

**FENOLOGÍA ESTACIONAL Y DEL CAPÍTULO DE LA SECCIÓN
MONOPTERA (SCH. BIP.) HUMPH.
DE ARGYRANTHEMUM WEBB EX SCH. BIP.
(ASTERACEAE-ANTHEMIDAE) ENDÉMICA DE GRAN CANARIA.**

MAGUI OLANGUA CORRAL, ROSA FEBLES Y JULIA PEREZ DE PAZ

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo". Apto. 14, Tafira Baja. 35017- Las Palmas de Gran Canaria. España (molangua@grancanaria.com, rfebles@grancanaria.com, jperezdepaz@grancanaria.com)

Recibido: Marzo 2004.

Palabra clave: *Argyranthemum*, Asteraceae, endémico, biología reproductiva, fenología

Key words: *Argyranthemum*, Asteraceae, endemic, reproductive biology, phenology

RESUMEN

Se realiza el estudio del ciclo fenológico estacional y su relación con el factor pluviométrico, en las dos únicas especies de la sección *Monoptera* del género *Argyranthemum* endémicas de Gran Canaria, *A. escarrei* y *A. filifolium* (Asteraceae: Anthemidae). Se analizó la fenología del capítulo y se caracterizaron los diferentes estadios del desarrollo del capítulo, así como su duración. En la fenología del capítulo se observó determinadas particularidades que diferencian en cierta medida a ambas especies. Asimismo se ha realizado el estudio de la oferta floral del capítulo o número de flores expuestas diariamente.

SUMMARY

The seasonal phenological cycle and its relationship to the rainfall factor is studied in the only two species of the section *Monoptera* of the genus *Argyranthemum* endemic to the island of Gran Canaria, *A. escarrei* and *A. filifolium* (Asteraceae; Anthemidae). The capitulum phenology was analysed and the different states of capitulum development and their duration characterised. In the capitulum phenology several peculiarities were observed which, to some extent, differentiate the two species. At the same time the floral offer or number of flowers opening daily has also been studied.

INTRODUCCIÓN

Representado por 24 especies y 15 subespecies que se distribuyen por la región biogeográfica de Macaronesia, *Argyranthemum* Webb ex Sch. Bip. (Asteraceae) es el género endémico más grande de todas las islas volcánicas de esta región atlántica (FRANCISCO-ORTEGA *et al.*, 1996; BROCHMANN, 1987).

Es posible reconocer cinco secciones diferentes en el género (SCHULTZ BIPONTINUS, 1844; HUMPHRIES, 1976) en base a la variación en la forma y tamaño de las cipselas, la forma de las alas y morfología de los papos, además de varios caracteres vegetativos.

Una de las cinco secciones de *Argyranthemum* es la sección *Monoptera* (Sch. Bip.) Humph., endémica de la isla de Gran Canaria. Esta sección se caracteriza por presentar plantas glabras con hojas pecioladas finas bipinnatisectas, con lígulas blancas y con cipselas de clavadas a turbinadas, teretes, frecuentemente sin alas y con papos corniculados cuando hay. Usualmente las cipselas de las lígulas están unidas en grupos y a menudo las series externas de las cipselas de los flósculos aparecen también coalescentes a las de las lígulas (HUMPHRIES, 1976). Las cipselas son bastante diferentes a las de otras especies en el género. Como ya apuntaba SCHULTZ BIPONTINUS en 1844, las cipselas son quizás el aspecto morfológico infra-genérico más característico de *Argyranthemum*.

La sección *Monoptera* esta compuesta por tan solo dos especies *A. filifolium* (Sch. Bip.) Humph. y *A. escarrei* (Svent.) Humph., aunque ambos taxa tienen ciertos rasgos morfológicos parecidos pero se pueden distinguir perfectamente. *A. filifolium* difiere básicamente de *A. escarrei* por ser un arbusto con mayor porte, con hojas extremadamente finas con lóbulos filiformes (*A. escarrei* presenta unos lóbulos foliares más anchos, acuminados y cuneiformes) y con capítulos más pequeños y largamente pedunculados. En cuanto a las cipselas de las lígulas son similares a las de *A. escarrei* tan solo difieren en el número de alas cuando presentan (*A. filifolium* tienen 2-4 alas y *A. escarrei* sólo 1-2) y las de los flósculos difieren someramente, tan solo en el tipo de posibles papos (*A. filifolium* presentan unos papos de tipo cresta marginal corniculada y *A. escarrei* son coroniformes) (HUMPHRIES, 1976; BRAMWELL & BRAMWELL, 1994).

La distribución de las dos especies puras nunca se solapan. Ambos taxa están adaptados a hábitats extremadamente xerofíticos y con un número pequeño de poblaciones. En la Lista Roja de la Flora Vasculare Española (VV.AA, 2000), ambas especies son consideradas como vulnerables por presentar tamaños de población muy pequeños o restringidos y en un área de ocupación menor de 100Km² (VU:D2).

A. escarrei tiene una distribución restringida al sector suroeste de la isla, entre las montañas cercanas a Tasarte y San Nicolás de Tolentino. Se ubica entre 100 y 800 m, con preferencia por las laderas situadas hacia el noroeste. *A. filifolium* es bastante común en la costa sur y a lo largo de la costa suroeste hasta el barranco de Mogán, se localiza entre los 50 y 300 m (HUMPHRIES, 1976; BORGEN, 1976). Es difícil distinguir las sutiles diferencias ecológicas de sus hábitats aunque *A. escarrei* tiende a favor de un clima ligeramente más húmedo y altitud más alta que *A. filifolium* (HUMPHRIES, 1976).

