

## *Centaurea inexpugnabilis*, una nueva especie de la sección *Acrocentron* para la flora ibérica

P. P. FERRER-GALLEGU<sup>1,2</sup>, R. ROSELLÓ<sup>3</sup>, C. J. MANSANET-SALVADOR<sup>1</sup>, J. GÓMEZ<sup>4</sup>,  
C. TOTTA<sup>5</sup>, E. LAGUNA<sup>1</sup> & J. B. PERIS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Vida Silvestre, Centro para la Investigación y Experimentación Forestal de la Generalitat Valenciana (CIEF),  
av. Comarques del País Valencià, 114, ES-46930 Quart de Poblet, València, España

<sup>2</sup> VAERSA, av. de les Corts Valencianes, 20, ES-46015 València, España

<sup>3</sup> Departament de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de València, av. Vicent Andrés Estellés, s/n,  
ES-46100 Burjassot, València, España

<sup>4</sup> Instituto Botánico, Sección de Sistemática y Etnobiología, Universidad de Castilla-La Mancha, av. de La Mancha, s/n,  
ES-E02006 Albacete, España

<sup>5</sup> Dipartimento di Scienze, Università degli Studi Roma Tre, Viale G. Marconi, 446, IT-00146 Roma, Italia

Autor para correspondencia: P. P. Ferrer-Gallego ([flora.cief@gva.es](mailto:flora.cief@gva.es))

Editor: A. Susanna

Recibido 19 febrero 2015; aceptado 10 junio 2015; publicado *on line* 09 enero 2017

### Abstract

*CENTAUREA INEXPUGNABILIS*, A NEW SPECIES FROM SECTION *ACROCENTRON* FOR THE IBERIAN FLORA.— A new species for the genus *Centaurea* L. (sect. *Acrocentron*, Asteraceae) is described: *C. inexpugnabilis*, sp. nov. This plant has been found in the Mallos de Riglos (Riglos, Huesca, Spain), and its distribution is currently limited to the northeastern of the Iberian Peninsula. A description and diagnosis, iconography and several tables showing the main diagnostic characters to differentiate it from its related species is reported.

Key words: Asteraceae; *Centaurea*; new species; sect. *Acrocentron*; Spain; taxonomy.

### Resumen

*CENTAUREA INEXPUGNABILIS*, UNA NUEVA ESPECIE DE LA SECCIÓN *ACROCENTRON* PARA LA FLORA IBÉRICA.— Se describe una nueva especie para el género *Centaurea* L. (sect. *Acrocentron*, Asteraceae): *C. inexpugnabilis*, sp. nov. Esta planta ha sido localizada al pie de los Mallos de Riglos (Riglos, Huesca) y su distribución se circunscribe por el momento al cuadrante nororiental de la península ibérica. Junto a su descripción y diagnosis, se aporta una lámina y varias tablas con los principales caracteres diagnósticos que la diferencian de las especies más próximas.

Palabras clave: Asteraceae; *Centaurea*; España; especie nueva; sect. *Acrocentron*; taxonomía.

### Cómo citar este artículo / Citation

Ferrer-Gallego, P. P., Roselló, R., Mansanet-Salvador, C. J., Gómez, J., Totta, C., Laguna, E. & Peris, J. B. 2016. *Centaurea inexpugnabilis*, una nueva especie de la sección *Acrocentron* para la flora ibérica. *Collectanea Botanica* 35: e006. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/collectbot.2016.v35.006>

### Copyright

© 2016 CSIC. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY) Spain 3.0.

## INTRODUCCIÓN

El género *Centaurea* L. (*Compositae*) comprende un gran número de táxones distribuidos principalmente en la región Mediterránea y el suroeste de Asia (Susanna & Garcia-Jacas, 2007). La sect. *Acrocentron* (Cass.) DC. [subgénero *Lopholoma* (Cass.) Dobrocz.] integra unas 100 especies con distribución principalmente mediterránea, aunque algunas de ellas se extienden por gran parte de la región eurosiberiana (Font *et al.*, 2002, 2009; Font, 2007; Rahiminejad *et al.*, 2010), estando asimismo representado por un elevado número de endemismos (Gardou, 1975; Wagenitz, 1975). Esta sección incluye especies perennes, acaules o caulescentes, con tallos no alados, brácteas involucrales medias con apéndice triangular y decurrente, pectinado-fimbriado o más comúnmente pectinado-espinoso.

Dentro de esta sección, *C. ornata* Willd. está ampliamente distribuida por la península ibérica y presenta un alto grado de polimorfismo, así como diferentes niveles de ploidía (Fernández & Queirós, 1971; Fernández Morales & Gardou, 1975; Valdés Bermejo & Agudo Mata, 1983; Garcia-Jacas, 1992; Garcia-Jacas & Susanna, 1992; Font, 2007; Font *et al.*, 2008), lo que ha podido inducir en parte a la descripción de algunos táxones estrechamente relacionados (Willkomm, 1865; Pau, 1931; Fernández Casas & Gamarra, 1986; Fernández Casas & Susanna, 1988; Fernández Casas, 1997). No obstante, en la última revisión taxonómica del grupo (López & Devesa, 2013; Devesa & López, 2014), no se reconoce la segregación con rango específico de algunos de estos táxones, siendo considerados variantes estrechamente relacionadas con *C. ornata* o microtáxones de éste, es el caso de *C. galianoi* Fern. Casas & Susanna y *C. gabrielis-blancae* Fern. Casas (= *C. ornata* var. *microcephala* Willk.; *C. ornata* var. *tenuispina* Pau), participando incluso este último en la formación de un híbrido (Pajarón Sotomayor & Fernández Casas, 1997).

