

CARDUNCELLUS CUATRECASASII G. LÓPEZ (COMPOSITAE-CARDUEAE) Y SUS PECULIARES ADAPTACIONES PARA DISPERSAR LOS FRUTOS*

por
GINÉS LÓPEZ GONZÁLEZ**

Resumen

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1998). *Carduncellus cuatrecasasii* G. López (Compositae-Cardueae) y sus peculiares adaptaciones para dispersar los frutos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(1): 77-84.

Carduncellus cuatrecasasii G. López es un endemismo del sur de España: Andalucía (provincias de Córdoba, Granada, Jaén y Málaga) y Extremadura (provincia de Badajoz). Durante un tiempo se tuvo por simple variedad o subespecie de *C. araneosus* Boiss. & Reut., pero es en realidad una especie de *Carduncellus* bastante aislada, que no solo muestra un conjunto muy sólido de caracteres diferenciales frente a otras especies europeas, sino que tiene además un mecanismo peculiar de dispersión de cipselas que no parece haber sido descrito hasta la fecha.

Palabras clave: *Spermatophyta*, *Compositae-Cardueae*, *Carduncellus*, taxonomía, morfología, dispersión de frutos, Península Ibérica.

Abstract

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1998). *Carduncellus cuatrecasasii* G. López (Compositae-Cardueae) and a new and peculiar way of fruits dispersion. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(1): 77-84 (in Spanish).

Carduncellus cuatrecasasii G. López is an endemic species of South Iberian Peninsula (Spain): Andalucía (Córdoba, Granada, Jaén and Málaga provinces) and Extremadura (Badajoz province). Considered for a time to be only a variety or subspecies under *C. araneosus* Boiss. & Reut., is in fact a quite isolated species of *Carduncellus* showing not only a consistent set of morphologically different characters in comparison with other European ones but also a peculiar and apparently not described mechanism of cypselas dispersion: the persistent setae in the receptacle are very short and weak, the long, rigid and inconsistently deciduous pappus develop an outer series of flexuous reflexed bristles connecting it with the next ones and all the fruits are dispersed together by the wind in the form of a spherical rolling mass, the individual fruits being relaxed occasionally when this mass stick with some obstacle.

Key words: *Spermatophyta*, *Compositae-Cardueae*, *Carduncellus*, taxonomy, morphology, fruits dispersion, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

El género *Carduncellus* Adans. es un género típicamente mediterráneo, con área de distribución centrada en el Mediterráneo occi-

dental. Las dos únicas especies extramediterráneas que se habían descrito han resultado pertenecer al género *Atractylis* (DAVIES, 1981). El *Carduncellus cuatrecasasii* G. López fue descubierto por el profesor D. José

* Trabajo financiado con cargo al proyecto n.º PB94-0126, "Estudio sistemático y filogenético de los géneros *Carduncellus*, *Lamottea* y *Phonus* (Compositae)", de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT).

** Real Jardín Botánico (CSIC). Plaza de Murillo, 2. E-28014 Madrid.

Cuatrecasas (CUATRECASAS, 1929) en la provincia de Jaén durante la realización de su tesis doctoral y publicado en el año 1929 como variedad del *C. araneosus* Boiss. & Reut., una planta que crece habitualmente en terrenos yesosos —se describió de La Guardia (Toledo)— y que está muy próximamente emparentada (cf. HERVIER, 1907; PAU, 1925; G. LÓPEZ, 1982) con el *C. hispanicus* Boiss. ex DC. de la Sierra de Gádor (Almería). La misma clasificación que Cuatrecasas, pero con el rango de subespecie, la mantenían RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ (1969) en el suplemento número 2 a su conocido trabajo sobre los matorrales y tomillares de la Península Ibérica de la clase *Ononido-Rosmarinetea*. HANELT (1963, 1976) no lo menciona siquiera, aunque por los comentarios que hace en *Flora Europaea* queda claro que lo tiene por una raza más de *C. araneosus*, planta a la que considera una especie muy variable que no se puede subdividir de forma satisfactoria. El monógrafo del género *Carthamus*, como veremos a continuación, no conocía bien al *Carduncellus cuatrecasasii*; tampoco al verdadero *Carduncellus hispanicus*, ya que considera que su nombre es un mero sinónimo de *Carduncellus caeruleus* (L.) C. Presl o *Lamottea caerulea* (L.) Pomel, planta completamente diferente.