BORGEN (1976) apuntó a un posible origen híbrido en la historia evolutiva de *A. escarrei* a partir de la observación de ciertos especímenes encontrados en Mogán que presentaban unos caracteres híbridos entre *A. filifolium* y *A. adauctum* ssp. *canariense* (Sch. Bip.) Humph, con una alta similitud morfológica con *A. escarrei*. También se ha descrito una situación similar para otro *Argyranthemum* de la isla de Tenerife, *A. sundingii* Borg., cuyo origen pudo haber tenido lugar por la hibridación de *A. frutescens* ssp. *frutescens* y *A. broussonetii* (Pers.) Humphr. (BORGEN, 1980; BROCHMANN, 1987).

Aún siendo *Argyranthemum* un género que ha sido cultivado durante muchos años por su valor ornamental, la información científica en cuanto a estudios de biología reproductiva es muy escasa. Probablemente sea debido al gran interés que despierta, a nivel comercial, otro género relacionado como *Chrysanthemum* L. (CUNNEN, 1995).

El presente trabajo tiene como objetivos: Primero, estudiar la fenología estacional en cuatro poblaciones naturales de *A. escarrei* y *A. filifolium* mediante la observación de determinados fenómenos biológicos acomodados a un cierto ritmo periódico, así como su relación con el factor pluviométrico de cada localidad. Segundo, describir la fenología del capítulo de ambas especies, caracterizando los distintos estadios fenológicos. Y por último, cuantificar la oferta floral o número de flores expuestas al polinizador.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Para llevar a cabo tanto el seguimiento de la fenología estacional como las observaciones de fenología del capítulo y oferta floral, se seleccionaron dos poblaciones por taxon estudiado. Las características de las poblaciones muestreadas se detallan en la Tabla 1.

Sp.	Código	Localidad	Altitud (m)	Estaciones Meteorológicas
<i>A. escarrei</i>	AE-DA	Degollada de la Aldea	650	C6190: Casco- San Nicolás de Tolentino
	AE-T	Tasartico	100	C627A: Tasarte- San Nicolás de Tolentino
<i>A. filifolium</i>	AFi-F	Bco. de Fataga	110	C639F: Tablero de Maspalomas- San Bartolomé de Tirajana
	AFi-M	Bco. de Mogán	50	C6290: Tauro Bajo- Mogán

Tabla 1. Poblaciones estudiadas y estaciones meteorológicas empleadas en el estudio.

Fenología Estacional

El seguimiento de la fenología estacional se ha realizado desde diciembre de 1998 hasta septiembre de 2001 mediante visitas periódicas, aproximadamente una vez al mes, a cada una de las poblaciones (exceptuando AFi-M, cuyas observaciones se efectuaron hasta Febrero de 2001).

En cada visita se estimó el porcentaje de individuos en cada estadio del ciclo vital. Se establecieron seis estadios (modificaciones DAFNI, 1992; RICHARDS, 1997): parada vegetativa, crecimiento vegetativo, yema, flor, fruto y semilla. El periodo de parada vegetativa queda definido como un estado de reposo absoluto con una pérdida total de hojas.

Para estudiar posibles vinculaciones existentes entre observaciones fenológicas y registros pluviométricos, se solicitaron al Instituto Meteorológico de

Las Palmas de Gran Canaria datos de precipitación total al mes (mm) de las estaciones meteorológicas más cercanas a las localidades estudiadas (Tab. 1).

Los resultados de las variables fenológicas y su posible vinculación con los datos pluviométricos han sido representados gráficamente mediante un combinado de diagramas de barras (datos sobre fenología estacional) y de líneas (datos pluviométricos) del programa Excel de Microsoft Office 2001.

Fenología del Capítulo y Oferta Floral:

Tanto el estudio de la fenología del capítulo como la oferta floral se llevaron a cabo en plantas recolectadas en las poblaciones citadas y mantenidas en macetas en el vivero del Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo".

Se marcaron 22 capítulos (todavía cerrados) por población, anudando al pedúnculo un cordel con una etiqueta numerada de papel vegetal. Diariamente y siempre a la misma hora, se observó la evolución de los capítulos mediante una lupa de campo y se tomaron fotografías de cada uno de los capítulos marcados, mediante una cámara digital Olympus DP-10 acoplada a una lupa Olympus SZ-CTV.

Para determinar y caracterizar los distintos estadios de la fenología del capítulo, se han tenido en cuenta los siguientes parámetros específicos: 1) Grado de apertura de las brácteas 2) Apertura del capítulo 3) Apertura de los flósculos y 4) Secuencia de apertura de las hileras de los flósculos (Tab. 2).



1. Grado de Apertura de las Brácteas	No separadas las Brácteas			Si separadas las Brácteas		
						
2. Apertura de Capítulo						
3. Apertura de los 1º Flósculos	No abiertos los 1º flósculos			Si abiertos los 1º flósculos		
	3.A			3.B		
4. Secuencia de apertura de las hileras de Flósculos	1º hilera abierta de flósculos	2º hilera abierta de flósculos	3º hilera abierta de flósculos	4º hilera abierta de flósculos	5º hilera abierta de flósculos	
	4.A	4.B	4.C	4.D	4.E	

Tabla 2. Parámetros observados durante el estudio de la fenología del capítulo.

Se ha considerado como oferta floral el número de flósculos y lígulas de un capítulo que se ofrecen diariamente al polinizador (DAFNI, 1992). En los taxa estudiados, estos datos son acumulativos ya que tanto las lígulas como los flósculos conservan su vigor hasta que se produce la apertura del último flósculo.

Se han seguido dos criterios para considerar cuando un flósculo o una lígula forman parte de la oferta floral: 1) la apertura de la corola sea completa. En el caso de la lígula, cuando el pétalo esté completamente extendido confiriendo al capítulo una forma de disco (Tab. 2-2.F) y 2) cuando hay oferta de néctar y polen.