En la presente comunicación se describe una nueva especie del género *Centaurea* sect. *Acrocentron*, estrechamente relacionada con el complejo taxonómico de *C. ornata* y *C. gabrielis-blancae*, pero con caracteres propios y diferenciales respecto a estas dos especies, lo que permite una clara discriminación y reconocimiento como taxon autónomo con rango de especie.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Ejemplares de la nueva especie que se propone en este trabajo fueron recolectados en la localidad de Riglos, en los alrededores de los Mallos de Riglos (Huesca). Este material fue comparado con especímenes de *C. ornata*, *C. gabrielis-blancae* y *C. galianoi*, conservados en los herbarios BC, MA y VAL, acrónimos según Thiers (2015). Los datos biométricos cuantitativos y los caracteres cualitativos incluidos en la Tabla 1, excepto para la nueva especie aquí descrita, corresponden a los publicados por Blanca & Suárez-Santiago (2009) y López & Devesa (2013), así como a observaciones de los autores de este trabajo.

El estudio palinológico se ha basado en una estimación de la fertilidad y del tamaño del polen. Las muestras de polen fueron extraídas de material de herbario, a partir de flores cerradas para evitar una posible contaminación. La disección de las anteras y extracción del polen se realizó bajo lupa binocular; se observó y contabilizó al microscopio óptico con el objetivo de 40X (Olympus CX41RF) y se capturó la imagen con una cámara Olympus SC100 (Olympus Optical Co. LTD, Tokio, Japón). El porcentaje de granos estériles del nuevo taxon (muestra BC 879801) se evaluó a partir de 2 flores/capítulo de un total de 3 capítulos. El polen se dejó macerar 24 horas en una mezcla al 50% (v/v) de lactofenol y carmín acético. De cada flor se contó el número de granos estériles que se encontraron en el recuento de 200 granos viables. Se han considerado granos estériles, los vacíos, los deformes, los que no se han teñido o lo han hecho de manera irregular (Fernández Alonso & Fernández Casas, 1993; Pajarón Sotomayor & Fernández Casas, 1997).

El tamaño polínico de la nueva especie (muestra BC 879801) se comparó con el de *C. ornata* (muestras VAL 226808-1, VAL 226808-2) y con los datos publicados por Pajarón Sotomayor & Fernández Casas (1997) para *C. gabrielis-blancae*. El tamaño muestral se estableció en 20 conforme a Wrońska-Pilarek *et al.* (2015). Para *C. inexpugnabilis* se midieron un total de 120 granos de polen a razón de 20 granos/flor y 2 flores/capítulo de un total de 3 capítulos (Garcia-Jacas, 1992; Invernón, 2013). Se procedió del mismo modo para *C. ornata*, sin embargo, en algunas flores no se alcanzó a medir los 20 granos; se abrieron las flores/capítulo necesarias hasta completar muestras de 20 granos de polen.

Se midieron en visión ecuatorial: la longitud polar ( $P$ ), el diámetro ecuatorial ( $E$ ) y la relación  $P/E$ , aplicándoles el factor de corrección de 2,5  $\mu\text{m}$ . El valor de  $P$  ha sido el parámetro utilizado como medida del diámetro del polen en la comparación de los tamaños polínicos de los tres táxones (véase Erdtman, 1952).

Para el estudio del número cromosómico, se han utilizado meristemas radicales obtenidos de plántulas cultivadas en vivero durante 2015 a partir de la germinación de las semillas del ejemplar tipo (BC 879801). Los meristemas que fueron sometidos a un pretratamiento con 8-hidroxiquinoleína (2mM) durante 2 h a 4°C y posteriormente 2 h a temperatura ambiente. Se fijaron en una mezcla de etanol y ácido acético glacial (3:1, v/v) al menos durante 24 h y se conservaron a -20°C hasta ser utilizados. La tinción de las raíces se realizó mediante el método Feulgen. Primero fueron lavadas en agua destilada y a continuación se realizó una hidrólisis ácida con HCl 1 N durante 12 minutos a 60°C. Posteriormente, fueron lavadas en agua destilada y finalmente teñidas con el reactivo de Schiff (Sigma-Aldrich Inc, St. Louis, MO, Estados Unidos) durante 2 h en oscuridad. Las preparaciones se realizaron por aplastamiento de los meristemas teñidos en una gota de carmín acético al 2%. Se tomaron fotomicrografías de células en metafase con una cámara digital Olympus Camedia C-2000-Z (Olympus Optical Co. LTD, Tokio, Japón). Para el recuento de los cromosomas se analizaron al menos 5 células en metafase por observación directa y a partir de las fotomicrografías.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