Tras la publicación del nombre que yo propuse en el rango específico para reemplazar a la combinación varietal de Cuatrecasas (G. LÓPEZ, 1982), varios autores han aceptado la categoría de especie independiente para esta planta: TALAVERA (1987) en la *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*; BLANCA (1989), que aporta nuevos datos para Jaén; BLANCA, CUESTO & QUESADA (1989), que la descubrieron en la Sierra de la Yedra, muy cerca del puerto de la Mora (provincia de Granada); VÁZQUEZ & DEVESA (1989), que la mencionan por primera vez para Extremadura, del cerro de San Jorge, Los Santos de Maimona (Badajoz); y TUDELA, ALCÁNTARA, GUIRAO & FERNÁNDEZ LÓPEZ (1990), que nos ofrecen un mapa de distribución de la planta para la provincia de Jaén. Sin embargo, en fecha más reciente, RIVAS MARTÍNEZ, ASENSI, MOLERO MESA & VALLE (1992) insisten en relacionarla con el grupo del *Carduncellus araneosus* y proponen la combi-

nación *Carduncellus hispanicus* subsp. *macrocephalus* (Cuatrec.) Rivas Mart. & al. Pese a que estos autores califiquen a la planta de endemismo subbético, crece también, como ya se ha dicho, en Extremadura (cf. DEVESA, 1995), de donde me ha enviado algunas muestras el Dr. Francisco Vázquez; es al parecer relativamente común en la provincia de Badajoz. Se trata, pues, de un endemismo del sur de España: Andalucía (provincias de Córdoba, Granada, Jaén y Málaga) y Extremadura (provincia de Badajoz); el Dr. Vázquez (com. pers.) sospecha que podría incluso entrar de forma local en Portugal, aunque esto es una hipótesis que está por confirmar.

El *Carduncellus cuatrecasasii* —que no “*cuatrecasii*”, como escriben algunos autores, arrastrando de forma estolonífera un error ortográfico o errata que se introdujo en la *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*— es en realidad una especie de *Carduncellus* bastante aislada, sin parientes próximos entre las especies europeas, que tal como se muestra en la tabla 1 se puede separar de los *C. hispanicus* y *C. hispanicus* subsp. *araneosus* por un conjunto muy sólido de caracteres morfológicos (véanse también las figs. 1-9). El motivo de este trabajo no es, sin embargo, reivindicar el valor indiscutible que tiene el *C. cuatrecasasii* como especie independiente, sino describir la forma peculiar en que dispersa sus cipselas esta planta, mecanismo que no parece haber sido descrito hasta la fecha y que ha motivado una serie de adaptaciones morfológicas muy netas en la cabezuela y en el vilano.

Carduncellus cuatrecasasii G. López, *Anales Jard. Bot. Madrid* 38: 531 (1982)

≡ *C. araneosus* var. *macrocephalus* Cuatrec., *Trab. Mus. Ci. Nat. Barcelona* 12: 471 (1929), nom. subst.

≡ *C. araneosus* subsp. *macrocephalus* (Cuatrec.) Rivas Goday & Rivas Mart., *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 25: 195 (1969)

≡ *C. cuatrecasii* G. López ex Talavera in Valdés, Talavera & Fernández-Galiano, *Fl. Andalucía Occid.* 3: 171 (1987) [variante ortográfica]

≡ *C. hispanicus* subsp. *macrocephalus* (Cuatrec.) Rivas Mart. & al., *Rivasgodaya* 6: 21 (1992)