La cuantificación del número de lígulas y flósculos expuestas al polinizador se ha realizado a partir de las fotografías tomadas diariamente en el estudio de la fenología del capítulo. Estas fotografías han sido modificadas mediante Adobe Photoshop 4.0 y posteriormente analizadas con el programa de Olympus Microimagen 4.0. para realizar la cuantificación.

Para estimar la tendencia del número de estructuras florales abiertas en cada día a lo largo de la fenología del capítulo por cada poblaciones, se representaron gráficamente con un diagrama de líneas mediante el programa Excel de Microsoft Office, 2001.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fenología Estacional:

Los resultados del seguimiento de la fenología estacional de las poblaciones estudiadas vienen representadas gráficamente en la Fig. 1 para *A. escarrei* y en la Fig. 2 para *A. filifolium*.

Aproximadamente un mes después de las primeras lluvias, se detecta que en todas las poblaciones estudiadas se produce automáticamente el paso de parada vegetativa al periodo de crecimiento vegetativo. El factor pluviométrico influye considerablemente en la ruptura del periodo de parada vegetativa. Aunque las lluvias sean escasas, las plantas aprovechan este agua eficazmente para romper la parada vegetativa e iniciar un rebrotamiento.

Tras un breve periodo vegetativo rápidamente las plantas pasan a formar yemas, especialmente en *A. filifolium*. En todos los casos, el periodo de floración se inicia en un mes o mes y medio.

La floración se produce gradualmente, sin picos llamativos del 100%. Hay que señalar una excepción llamativa que se produce en la población del barranco de Fataga de *A. filifolium* donde la floración es registrada como solo un 10% tanto en febrero como marzo de 2000. Esto no significa que el 10% de los individuos de la población florezcan, ya que posteriormente se detectó una fructificación del 90%. Esto evidencia una floración bastante rápida que con las visitas mensuales no ha sido posible detectar. Generalmente, *A. escarrei* tiene una floración entre los meses de febrero a abril y *A. filifolium* entre febrero y marzo.

En todos los casos, las plantas dedican un periodo de tiempo de dos o en algunos casos de hasta tres meses, para que se produzca la fructificación o la formación de semillas. Estos estadíos necesitan bastante tiempo para su desarrollo.

Mediante ciertas observaciones de campo se detectó que, especialmente en las poblaciones de *A. filifolium*, al final de periodo de semilla (antes de la abscisión de éstas) se inicia una necrosis de las hojas, dando paso al periodo de parada vegetativa.

Como se puede comprobar en las gráficas (Fig. 1 y 2), solamente en parada vegetativa y al final del estadio de semillas se alcanza 100% en un estadio. Esto es debido a un solapamiento de los estadíos. Ninguno de los dos taxa estudiados presentan un ciclo vital explosivo. Los picos se atenúan. Circunstancia que se