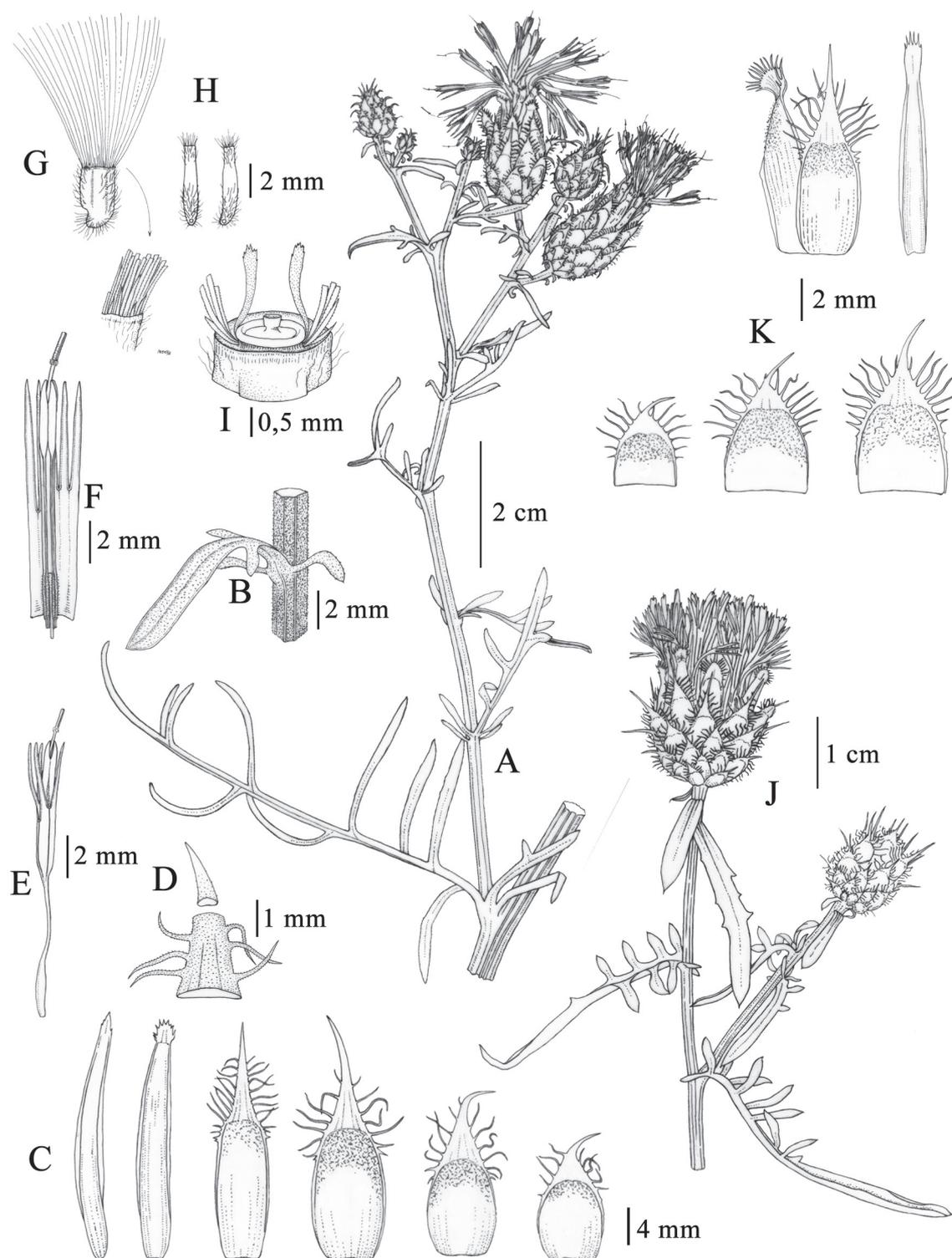
*Centaurea inexpugnabilis* P. P. Ferrer, C. J. Mansanet-Salvador & R. Roselló, **sp. nov.** (Figs. 1 y 2).

*Stems up to 40 cm; leaves up to 25 × 6(8) cm; flower heads 6–15(20) × 5–10(12) mm, some of them aborted, and arranged in pseudo-corimbose clusters; middle bracts with short apical decurrent appendix, up to 1/3 the length of the bract, apical spine up to 2–4 mm, with 3–11 pairs of smaller lateral spinelets 1–1.5 mm. Chromosome number 2n = 20.*

*Type:* España, Huesca: Riglos (Mallos de Riglos, UTM 30T XM875903, 720 m, taludes de caminos,

28.08.2014, P. Pablo Ferrer Gallego & Esther Miedes Marqués (holotype: VAL 224830; isotype: BC 879801).

Hierba perenne, con raíz axonomorfa algo engrosada en la parte superior, sufruticulosa, generalmente unicaule, de aspecto verde grisáceo, con pelos unicelulares araneosos y septados, con glándulas puntiformes. Tallos hasta de 34(40) cm, erectos, ramificados desde la parte media, más profusamente en la parte apical, rematando en varios capítulos; con sección poligonal; longitudinalmente acostillados, no alados; con indumento laxo de pelos unicelulares rígidos y patentes o erecto-patentes, dispuestos más abundantemente en las costillas de los tallos y nervios de las hojas; indumento araneoso disperso, más densamente dispuesto entre las costillas de los tallos y entre los nervios en el limbo de las hojas. Hojas hasta de 25 × 6(8) cm, las basales pecioladas y las caulinares sésiles, no decurrentes, menores hacia la parte superior del tallo, pinnatinervias, con el nervio central destacado en la cara abaxial, los secundarios algo visibles pero menos destacados; hojas basales rosuladas, pinnatífidas, con lóbulos linear-lanceolados, mucronados, de margen liso, secas durante la floración; hojas medias pinnatífidas, pinnatipartidas o pinnatisectas, con 1-5(6) pares de lóbulos o segmentos oblancoolados, lanceolados o linear-lanceolados, enteros o pinnatífidos, de margen liso, mucronados, limbo con indumento araneoso y pelos septados cortos y rígidos, más densamente dispuestos por la cara abaxial; hojas superiores semejantes pero mucho más pequeñas, hasta 5(6) cm de longitud, con menor número de lóbulos. Capítulos radiantes, terminales, agrupados en la parte apical de los tallos formando una estructura a modo de pseudocorimbo congesto, con presencia de algunos capítulos sin flores, de reducido tamaño y de ovoides a elíptico-ovoides, todos alcanzados por las últimas hojas caulinares, que no sobrepasan el involucre, sin pedúnculo áfilo. Involucre 6-15(20) × 5-10(12) mm, ovoide, redondeado en la base, sobrepasado por las flores. Brácteas medias de ovadas a ovado-oblongas, adpresas, de color verde claro a amarillento, sin nervios longitudinales marcados, con indumento araneoso laxamente dispuesto, con apéndice apical triangular, decurrente hasta 1/3 de la longitud de la bráctea, laxamente araneoso, amarillento o marfileño, pectinado-espinoso, con espina apical