TABLA 1

<i>Carduncellus cuatrecasii</i>	<i>Carduncellus hispanicus</i> subsp. <i>araneosus</i>	<i>Carduncellus hispanicus</i>
Tallos con 3-4(5) hojas caulinares.	Tallos con 8-14 hojas caulinares.	Tallos con (9)11-19 hojas caulinares.
Hojas caulinares bipinnatífidas, con 8-13 pares de segmentos.	Hojas caulinares dentadas o pinnado-lobadas, con 5-7 pares de dientes o lóbulos principales.	Hojas caulinares dentadas o pinnado-lobadas, con 5-7 pares de dientes o lóbulos principales.
Involucro de 27-40 × 20-40 mm.	Involucro de 20-27 × 17-25 mm.	Involucro de 13-23 × 10-17 mm.
Bráctea más externa de la cabezuela bipinnatífida, el doble de larga que las brácteas medias e internas.	Bráctea más externa de la cabezuela dentada o pinnatífida, de longitud similar a la de las medias e internas.	Bráctea más externa de la cabezuela dentada o pinnatífida, de longitud similar a la de las medias e internas.
Cerdas del receptáculo de 2-4 mm, muy finas y relativamente escasas.	Cerdas del receptáculo de 10-14 mm, bien desarrolladas y abundantes.	Cerdas del receptáculo de 7-10 mm, bien desarrolladas y abundantes.
Cipselas de 7-8,5 × 4-5 mm, tetragonales, muy rugosas.	Cipselas de (4,5)5-6 × 2-3 mm, tetragonales u oscuramente tetragonales, rugosas en la parte apical o lisas.	Cipselas de 4-5,5 × c. 2 mm, redondeadas u oscuramente tetragonales, lisas o rugosas en la parte apical.
Cipselas que se desprenden de forma conjunta, formando una masa a modo de estepicursor.	Cipselas que se desprenden de forma aislada.	Cipselas que se desprenden de forma aislada.
Vilano de (23)25-30(33) mm, subplumoso o escábrido, pardo-rosado o pajizo, caduco pero que se desprende con cierta dificultad.	Vilano de 10-15 mm, netamente plumoso, blanco, fácilmente caduco.	Vilano de 10-14(15) mm, netamente plumoso, blanco, fácilmente caduco.
Vilano con series externas de cerdas flexuosas, reflejas, entrelazadas.	Vilano con cerdas subiguales, sin series externas de cerdas flexuosas y entrelazadas.	Vilano con cerdas subiguales, sin series externas de cerdas flexuosas y entrelazadas.
Cerdas del vilano tiesas y rígidas, las de la serie interna de aproximadamente 0,3-0,4 mm de anchura.	Cerdas del vilano muy blandas y suaves, las de la serie interna de aproximadamente 0,1-0,2 mm de anchura.	Cerdas del vilano muy blandas y suaves, las de la serie interna de aproximadamente 0,1-0,2 mm de anchura.

Localidades del tipo: "Entre Jódar y Las Hermanas, 600 m, 4-VI-1929; Almadén, Cabeza Prieta, 1400 m, 11-VI-1926; Cambil, 800 m, 13-VI-1926; Campanil, 600 m, 8-VI-1926; cerro de Cabra del Santo Cristo, 1150 m, 4-VI-1925; entre Torres y Albanchez, 7-VI-1925; Cortijos de Belmez, 14-VII-1925". *Lectotypus:* "Jaén, Sierra de Mágina, Almadén, in *nemoribus* Cabezaprieta, 11-VI-1926. J. Cuatrecasas *legit*" (MA 136838) [designado por G. López, 1982].