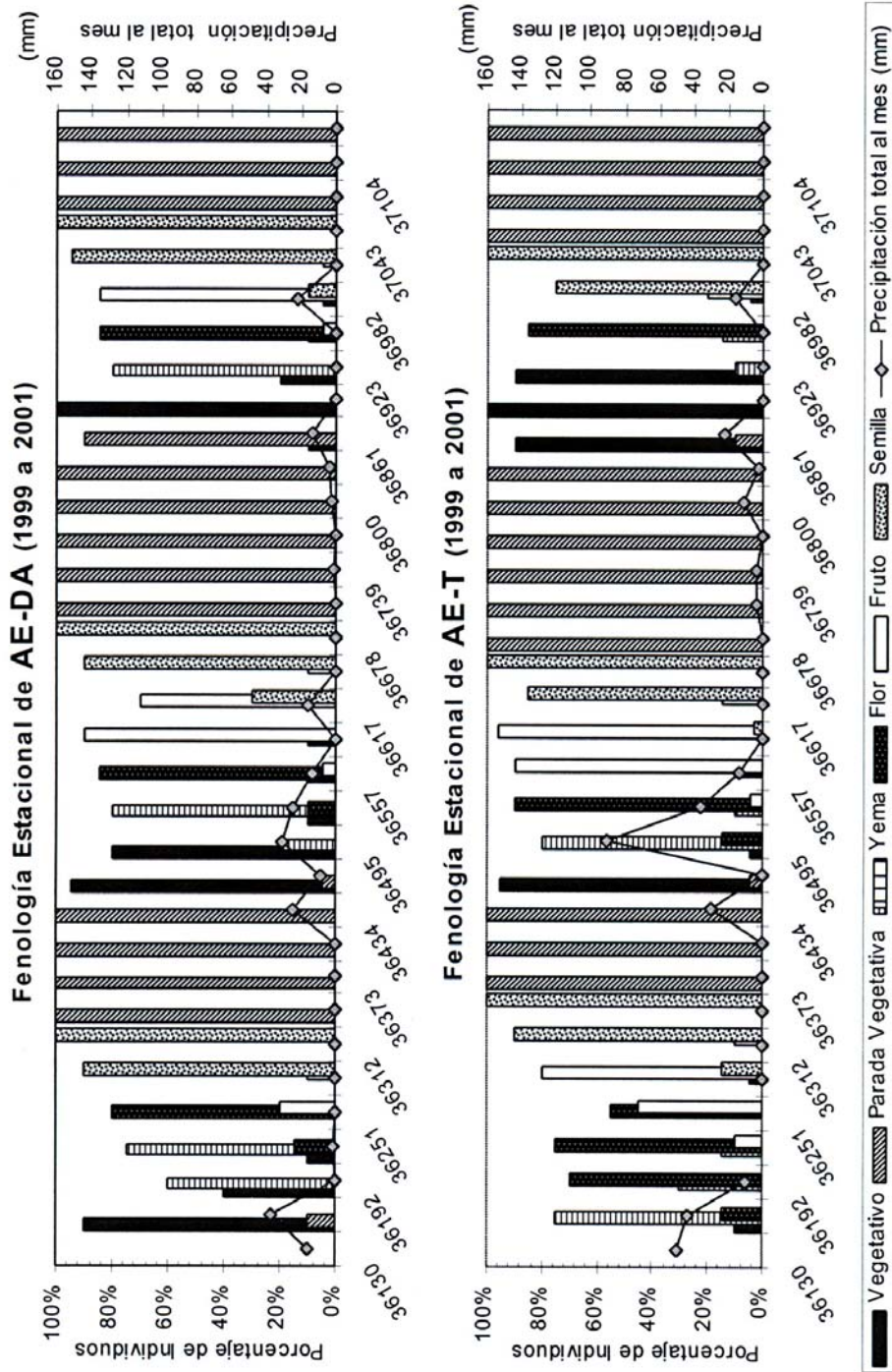


Figura 1. Gráficas de la Fenología estacional de dos poblaciones de *A. escarrei*

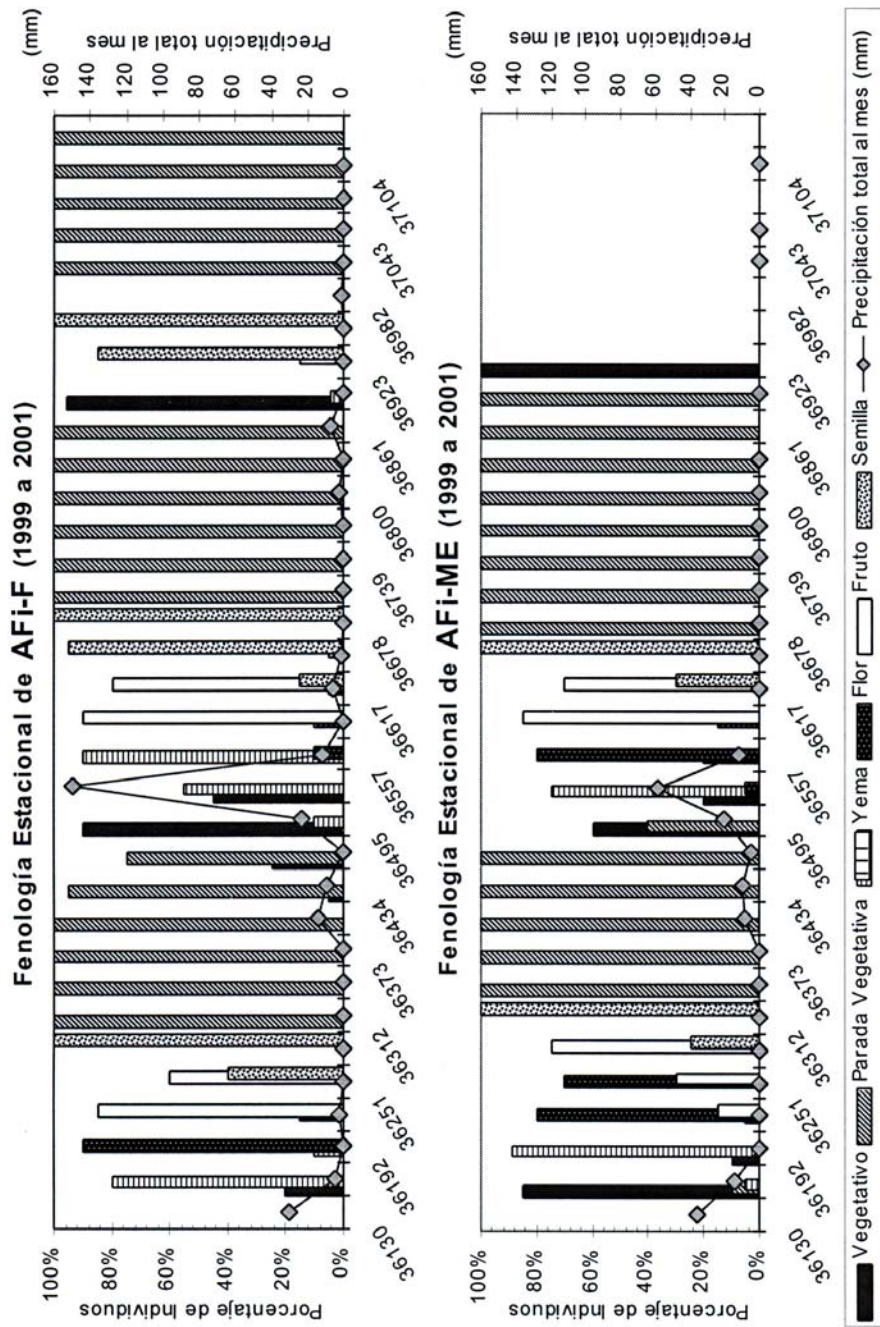


Figura 2. Gráficas de la Fenología estacional de dos poblaciones de *A. filifolium*

produce también a nivel de individuo. Es habitual encontrar plantas dentro de una misma población que presentan yemas y flores a la vez, o flores y frutos, o frutos y semillas.