**Figura 1.** *Centaurea inepugnabilis* (Mallos de Riglos, Riglos, Huesca, VAL 224830): (A), fragmento de la planta; (B), detalle de una hoja superior del tallo; (C), brácteas del involucre del capitulo; (D), detalle del ápice espinoso de una bráctea; (E), detalle parcial de la flor; (F), vista interior de la flor; (G), aquenio y vilano; (H), aquenios en la periferia del capitulo; (I), detalle del punto de inserción del vilano con el el aquenio. Mallos de Riglos, Riglos, Huesca, BC 879801; *Centaurea ornata* (Villa de Ves, Albacete, VAL 226808); (J), fragmento de la planta; (K), brácteas del involucre del capitulo. Lámina: Roberto Roselló.

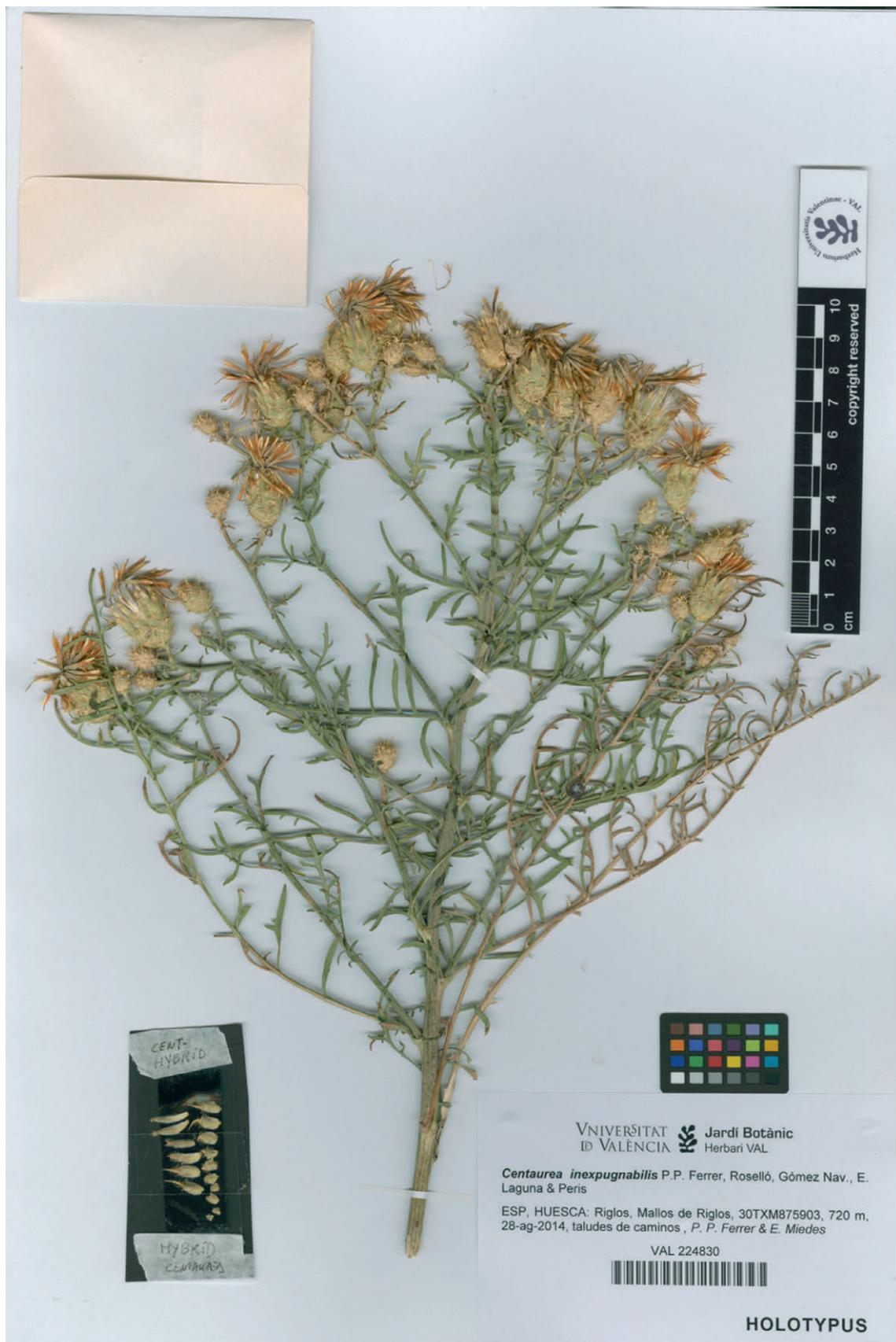


Figura 2. Holotipo de *Centaurea inexpugnabilis* (VAL 224830).

de 2-4 mm, coriácea, vulnerante, pectinado-espínulosa hacia la base, de sección plano-convexa, recurvada o recta, y 3-11 pares de espínulas laterales de 1-1,5 mm, concolores con la parte central; brácteas internas linear-espatuladas, glabras, con márgenes estrechamente hialinos en toda su longitud, y apéndice apical de ovado a oblongo, cocleariforme, escarioso, fimbriado. Corola glabra, con tubo blanquecino y limbo amarillento-anaranjado. Polen subesferoidal subprolado, perteneciente al tipo *C. scabiosa*. Aquenios fértiles, 3-3,5 × 1,5-2 mm, oblongo-ovoides, algo comprimidos, de sección elíptica, seríceo-villosos. Vilano doble, persistente; el externo con varias filas de escamas de 6-9(10)

mm, lineares, desiguales en longitud, de color blanco, y el interno con 1 fila de escamas de hasta 1,7 mm, pardas, lisas y laceradas superiormente, erectas y conniventes. 2n = 20 (Figs. 1-6 y Tablas 1-3).