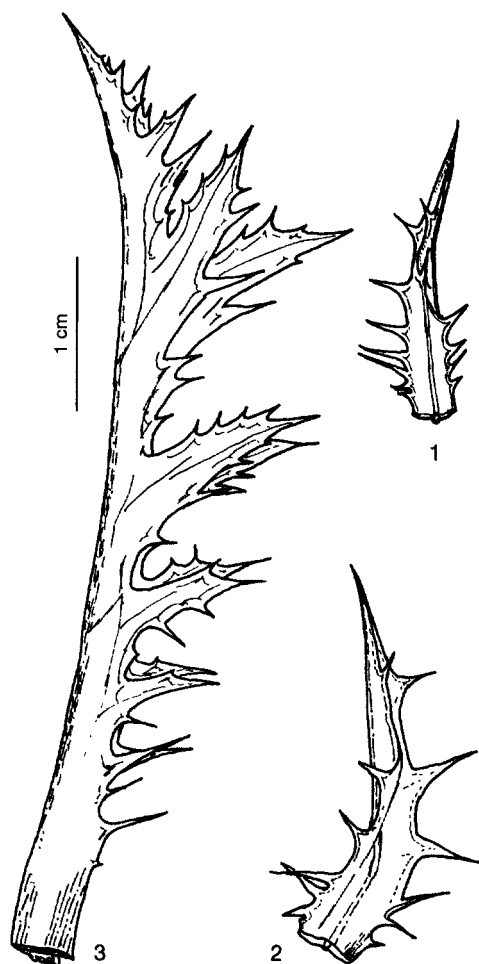
Ilustraciones: Rivas Goday & Rivas Mart., *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 25: 190 (1969), fig. 14.2 (foto), como *Carduncellus araneosus* subsp. *macrocephalus*; Valdés, Talavera & Fernández-Galiano, *Fl. Vasc. Andalucía Occid.* 3: 171. 1987, como "*Carduncellus cuatrecasii*".

Endemismo del sur de la Península Ibérica: Andalucía –provincias de Córdoba (comarca de Zújar), Granada, Jaén y Málaga– y Extremadura –provincia de Badajoz.

LA DISPERSIÓN DE LOS FRUTOS
EN EL GRUPO DE GÉNEROS DEL COMPLEJO
CARTHAMUS-CARDUNCELLUS

El tipo de vilano es extremadamente diverso en este grupo de géneros, pero su estructura y función están positivamente correlacionadas con la anatomía de los frutos, el número de cromosomas y la biogeografía (G. LÓPEZ, 1990), de forma que cada tipo de vilano se corresponde en general muy bien con los grupos naturales de especies que se pueden establecer de acuerdo con otros criterios. Los tipos de vilano son los siguientes:

1. Vilano simple, caduco, con cerdas lineares, subiguales, libres o apenas unidas en la base, escasamente lignificadas en la parte inferior (DITTRICH, 1969), que se desprenden por separado; presente en todas las cipselas (*Phonus*, *Femeniasia*).
2. Vilano doble, persistente, de cerdas lineares, estrechas, que aumentan progresivamente de tamaño de las series externas a las internas, el vilano interno más pequeño; presente en todas las cipselas (las periféricas a veces sin vilano); cipselas ocasionalmente, pero rara vez todas calvas (*Lamottea*, *Phonus frutescens*).
3. Vilano simple o aparentemente simple, caduco en una sola pieza, con cerdas generalmente subiguales, soldadas en anillo parenquimático muy neto; presente en todas las cipselas (*Carduncellus*).
4. Vilano doble, persistente, de cerdas paleáceas, anchas y desiguales, que aumentan progresivamente de tamaño de las series externas a las internas, el vilano interno más pequeño; cipselas periféricas –raramente todas o casi todas– sin vilano (*Carthamus*).