Especialmente *A. filifolium* se localiza en zonas muy áridas, con escasas lluvias (cuando hay son torrenciales) y con veranos muy fuertes. Aunque *A. escarrei* se ubica en áreas más húmedas con respecto a las de *A. filifolium*, también sufren condiciones extremas. Esto favorece ciertas estrategias para sobrellevar una climatología adversa, como la pérdida total de hojas y la entrada en un estado de latencia muy característico de muchas especies del género *Argyranthemum*. Este periodo de latencia o lo que es lo mismo el estadio de parada vegetativa, se inicia en julio y finaliza con las primeras lluvias, estando por tanto asociado a periodos estivales cuando el ambiente es seco.

Es evidente que la longitud de este periodo de latencia depende en gran medida del factor pluviométrico. *A. escarrei*, que se ubica en áreas algo más húmedas que *A. filifolium*, tiene un periodo más corto de parada vegetativa que el otro taxon. Aunque como se puede ver en el 2000 este intervalo se prolongó algo más debido a un retraso en las lluvias. Sin embargo el periodo de parada vegetativa en poblaciones de *A. filifolium* alcanza en el 2001, entre cinco meses y medio hasta ocho meses.

Aunque hasta el momento no se ha comprobado, probablemente exista una posible relación entre la fenología estacional y otras variables climatológicas como por ejemplo la Temperatura.

Fenología del Capítulo:

El ciclo fenológico del capítulo se inicia en un estadio de yema (estadio 0) hasta que se produce una incipiente fructificación (estadio 11). Según los cambios morfológicos observados se han definido a continuación los siguientes estadios fenológicos, así como algunas diferencias detectadas en los estadios iniciales (estadios 1 a 3). Estos estadios están representados mediante fotografías (Fig. 3 y 4), así como un esquema de la evolución del desarrollo del capítulo (Fig. 5).

Estadio 0: Las estructuras florales (lígulas y flósculos) están cubiertas por las brácteas imbricadas de tal forma que el capítulo permanece cerrado. (Fig. 3: A).

Estadio 1A: Al crecer las lígulas ejercen presión sobre las brácteas que se evidencia mediante un abultamiento en la zona superior del capítulo. (Fig. 3: B).

Estadio 1B: Debido al desarrollo de los flósculos, las brácteas se separan entre sí y se genera un orificio que deja al descubierto los flósculos en la zona central del capítulo. Las lígulas por su parte no se han desarrollado lo suficiente como para asomarse entre las brácteas. (Fig. 3: C).

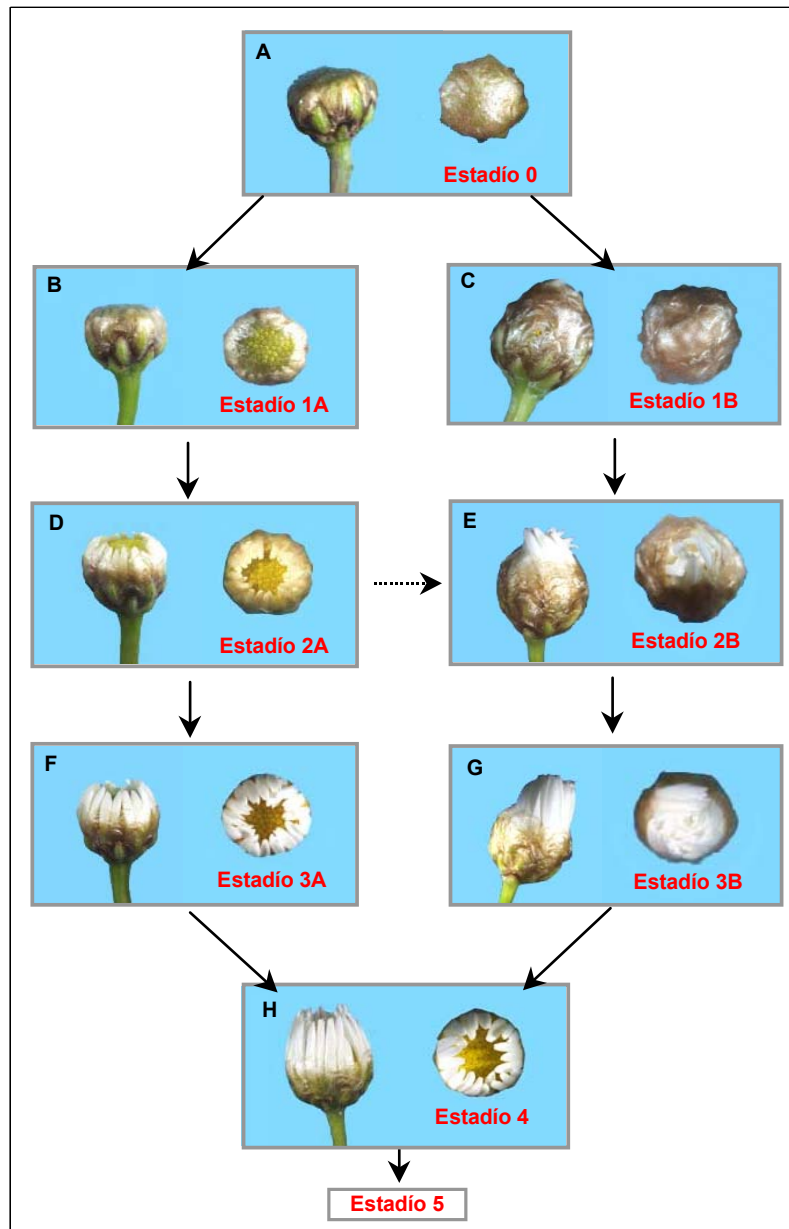


Figura 3. Estadíos del 0 al 4 de la fenología del capítulo.