*Etimología:* “*inexpugnabilis*” inexpugnable, que no se puede tomar o conquistar por las armas; inaccesible o de acceso muy difícil; que no se deja vencer ni persuadir, por lo espinoso de los apéndices apicales de las brácteas del involucre de los capítulos y la estructura en pseudocorimbo congesto de los capítulos en los tallos, lo que le confiere a la planta un aspecto de defensa e impenetrabilidad.

**Tabla 1.** Principales caracteres diferenciales entre *Centaurea inexpugnabilis*, *C. ornata* y *C. gabrielis-blancae*.

Caracteres	<i>C. inexpugnabilis</i>	<i>C. ornata</i>	<i>C. gabrielis-blancae</i>
<b>Tallos</b>	hasta 34(40) cm, multicaules; ramificados desde la parte media o tercio apical	hasta 80 cm, simple o poco ramificado; ramificados desde la base o en la parte media	hasta 70 cm, simple o poco ramificado; ramificados desde la base o en la parte media
<b>Hojas</b>	hasta 25 × 6(8) cm	hasta 40 × 11 cm	
<b>Capítulos</b>	terminales, agrupados en la parte apical formando estructuras a modo de pseudocorimbo congesto, sin pedúnculo áfido	terminales, solitarios, en estructuras corimbiformes laxas, o con un pedúnculo áfido hasta de 5 cm	
<b>Involucre</b>	6-15(20) × 5-10(12) mm, ovado, elíptico, ovoide	15-34 × (8)10-25 mm, ovoide	15-23 × 10-17(18) mm, ovoide
<b>Brácteas involucrales medias</b>	apéndice apical triangular, decurrente hasta 1/3 de la longitud de la bráctea, laxamente araneoso, amarillento o marfileño, pectinado-espínoso, con espina apical de 2-4 mm, coriácea, vulnerante, pectinado-espínulosa hacia la base, de sección plano-convexa, recurvada o recta, y 3-11 pares de espínulas laterales de 1-1,5 mm, concoloras con la parte central	apéndice apical triangular, decurrente hasta la mitad o más de cada lado de la bráctea, glabro o laxamente araneoso, amarillento, pardo o pardo-oscuro, pectinado-espínoso, con espina apical de 4-24 mm (de 4-12 mm en <i>C. gabrielis-blancae</i> ), coriácea, muy vulnerante, pectinado-espínulosa hacia la base, de erecta a recurvada, y 4-11 pares de espínulas laterales de 1-6,5 mm, hialinas o concoloras con la parte central	
<b>Brácteas involucrales internas</b>	6-8(13) mm	13-26 mm	
<b>Corola</b>	tubo blanquecino y limbo amarillento-anaranjado	tubo blanquecino y limbo amarillento-anaranjado o de un amarillo intenso	
<b>Estambres</b>	anteras 4,5-6 mm	anteras 7-12 mm	
<b>Vilano</b>	externo con varias filas de escamas de 6-9(10) mm; interno con 1 fila de escamas de hasta 1,7 mm	externo con varias filas de escamas de 6-12,5 mm; interno con 1 fila de escamas de 1-2 mm	
<b>2n</b>	(2x) 20	(4x) 40	(2x) 20



**Figura 3.** Detalle de los capítulos de *Centaurea ornata* (VAL 226808, izquierda) y *C. inexpugnabilis* (BC 879801, derecha).

**Tabla 2.** Caracteres cuantitativos del grano polínico de *Centaurea inexpugnabilis* (BC 879801) y *C. ornata* (VAL 226808); X, media aritmética; SD, desviación estándar; P, longitud polar; E, diámetro ecuatorial; n = 20 granos de polen/flor.

		<i>C. inexpugnabilis</i> (BC 879801)		
		X ± SD		
		P (µm)	E (µm)	P/E
Capítulo 1	Flor 1	47,50 ± 3,03	38,25 ± 2,47	1,24 ± 0,05
	Flor 2	47,25 ± 2,68	41,00 ± 2,62	1,15 ± 0,04
Capítulo 2	Flor 1	47,13 ± 2,33	40,25 ± 2,28	1,19 ± 0,04
	Flor 2	47,38 ± 2,06	40,50 ± 1,54	1,17 ± 0,05
Capítulo 3	Flor 1	46,63 ± 1,86	36,88 ± 1,60	1,27 ± 0,05
	Flor 2	46,63 ± 1,86	39,38 ± 2,17	1,19 ± 0,05
TOTAL		47,08 ± 2,32	39,38 ± 2,54	1,20 ± 0,06

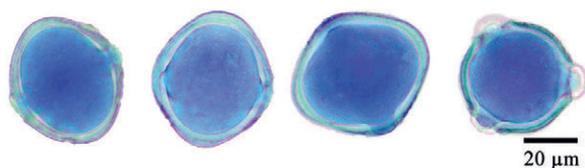
		<i>C. ornata</i> (VAL 226808)		
		X ± SD		
		P (µm)	E (µm)	P/E
Capítulo 1	Flor 1	59,00 ± 2,62	52,50 ± 2,35	1,16 ± 0,05
	Flor 2	58,75 ± 4,01	51,13 ± 3,39	1,15 ± 0,04
Capítulo 2	Flor 1	56,63 ± 3,06	49,25 ± 3,25	1,15 ± 0,03
	Flor 2	56,25 ± 4,33	48,63 ± 3,67	1,16 ± 0,01
Capítulo 3	Flor 1	60,25 ± 2,91	52,88 ± 2,60	1,14 ± 0,04
	Flor 2	54,75 ± 3,33	47,38 ± 2,98	1,16 ± 0,05
TOTAL		57,70 ± 3,85	50,04 ± 3,52	1,15 ± 0,04

*Distribución y hábitat:* El área de distribución de esta especie resulta hasta el momento restringida al cuadrante nororiental ibérico, repartida entre las provincias de Huesca, Zaragoza y Soria (ver material estudiado). Habita en márgenes de caminos, taludes de carreteras y eriales, en suelos arcillosos y pedregosos, algo nitrificados.