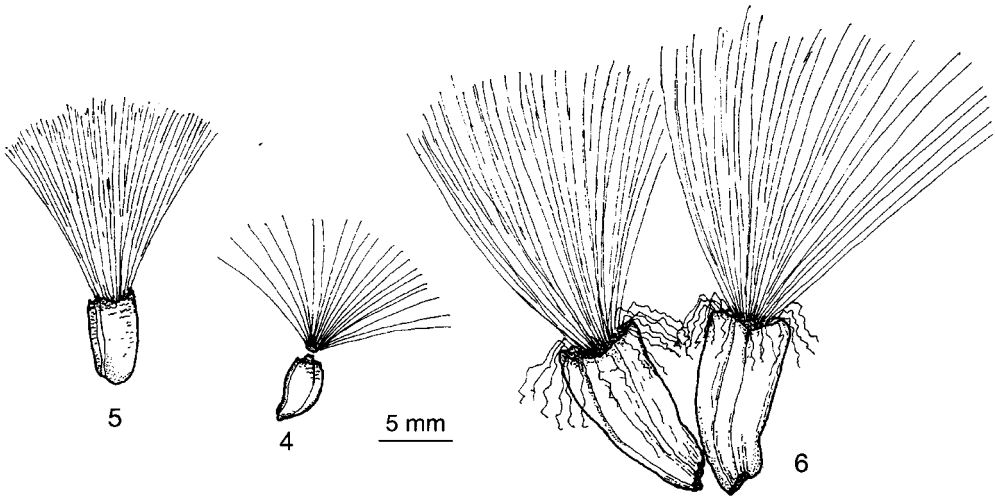


Figs. 1-3.—Brácteas foliáceas externas de una cabezuela de *Carduncellus hispanicus* (1), *C. hispanicus* subsp. *araneosus* (2) y *C. cuatrecasii* (3), dibujadas en cámara clara.

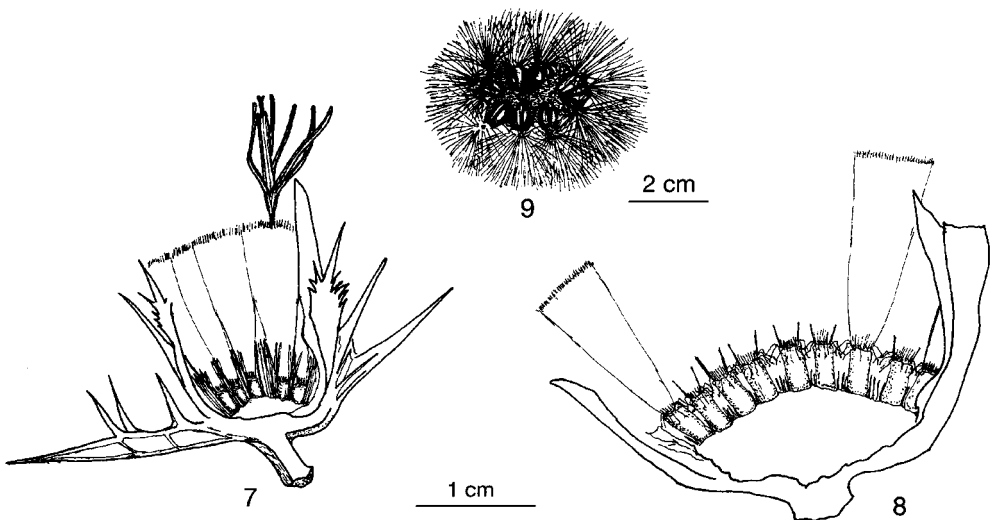
Muchas de las especies, en particular las de los grupos 1 y 3, explotan a menudo la estrategia de dispersión mixta que permite el hecho de poseer un vilano inconsistentemente caduco (SHMIDA, 1985). Un vilano de este tipo, que se puede caer o no según ciertas circunstancias, como por ejemplo la humedad o sequedad del ambiente en la época de la fructificación, permite a la vez una dispersión a corta distancia, a medios más o menos idénticos a aquellos en los que crecía la planta madre (cuando el vilano se cae con prontitud y el fruto no lo arrastra el viento), y una dispersión alternativa a media y/o larga distancia –cuando no se cae el vilano– en busca de nuevos lugares que colonizar. Esta estrategia de dispersión mixta es muy ventajosa para aquellas especies que crecen en ambientes que varían espaciotemporalmente (SHMIDA, *l.c.*). El vilano inconsistentemente caduco es una alternativa a la pérdida selectiva del vilano en algunos de

los frutos de la cabezuela (cipselas internas con vilano y las de la periferia calvas), como ocurre de forma habitual en el género *Carthamus* (grupo 4 de los enumerados) y en la *Lamottea pectinata*. En ambos casos se busca posibilitar un tipo de dispersión mixta. En unas líneas evolutivas—como en la que representa el género *Carthamus*—se opta por la vía

de eliminar el vilano en las cipselas externas, con lo que se tienen frutos calvos y con vilano en la misma cabezuela. En otras se opta por tener un vilano igual en todos los frutos, pero que éste sea inconsistentemente caduco, con lo que se obtiene el mismo resultado. Unas veces se cae, otras no, según se terciara. Este último modelo, según SHMIDA (1985), tiene la