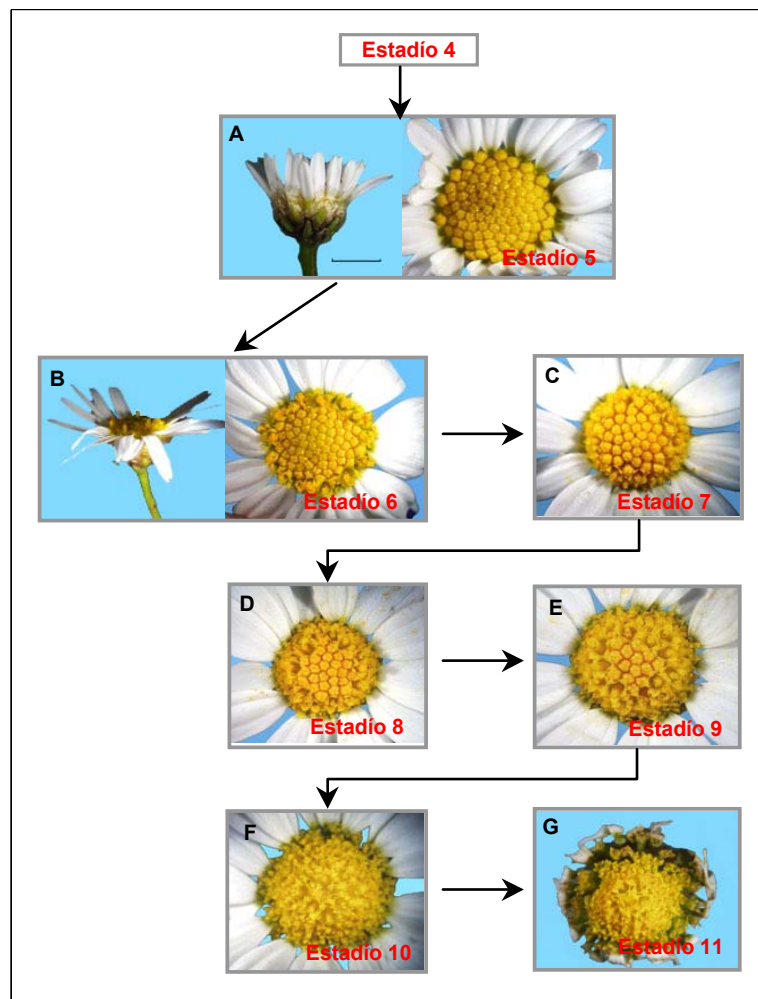


Figura 4. Estadios de 5 al 11 de la fenología del capítulo.

Estadio 2A: Las liguillas continúan su desarrollo empujando las brácteas, lo que favorece que sus puntas asomen entre los ápices de las mismas. (Fig. 3: D).

Estadio 2B: Levemente se inicia el crecimiento de las liguillas, lo que favorece que los ápices de estas asomen por el borde de los ápices de las brácteas. (Fig. 3: E).

Estadio 3A: Las liguillas continúan creciendo, asomándose casi su totalidad por encima de las brácteas. Las liguillas están agrupadas de tal manera que no existe orificio en el capítulo. (Fig. 3: F).

Estadio 3B: Las lígulas continúan creciendo empujando paulatinamente a las brácteas hacia fuera. Tanto lígulas como flósculos permanecen todavía cerrados. (Fig. 3: G).

Estadio 4: Las lígulas siguen creciendo hasta alcanzar casi su longitud final, se inclinan hacia el exterior y empujan a las brácteas hacia el exterior del capítulo, dan lugar a un orificio. Los flósculos y las lígulas continúan cerrados. (Fig. 3: H).

Estadio 5: Prosigue la inclinación de las lígulas hasta alcanzar el pétalo con respecto al tubo entre 180° a 225°. Los pétalos de las lígulas están casi extendidos y empieza a ser visible sus estigmas. Todavía no hay ningún flósculo abierto. (Fig. 4: A).

Estadio 6: Los pétalos de las lígulas se extienden y se inclinan 270° con respecto al tubo. Esta situación se mantiene hasta el estadio 10. Se inicia la apertura de los primeros flósculos hasta completar la 1ª hilera de flósculos. (Fig. 4: B).

Estadio 7: Se abre la 2ª hilera de flósculos. (Fig. 4: C).

Estadio 8: Se abre la 3ª hilera de flósculos. (Fig. 4: D).

Estadio 9: Se abre la 4ª hilera de flósculos. (Fig. 4: E).

Estadio 10: Se abre los últimos flósculos centrales. (Fig. 4: F).

Estadio 11: Las lígulas y los flósculos empiezan a marchitar y se inicia la fructificación. (Fig. 4: G).

Se ha observado en los estadios iniciales del desarrollo de los capítulos, dos patrones bien diferenciados (Fig. 5), así como una combinación de ambos patrones. Definiremos el patrón A como aquel patrón que comprende los estadios 1A, 2A y 3A y el patrón B aquel que abarca los estadios 1B, 2B y 3B. El patrón combinado seguiría los siguiente estadios 1A, 2A, 2B y 3B. Todos los patrones se inician en el estadio 0 y se unen a partir del estadio 4, continuando en el estadio 5 hasta concluir en el estadio 11.

Todos los capítulos observados de *A. filifolium* presentan un patrón común, el patrón A. Sin embargo *A. escarrei* no presenta una homogeneidad en los patrones de desarrollo inicial de sus capítulos. Aproximadamente la mitad de los capítulos estudiados siguen el patrón B (en AE-T un 40,91% de los capítulos estudiados y en AE-DA el 54.55%). Mientras que el resto de capítulos examinados (en AE-T un 59,09% de los capítulos estudiados y en AE-DA el 45.45%) presentan el patrón combinado (estadios 1A, 2A, 2B y 3B).