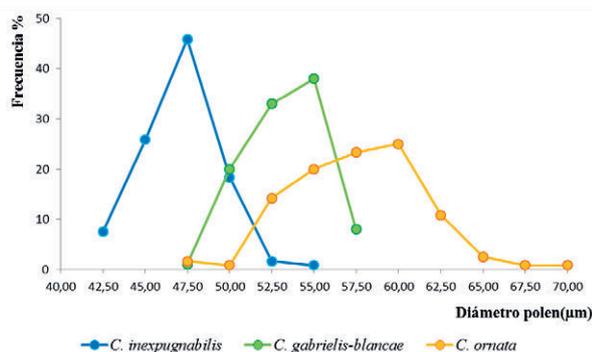
*Similitudes con otras especies:* Dentro del complejo taxonómico de *C. ornata*, *C. gabrielis-blancae* resulta la especie más próxima a *C. inexpugnabilis* desde el punto de vista morfológico. No obstante, *C. inexpugnabilis* se diferencia por su menor tamaño, de hasta 40 cm de altura, con hojas menores, de hasta 25 × 6(8) cm, capítulos más pequeños, terminales y agrupados en estructuras pseudocorimbiformes, en ocasiones algo congestas, sin pedúnculos áfilos, no raras veces con presencia de capítulos abortados sin flores, de tamaño muy pequeño; los fértiles con involucre de 6-15(20) × 5-10(12) mm;

con brácteas medias con la base no estrechada y con apéndice apical decurrente más corto, de hasta 1/3 de la longitud de la bráctea, con espina apical más corta, de hasta 2-4 mm de longitud, y 3-11 pares de espínulas laterales de menor tamaño, de 1-1,5 mm; tamaño de las anteras menor (Figs. 1-3 y Tabla 1).

Esta planta ya aparecía reivindicada como independiente de *C. ornata* en algunas anotaciones de etiquetas de herbario por Alfonso Susanna (*i.e.* MA 447457-1, MA 447457-2). Determinados ejemplares (*i.e.* MA 785325) muestran capítulos pequeños y agrupados en estructuras a modo de falsos corimbos, pero con espina apical de las brácteas del involucre que superan 1,5 cm de longitud. Estos ejemplares según nuestra interpretación pertenecen a *C. gabrielis-blancae*. La propuesta con rango varietal de Pau, var. *tenuispina* Pau in Cavanillesia 4: 131 (1931), con material tipo conservado en MA [*lectotypus* aquí designado: (Portugal, Algarve), Fuente de Murta, 20.05.1931, *E. Gros* (MA 135824)],



**Figura 4.** Imagen polar y ecuatorial del grano de polen de *Centaurea inexpugnabilis*.



**Figura 5.** Distribución de la frecuencia en % del tamaño polínico (µm) de *Centaurea inexpugnabilis* (muestra BC 879801) (curva azul); *C. gabrielis-blancae*, según datos publicados por Pajarón Sotomayor & Fernández Casas (1997) (curva verde); y *C. ornata* (muestras VAL 226808-1, VAL 226808-2) (curva naranja). Aumento: 400X.

muestra las espinas apicales de las brácteas del involucre cortas, pero capítulos grandes y solitarios al final de los tallos. Según García-Jacas & Susanna (1994), la población de Fonte da Murta en Portugal corresponde en realidad a *Centaurea prolongi* Boiss. ex DC.

**Características del grano polínico:** El tamaño medio del grano polínico de *C. inexpugnabilis* ha dado como resultado una longitud polar  $P = 47,08 \pm 2,32 \mu\text{m}$  y un diámetro ecuatorial  $E = 39,38 \pm 2,54 \mu\text{m}$ , siendo la relación  $P/E = 1,20 \pm 0,06$  (Fig. 4 y Tabla 2). En la distribución de frecuencias del diámetro polínico ( $P$ ) (Fig. 5), se observa que los valores más abundantes en las tres especies no se solapan. En *C. inexpugnabilis* el 46% de los granos medidos tienen un tamaño de  $47,5 \mu\text{m}$ ; mientras que para *C. gabrielis-blancae* los tamaños correspondientes a  $52,50$  y  $55,00 \mu\text{m}$  suponen el 71% del total; finalmente *C. ornata* agrupa alrededor del 50% de los granos entre  $57,50$  y  $60,00 \mu\text{m}$  (Tabla 2). Respecto a la fertilidad/esterilidad del polen de *C. inexpugnabilis*, de un total de 1284 granos observados, el valor medio de granos viables es  $93,74$



**Figura 6.** Placa metafásica de *Centaurea inexpugnabilis*,  $2n = 20$ . Barra =  $0,01 \text{ mm}$ .

$\pm 5,38\%$  y el de estériles  $6,26 \pm 5,38\%$  (Tabla 3), valor este último sensiblemente superior a *C. gabrielis-blancae*, en el que el porcentaje de esterilidad indicado por Pajarón Sotomayor & Fernández Casas (1997) es del  $3,37\%$  para un total de 949 granos estudiados.