Figs. 4-6.—Cipselas de *Carduncellus hispanicus* (4), *C. hispanicus* subsp. *araneosus* (5) y *C. cuatrecasasii* (6), dibujadas en cámara clara.



Figs. 7-9.—Corte de una cabezuela de *Carduncellus hispanicus* (7); corte de una cabezuela de *C. cuatrecasasii* (8) dibujada en cámara clara; conjunto fructífero—masa de achenios y vilanos—de una cabezuela de *C. cuatrecasasii* (9).

ventaja de que permite una mayor flexibilidad evolutiva; además, las cipselas al despojarse del vilano pueden penetrar más fácilmente en las oquedades del terreno. En *Phonus arborescens* se ha comprobado que hay diferencias notables en cuanto al porcentaje de germinación dependiendo de la profundidad a la que se entierran las semillas (GÁLVEZ & HERNÁNDEZ BERMEJO, 1990), con óptimo a 0,5(1,5) cm.

Pese a que el vilano simple se suele considerar en general más primitivo que el vilano doble en las *Cardueae* (BREMER, 1994), hay motivos para sospechar que en el grupo de los *Carthamus-Carduncellus* la reversión en este carácter puede haber sido más o menos frecuente. Los *Carduncellus*, aunque presentan casi todos un vilano aparentemente simple, tienen por lo general la serie interna de cerdas ligeramente más anchas y largas —a veces de forma casi inapreciable—, lo que parece indicar que su vilano puede derivar en realidad de un vilano doble en el que la soldadura de las cerdas de todas las series en un anillo parenquimático basal —para posibilitar que se pueda desprender de forma fácil, en una sola pieza, como si fuera un sombrero— ha hecho que pierda toda la importancia el mantener el dimorfismo de las cerdas. La reducción o desaparición del vilano interno hasta el punto de que el vilano pueda parecer simple no es un fenómeno raro en las *Cardueae-Centaureineae* (DITTRICH, 1968, 1977). Un vilano casi idéntico en forma y función al de los *Carduncellus* —por convergencia— lo presenta otro endemismo ibérico, la *Stemmacantha exaltata* (Cutanda) Dittrich, pero en este caso se puede afirmar con cierta seguridad que el vilano es doble (DITTRICH, 1968) porque la serie interna de cerdas, además de ser más anchas y largas, tienen la parte inferior dilatada en forma de cuchara. La posibilidad de que el vilano de los *Carduncellus* fuera doble en origen se refuerza grandemente por el hecho de que dos géneros muy próximos a *Carduncellus*, que comparten con él una estructura anatómica del fruto peculiar y única —pericarpio diferenciado en tres capas, con un anillo o manto excretor continuo—, *Carthamus* L. y *Lamottea* Pomel, tienen ambos frutos con vilano doble. En estos

géneros el vilano interno es sin embargo de menor tamaño que el externo, mientras que en el supuesto ancestro de los *Carduncellus* debería de haber tenido cerdas más anchas y largas, del tipo de las del vilano de la mencionada *Stemmacantha exaltata*.

