*. Vaduz.

- MEJÍAS, J. A. (1992). Reproductive biology in the Iberian taxa of the genera *Sonchus* and *Aetheorhiza* (Asteraceae: Lactuceae). *Fl. Medit.* 2: 15-32.
- MEJÍAS, J. A. (1993). Estudio cariológico del género *Launaea* Cass. en la Península Ibérica. *Lagascalia* 17: 135-149.
- MEJÍAS, J. A. (en prensa). Self-fertility and associated flower head traits in the Iberian taxa of *Lactuca* and related genera (Asteraceae: Lactuceae). *Pl. Syst. Evol.*
- NETTANCOURT, D. DE (1977). *Incompatibility in Angiosperms*. Springer-Verlag, Berlin.
- ORNDUFF, R. (1969). Reproductive biology in relation to Systematics. *Taxon* 18: 121-133.
- PONS, A. & L. BOULOS (1972). Révision systématique du genre *Sonchus* L. s.l. III. Etude palynologique. *Bot. Not.* 125: 310-319.
- PRIMACK, R. B. (1983). Insect pollination in the New Zealand mountain flora. *New Zealand J. Bot.* 21: 317-333.
- PRIMACK, R. B. (1985). Longevity of individual flowers. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 16: 15-37.
- RONALD, W. G. & P. D. ASCHER (1975). Self-incompatibility in garden chrysanthemum: occurrence, inheritance and breeding potential. *Theor. Appl. Genet.* 46: 45-54.
- SAAD, S. I. (1961). Pollen morphology in the genus *Sonchus*. *Pollen & Spores* 3: 247-260.
- SELL, P. D. (1975). Taxonomic and nomenclatural notes on the Compositae subfam. Cichorioideae. In: HEYWOOD, V. H. (ed.), *Flora Europaea. Notulae systematicae ad Floram Europaeam spectantes*. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 236-267.
- STEBBINS, G. L. (1953). A new classification of the tribe Cichorieae, family Compositae. *Madroño* 12: 65-81.
- SUTHERLAND, S. (1986). Patterns of fruit set. What controls fruit-set ratios in plants. *Evolution* 40: 117-128.
- TOMB, A. S. (1977). Lactuceae — systematic review. In: HEYWOOD, V. H., J. B. HARBORNE & B. L. TURNER (eds.), *The biology and chemistry of the Compositae*: 1067-1079. Academic Press, London.

Apéndice. — Origen del material (y testigos de herbario)

Launaea nudicaulis (L.) Hooker fil.

ALICANTE: Villajoyosa, 1.VI.1985, García y Mejías (SEV 125448). ALMERIA: Cabo de Gata, 5.VII.1984, Mateo y Mejías (SEV 125454). MURCIA: Aguilas, 31.V.1985, García y Mejías (SEV 125451). Alhama de Murcia, 5.VI.1985, García y Mejías (SEV 125455).

Launaea lanifera Pau.

ALMERIA: Cabo de Gata, 24.IV.1987, López y Mejías (SEV 125446). Entre Nijar y Huebros, 24.IV.1987, López y Mejías (SEV 125447).

Launaea fragilis (Asso) Pau.

ALICANTE: San Pedro del Pinatar, 31.V.1985, García y Mejías (SEV 125427). ALMERIA: Punta Entinas, 5.VII.1984, Mateo y Mejías (SEV 125422). Cabo de Gata, 21.IV.1987, López y Mejías (SEV 125428). GRANADA: Cúllar de Baza, 5.VI.1985, García y Mejías (SEV 125424). VALENCIA: El Perellonet, 2.VI.1985, García y Mejías (SEV 125426). ZARAGOZA: Muel, 4.VIII.1985, Mejías, Polo y Romero (SEV 125427).

Launaea pumila (Cav.) O. Kuntze.

GRANADA: Béznar, 4.VII.1984, Mateo y Mejías (SEV 125443).

Launaea arborescens (Batt.) Murb.

ALMERIA: Cabo de Gata, 22.IV.1987, López y Mejías (SEV 125418). El Lance de la Virgen, 14.III.1985, Mejías y Polo (SEV 125416). MURCIA: Aguilas, 31.V.1985, García y Mejías (SEV 125416). Sierra de la Carrasquilla, 10.IV.1985, Mejías, Polo y Valdés (SEV 125417).