**Cariología:** Cariológicamente, para *C. ornata* s. l. se han publicado los siguientes recuentos:  $2n = 2x = 20$ ;  $20 + 0-1B$ ;  $40 + 0-5B$  (Fernández & Queirós, 1971; Fernández Morales & Gardou, 1975; Valdés Bermejo & Agudo Mata, 1983; García-Jacas & Susanna, 1992; Hilpold *et al.*, 2014). No obstante, según apuntan Font *et al.* (2008) dentro del complejo de *C. ornata* se muestran cuatro niveles de ploidía; diploide en *C. gabrielis-blancae* ( $2n = 2x = 20$ ; tetraploide en *C. ornata* y *C. haenseleri* Boiss. ( $2n = 4x = 40$ ; hexaploide en *C. saxicola* Lag. ( $2n = 6x = 60$ ) y endecaploide en *C. kunkelii* N. García ( $2n = 11x = 110$ ). El recuento cromosómico para *C. inexpugnabilis* ha revelado que se trata de una especie diploide con  $2n = 2x = 20$  (Fig. 6).

**Material estudiado:** *Centaurea gabrielis-blancae* Fern. Casas: España, Álava: Markínez, Raposeras, UTM 30T WN3427, 750 m, 11.08.1984, Uribe-Echevarría (MA 537998 ex VIT 10909); Markínez, Urarte, UTM 30T WN3427, 750 m, 11.08.1984, Uribe-Echevarría (MA 499970 ex

**Tabla 3.** Fertilidad del polen de *Centaurea inexpugnabilis* (BC 879801); X, media aritmética; SD, desviación estándar;  $N_f$  = nº granos fértiles;  $N_e$  = nº granos estériles;  $N_t$  = nº granos totales.

		$N_f$	$N_e$	$N_t$	$N_e / N_t \times 100$	$N_f / N_t \times 100$
<b>Capítulo 1</b>	<b>Flor 1</b>	200	12	212	5,66	94,34
	<b>Flor 2</b>	200	7	207	3,38	96,62
<b>Capítulo 2</b>	<b>Flor 1</b>	200	41	241	17,01	82,99
	<b>Flor 2</b>	200	10	210	4,76	95,24
<b>Capítulo 3</b>	<b>Flor 1</b>	200	9	209	4,31	95,69
	<b>Flor 2</b>	200	5	205	2,44	97,56
<b>TOTAL</b>		1200	84	1284	6,54	93,46
					X ± SD	X ± SD
					6,26 ± 5,38	93,74 ± 5,38

VIT 1833.84). Almería: Cóbdar, *Clemente* (MA 135765). Cádiz: Grazalema, Sierra del Pinar, ladera sur, UTM 30S TF872718, 1069 m, 13.08.2007, *J. Calvo JC1366* (MA 774362). Castellón: Caudiel, collado de Arenillas, 08.07.1887, *Pau* (MA 135774); Benafigos, río Monleón, bajo la Ortisella, UTM YK3865, 500 m, 11.07.1987, *Fabregat* (MA 502539). Cuenca: Puente Vadillos, 12.07.1932, *Caballero* (MA 135809); Villares del Saz, UTM 30S WK4310, 900 m, 18.07.2004, *Pardo de Santayana 1771 MP* (MA 785325). Granada: entre Benaurel y Castillejar, 12.07.1971, *Fernández Casas* (MA 408054, MA 409555, MA 409556); La Malá, 22.07.1971, *Fernández Casas* (MA 413640); Caparacena, Umbría de Sierra Elvira, UTM 30S VG32, 800 m, 11.07.1979, *Pérez Raya* (MA 246624). Guadalajara: Trillo, 07.1821, *Conde* (MA 135807); Loranca de Tajuña, 08.1926, *Aterido* (MA 144049). Huesca: Angüés, Belillas, UTM 30T YM2966, 500 m, 08.07.1984, *Aizpuru & Catalán* (MA 704132 ex ARAN 19982); Carretera Barbastro a Huesca, pasado desvío a Barbuñales, 500 m, 22.07.1987, *Castroviejo 10212SC, Cañadas, Nieto, G<sup>a</sup> Mamolar & al.* (MA 390342-1, MA 390342-2); Peraltilla, UTM 31T BG56, 400 m, 07.07.1989, *J. Pedrol 4165 JP* (MA 509235); Arro, près de Los Molinos, Sobrarbe, pied sud de la Peña Montañesa, UTM 31T BH7101, 650 m, 09.08.1989, *Gómez* (MA 532518 ex JACA 181489); Junto a la carretera a Los Molinos, UTM 31T BH7101, 650 m, 09.08.1989, *D. Gómez* (MA 616299, MA 623735). Jaén: Alicún, 11.07.1921, *Gros* (MA 135768); Los Villares, 24.06.1941, *Guinea* (MA 443883); entre Aldeaquemada y Castellar