El vilano de las cipselas de los *Carduncellus* se puede considerar como inconsistente mente caduco. Personalmente he podido comprobar en una misma especie que el vilano puede caerse a veces al más mínimo roce o bien mantenerse y ser capaz de soportar perfectamente, si no hay un golpe brusco de por medio, el peso de la cipsela. Es posible que ello se deba a las condiciones atmosféricas en que se produce la maduración de los frutos o la desecación del tejido anular parenquimático que une a las cerdas. Cabe pensar que si el tiempo es muy seco puede perder el agua con rapidez y volverse la zona de abscisión muy frágil; la pérdida subsiguiente del vilano coincide con los intereses de la planta, que ese año le conviene buscar acomodo a los frutos cerca de la planta madre, donde las condiciones de germinación pueden ser más favorables y menos azarosas. En años más húmedos, con mayor probabilidad de que las semillas encuentren un medio apropiado para la germinación, a la planta le puede interesar que los vilanos se mantengan sin caer para transportar a los frutos a distancias medias o largas. Las cabezuelas fructíferas de los *Carduncellus* parecen por otro lado perfectas pistas de despeje. Las brácteas de la cabezuela por lo general se separan y el capítulo adopta la forma de una copa. Los frutos, al desprenderse y curvarse hacia afuera las cerdas del vilano, se levantan y quedan como flotando entre el tapiz que forman las largas cerdas blancas y persistentes del receptáculo, bien separados por ellas. El tallo florido seco es rígido y está dispuesto a lanzar a los frutos solo cuando sople un golpe de viento de intensidad adecuada.

LA DISPERSIÓN DE LOS FRUTOS EN EL *CARDUNCELLUS CUATRECASASII*

El caso de *C. cuatrecasasii* parece ser muy especial. Su vilano en cuanto a estructura es el típico del género *Carduncellus*, con todas las

cerdas unidas en anillo parenquimático basal. Lo primero que se observa es que se desprende por lo general con más dificultad que en otras especies. TALAVERA (1987) lo tacha de "persistente". No es así: si uno golpea la cipsela con un golpecito seco y brusco se desprende el vilano en una sola pieza. Llama la atención su gran tamaño—sobrepasa por lo general los 25 mm—, al mismo tiempo que sus cerdas rígidas y relativamente gruesas, poco adecuadas para sostener nada en el aire, muy diferentes de las blandas y suaves de los *Carduncellus araneosus* y *C. hispanicus*. Los frutos son grandes y pesados. Si uno suelta uno de ellos, el vilano no impide por lo general que caiga pesadamente al suelo; aunque tal vez pueda ser diferente en condiciones de un viento algo fuerte. Otro carácter peculiar del vilano de *C. cuatrecasasii* (figs. 6, 9) es que las series externas de cerdas se han vuelto flexuosas y reflejas, formando una especie de madeja enmarañada que ya se aprecia sobre el ovario cuando se corta longitudinalmente una cabezuela florida (fig. 8). Estas cerdas externas, según se puede comprobar luego, se han adaptado a una función muy peculiar: mantener a todos los frutos de la cabezuela unidos unos con otros y permitir que el conjunto de frutos se desprenda de la cabezuela abierta como un bloque. Para facilitar aún más el proceso, las cerdas persistentes típicas del receptáculo de los *Carduncellus* y géneros afines, generalmente más largas que los frutos, se reducen al mínimo, no pasan de 3-4 mm, y se vuelven muy finas y endebles (fig. 8). Los frutos no tienen por ello ningún problema para separarse como un bloque, sin estar rodeados por fibras largas que los aíslen como en las otras especies (fig. 7). Si uno coge una cabezuela fructífera abierta de *C. cuatrecasasii* y tira de uno o dos vilanos obtendrá sin el menor esfuerzo como una especie de "erizo" casi esférico (fig. 9) formado por el conjunto de todos los frutos y sus vilanos que se mantienen unidos por la mencionada red de fibras externas flexuosas; los frutos van más o menos protegidos en la parte interna, pero tienen fácil salida. Este conjunto fructífero funciona como un estepicursor o "infructiestepicursor": rueda por el suelo arrastrado por el vien-