Los patrones A y B se distinguen básicamente en la posibilidad de que exista una exposición de las estructuras florales de los capítulos al polen foráneo antes o después. Siendo en el patrón A donde el polen podría contactar antes con las estructuras florales que en el patrón B. Probablemente no tenga ningún valor práctico ya que las estructuras florales en esta fase todavía son inmaduras y están cerradas.

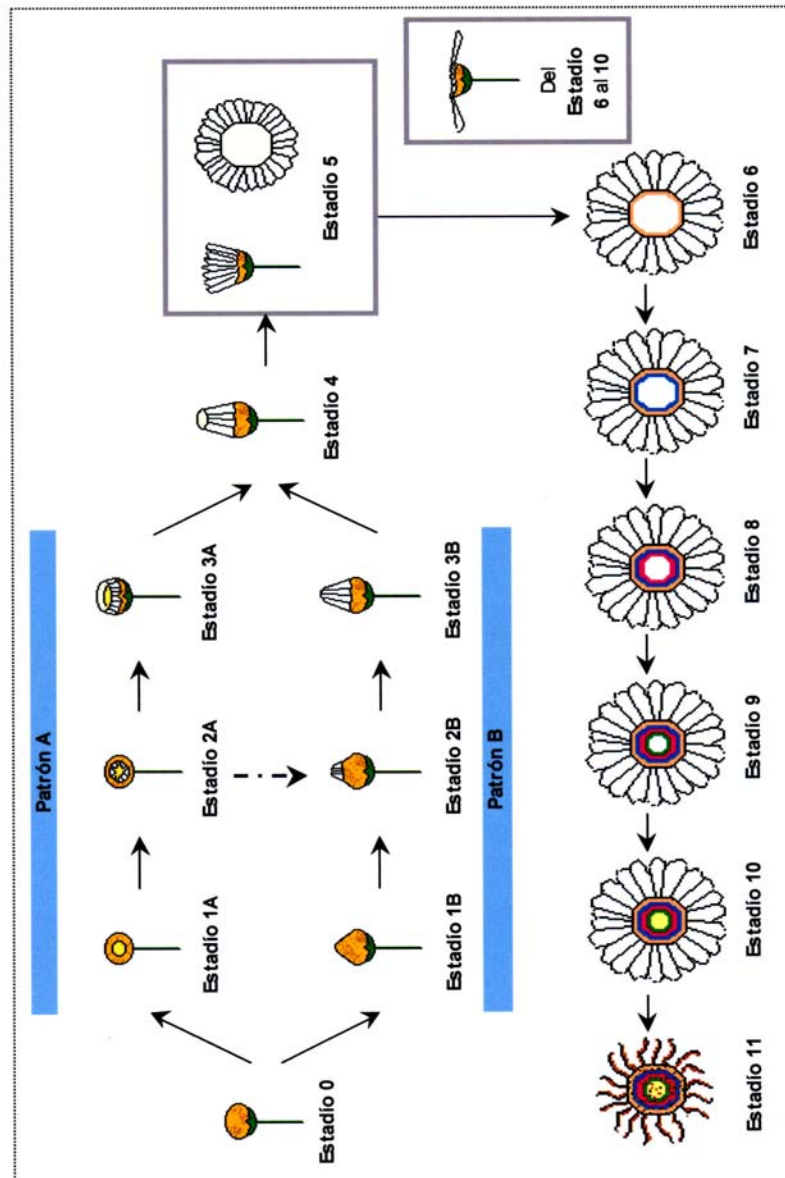


Figura 5. Esquema de la fenología del capitulo.

Probablemente estas diferencias tengan su relevancia a nivel taxonómico. Al presentar *A. filifolium* un constante desarrollo inicial de los capítulos diferenciado del que presenta *A. escarrei*. Este aspecto podría ser un factible marcador taxonómico. Habría que observar que tipo de desarrollo fenológico presenta *A. adauctum* ssp. *canariense*, consensuándose la idea de un origen híbrido a este taxon postulado por BORGÉN (1976).

En la Tab. 3, se presenta el número mínimo y máximo de días que dura el paso de un estadio a otro. En algunos casos se ha agrupado varios intervalos (como por ejemplo el estadio 0 a 2A). El máximo número de días necesarios para que algunos capítulos completen su fenología (del estadio 0 al 11) para *A. escarrei* es 13, sin embargo en *A. filifolium* es 11. No todos los capítulos requieren este tiempo.

Pob	% de Cap.	ESTADÍOS																	
		Patrón A		Patrón B			Patrón combinado												
		0 a 2A	2A a 4	0 a 2B	2B a 3B	3B a 4	0 a 2A	2A a 2B	2B a 3B	3B a 4	4 a 5	5 a 6	6 a 7	7 a 8	8 a 9	9 a 10			
AFi-F	100	(2-4)	(2-4)											1	(1-2)	1	1	(1-2)	1
AFi-M	100	(2-3)	(2-4)											1	(1-2)	1	1	(1-2)	(1-2)
AE-DA	54,55			2	(1-3)	1								1	(1-2)	(1-4)	(1-3)	(1-4)	1
	45,45						(2-3)	1	(1-2)	1									
AE-T	40,91			2	(2-3)	1								1	(1-2)	(1-3)	(1-4)	(1-3)	1
	59,09						2	1	(1-3)	1									

Tabla 3. Mínimo y máximo de días que dura los estadios observados en la fenología de los capítulos estudiados en poblaciones de *A. filifolium* y *A. escarrei*.

Aproximadamente, cada día y medio se abre una hilera de flósculos. Lo que supone que en este lapso de tiempo el capítulo va renovando su oferta floral. Los flósculos que se van abriendo, presentan nuevo polen y más néctar para atraer a los polinizadores. Además, la forma de la parte central del capítulo va variando a medida que se van abriendo los flósculos. De tener el capítulo, una forma plana (estadio 5) pasa finalmente a tener una forma de cúpula (estadio 10).