to, lo que se ve facilitado por lo largas y rígidas que son las cerdas del vilano, y va desprendiendo aquí y allá los frutos a medida que tropieza y se golpea de forma brusca con algún obstáculo del camino, obstáculos que no faltan en las laderas pedregosas en las que vive. Se trata como puede verse de un complejo sistema de adaptaciones encaminadas todas ellas a facilitar un peculiar sistema de dispersión de los frutos. Dispersión que sin duda puede ser a corta, media o relativamente larga distancia. Es una forma diferente y original, tal vez más efectiva, de conseguir el mismo objetivo que otras especies de *Carduncellus*. Hay indicios de que este mismo síndrome adaptativo se puede presentar, aunque menos acentuado, en el *C. monspeliensis* y tal vez en algunas otras especies norteafricanas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCA, G. (1989). Contribución a la flora de la provincia de Jaén. *Acta Bot. Malacitana* 14: 285-291.
- BLANCA, G., M. CUETO & M.C. QUESADA (1989). Contribución a la flora de Granada. *Saussurea* 19: 21-34.
- BREMER, K. & al. (1994). *Asteraceae. Cladistics and classification*. Timber Press, Portland, Oregon.
- CUATRECASAS, J. (1929). Estudios sobre la flora y vegetación del macizo de Mágina. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, vol. 5, sér. Bot., 5.
- DAVIES, F.G. (1981). The transfer of two *Carduncellus* species to *Atractylis* (Compositae). *Kew Bull.* 36(1): 142.
- DEVESA, J.A. (1995). *Vegetación y flora de Extremadura*. Universitas Editorial, Badajoz.
- DITTRICH, M. (1968). Morphologische Untersuchungen an den Früchten der Subtribus Cardueae-Centaureineae (Compositae). *Willdenowia* 5: 67-107.
- DITTRICH, M. (1969). Anatomische Untersuchungen an den Früchten von *Carthamus L.* und *Carduncellus Adans.* (Compositae). *Candollea* 24(2): 263-277.
- DITTRICH, M. (1977). Cynareae – systematic review. In: V.H. Heywood, J.B. Harbone & B.L. Turner (eds.), *The biology and chemistry of the Compositae*, II: 1017-1038. London, New York, San Francisco.
- GÁLVEZ, C. & J.E. HERNÁNDEZ BERMEJO (1990). Life cycle and adaptive strategies of three non-annual, ruderal Cardueae: *Onopordum nervosum*, *Carthamus arborescens* and *Cirsium scabrum*. *Pl. Syst. Evol.* 171: 117-128.
- HANELT, P. (1963). Monographische Übersicht der Gattung *Carthamus L.* (Compositae). *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 67: 41-180.
- HANELT, P. (1976). *Carduncellus Adanson*. In: T.G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 4: 302-303. Cambridge.

- HERVIER, J. (1907). Excursions botaniques de M.E. Reverchon dans le massif de la Sagra (1904-1905), suite. *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.* 17: 33-64.
- LÓPEZ, G. (1982). Novitates generis Carduncelli. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(2): 531-532.
- LÓPEZ, G. (1990). Acerca de la clasificación natural del género *Carthamus* L., s.l. *Anales Jard. Bot. Madrid* 47(1): 11-34.
- PAU, C. (1925). Contribución a la Flora Española. Plantas de Almería. *Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona*, ser. Bot. 1(3): 1-34.
- RIVAS GODAY, S. & S. RIVAS MARTÍNEZ (1969). Acerca de los *Carthamo-Carduncellus* de la Ononido-Rosmarinetea peninsular. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 25: 188-197.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1992). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
- SHMIDA, A. (1985). Why do some compositae have an inconsistently deciduous pappus? *Ann. Missouri Bot. Gard.* 72: 184-186.
- TALAVERA, S. (1987). *Carduncellus* Adanson. In: B. Valdés, S. Talavera & E. Fernández-Galiano (eds.), *Flora vascular de Andalucía occidental* 3: 167-169. Sevilla.
- TUDELA, A.R., A.J. ALCÁNTARA, M.A. GUIRAO & C. FERNÁNDEZ LÓPEZ (1990). Compuestas de la provincia de Jaén. II. *Blancoana* 8: 87-100.
- VÁZQUEZ, F. & J.A. DEVESA (1989). Fragmenta chorologica occidentalia, 1966-2000. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(2): 532-534.

Editado por: Javier Fernández Casas
Aceptado para publicación: 14-I-1998