Por otro lado, las lígulas conservan su forma, posición y color desde que se abre la primera hilera de flósculos hasta que se ha abierto el último flósculo. Es evidente que el capítulo actúa como una unidad funcional (pseudanto), ya que todas su piezas florales se mantienen con vigor hasta que la última flor se ha abierto.

El blanco es un color visible por los insectos (FAEGRI & VAN DER PILJ, 1979). En consecuencia, el anillo blanco que forma las lígulas tiene un alto componente de atracción hacia los polinizadores.

Aunque no se ha comprobado mediante un análisis de tubos polínicos, parece ser que el gineceo de algunas lígulas está receptivo antes de que se produzca la apertura de los primeros flósculos en un capítulo y los flósculos son considerados históricamente como protándricos, aunque en *Argyranthemum* no ha sido comprobado. No hay una evidencia de que esto sea así. Sería interesante complementar estos trabajos con estudios de fenología de la lígula y del flósculo que permitan establecer la dicogamia del capítulo.

Como se había hecho referencia anteriormente, la oferta floral es considerada como la cantidad de flores (lígulas y flósculos) que se brindan diariamente al polinizador. En ambas taxa, estos datos son acumulativos ya que tanto las lígulas como los flósculos conservan su vigor hasta que se abre el último flósculo (Fig. 4:G). Los datos de la oferta floral se presentan a modo de gráfica (Fig. 6).

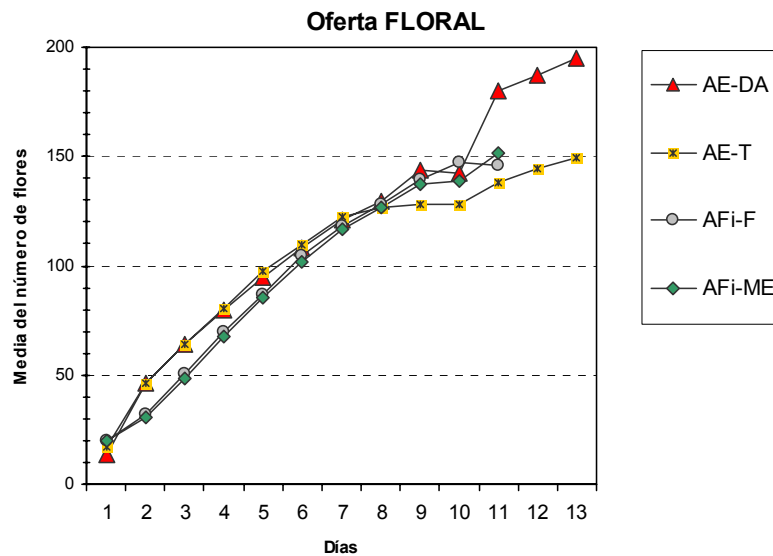


Figura 6. Oferta floral de *A. escarrei* y *A. filifolium*

La oferta floral va aumentando paulatinamente a medida que pasa el tiempo. A nivel poblacional no existen acusadas diferencias, las curvas se solapan. Sin embargo entre los taxa, presentan ciertas diferencias. La oferta floral diaria de *A. escarrei* es ligeramente mayor que la de *A. filifolium*.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su eterno apoyo y a mis compañeros del Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" por su ayuda en las largas horas de estudio fenológico bajo el sol justiciero.

REFERENCIAS

- BORGEN, L. 1980.- A new species of *Argyranthemum* (Compositae) from the Canary islands, *Norw. J. Bot.* 27: 163-165.
- , 1976.- Analysis of a hybrid swarm between *Argyranthemum adactum* and *A. filifolium* in Canary islands. *Norw. J. Bot.* 23: 121-137.
- BRAMWELL, D. & Z. BRAMWELL, 1994.- *Flores silvestres de las islas Canarias*. Ed. Rueda, Madrid.
- BROCHMANN, 1987.- Evaluation of some methods for hybrid analysis, exemplified by hybridization in *Argyranthemum* (Asteraceae). *Norw. J. Bot.* 7: 609-630.
- CUNNEN, T.M. 1995.- Breeding for improvement of the marguerite daisy (*Argyranthemum* ssp.). *Acta Horticulturae*. 420: 101-103.
- DAFNI, A. 1992.- *Pollination Ecology. A practical approach*. Ed. Oxford: IRL Press.
- FAEGRI, K. & L. VAN DER PIJL, 1979.- *The principles of pollination ecology*. Ed. Oxford: Pergamon Press.
- FRANCISCO-ORTEGA, J., D. J. CRAWFORD, A. SANTOS GUERRA & J. A. CARVALHO, 1996.- Isozyme differentiation in the endemic genus *Argyranthemum* (Asteraceae:Anthemidae) in the Macaronesian Islands. *Pl. Syst. Evol.* 202: 137-152
- HUMPHRIES, C.J., 1976.- A revision of the Macaronesian genus *Argyranthemum* Webb ex Shultz Bip. (Compositae-Anthemideae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Bot.* 5: 147-240.
- RICHARDS, A. J. 1997.- *Plant breeding systems*. Ed. Chapman & Hall, London.
- SCHULTZ BIPONTINUS, C.H., 1844.- Compositae. In Webb, P.B. & S. Berthelot, *Histoire naturelle des Iles Canaries*: 3 (2,2): 203-473.
- VV.AA., 2000.- Lista Roja de la flora vascular española (valoración según categorías UICN). *Conservación Vegetal* 6 (extra): 11-38