de Santiesteban, UTM 30S WH6852, 22.06.1978, *Castroviejo & E. Valdés 824 SC* (testigo estudio cariológico,  $2n = 20$ ; MA 216033); Andújar, Valdeagrana la Vieja, río Valmayor, UTM 30S UH9444, 500 m, 13.06.1985, *C. Fernández & E. Cano* (MA 446471); Río Yeguas, UTM MH9533, 320 m, 10.07.1985, *Cano* (MA 716208); Segura de la Sierra, El Yelmo, por encima de El Robledo, Fuente del Tejo, UTM 30S WH2834, 1200 m, *Pajarón 1322 & Rodríguez Pascual* (MA 508255). Lérida: Tárrega, Farga, Puig de Sant Eloi, 04.07.1918, *Font Quer* (MA 135822). Madrid: Manzanares el Real, UTM 30T VL21, 1100 m, 04.09.1975, *Fernández Casas 850* (MA 394604); Miraflores de la Sierra, puerto de Canencia, UTM 30T VL3524, 1500 m, 29.09.1988, *Izuzquiza 1677, Corregidor, Dorda, Jiménez, P. López, Ruiz & Villanueva* (MA 499665, MA 452057); Cervera de Buitrago, UTM 30T VL5529, 900 m, 25.07.1997, *Martín-Blanco 3050* (MA 597096 ex MACB 64802); Chozas de la Sierra, 09.09, *Cutanda* (MA 135796). Navarra: Pitillas, Laguna de Pitillas, UTM 30T XM1696, 400 m, 22.08.1994, *Aizpuru & Muñoz Garmendia* (MA 704126 ex ARAN 49345). Teruel: Olba, 07.1884, *C. Pau* (MA 135815); Gea de Albarracín, 08.1886, *Pau* (MA 135816). Valencia: Utiel, Sierra del Negrete, 06.1899, *C. Pau* (MA 135773); Ollería, UTM 30S XJ9403, 520 m, *Palasí* (MA 330011). Zaragoza: Calatayud, 07.1892, *B. Vicioso* (MA 135812); Ariza, entre Calatayud y Medinaceli, límite con la provincia de Soria, UTM 30T WL7975, 28.10.1979, *Castroviejo & Rico 1507 SC* (testigo estudio cariológico,  $2n = 20$ ) (MA 216064); Por-

tugal, Alto Alentejo: Vila Flor, próximo da vila, 16.07.1980, *Grandvaux Barbosa 13459* (MA 413314). ***Centaurea galianoi*** Fern. Casas & Susanna: España, Huelva: Huelva (sin localidad precisa), 03.05.1902, *Pau* (MA 135806); Cortegana, 16.06.1931, *Gros* (MA 135767); Los Marines, in locis incultis, 21.06.1942, *C. Vicioso* (MA 135823); entre Aracena y Alajar, pasado el cruce a Linares de la Sierra, 07.04.1978, *Rivera 600/R8* (MA 239529); Sierra de Aracena, Puerto Moral, La Umbria, 06.07.1979, *Rivera 5457/R* (MA 239542); Sierra de Aracena, Zufre, N-433, 06.07.1979, *Rivera 5489/R* (MA 239541). ***Centaurea inexpugnabilis*** P. P. Ferrer, C. J. Mansanet-Salvador & R. Roselló: España, Huesca: Riglos, Mallos de Riglos, UTM 30T XM875903, 720 m, 28.08.2014, *Ferrer Gallego & Miedes Marqués* (VAL 224830, BC 879801). Soria: Velilla de la Sierra, 1100 m, 19.08.1989, *A. Segura 37007* (MA 579803). Zaragoza: Daroca, 07.08.1850, *Willkomm* (MA 177035); Calatayud, in vineis, 07.1905, *B. & C. Vicioso* (MA 135810-1, MA 135810-2); Calatayud, viñas de "La Cuenca" 16.07.1910, *B. Vicioso* (MA 135814); Berdejo, in calcareis lapidosis, 06.08.1970, *A. Segura 13.769* (MA 228106); Inter oppidula Cariñena et Villanueva del Huerva, UTM 30T XL57, ad 700 m, in ruderatis ad viam, 09.07.1981, *Fernández Casas 5582 & Susanna* (MA 345528-1, MA 345528-2); Paniza, subida al Puerto de Paniza, UTM 30T XL4770, 700 m, sobre pizarras, 18.07.1981, *Castroviejo & Fernández Quirós 6062 SC* (MA 447457-1, MA 447457-2). Sin localidad: Herbario cedido por el Instituto de Enseñanza Secundaria Cardenal Cisneros en mayo de 1995, *sin fecha ni recolector* (MA 586264). ***Centaurea ornata*** Willd.: España, Albacete: Tobarra, 15.07.1919, *Font Quer* (MA 135794); Tobarra, 15.07.1919, *Font Quer* (MA 135834); Almansa, 19.07.1967, *Bellot* (MA 185025); Villa de Ves, La Villa, Barrio Santuario, 19.06.1999, *Gómez Navarro* (VAL 226808-1, VAL 226808-2). Alicante: El Serrat, Sierra de Mariola, 29.06.1949, *Rivas, Monasterio & Borja* (MA 177043, ejemplar situado en la parte derecha del pliego). Castellón: Forcall, *Cavanilles* (MA 135778). Huesca: Peraltilla, 18.06.1985, *J. Pedrol* (MA 326282). Navarra: Lerín, 15.07.1987, *Garín* (MA 704128); Yesa, 14.08.1988, *Aizpuru & Catalán* (MA 704131). Teruel: Olba, 06.1883 (MA 135792); Rubielos de Mora, 07.1959, *Borja*

(MA 180691); entre La Fresneda y Valderrobles, 02.07.1983, *Molero & Rovira* (MA 338288). Valencia: Cofrentes, in descensu versus Cofrentes, 30.06.1792, *A. J. Cavanilles* (MA 135777); Bicorp, in arvis siccis ad Hongares, 30.06.1915, *C. Vicioso* (MA 193969); Bicorp, 04.07.1915, *C. Vicioso* (MA 135801); Requena, San Antonio, XJ57, 700 m, 06.1986, *E. García* (MA 382929); Titaguas, *Clemente* (MA 135780). Zaragoza: Villarroja de la Sierra, 07.1880, *Lázaro* (MA 135784); entre Villarroja de la Sierra y Aranda de Moncayo, 07.1893, *B. Vicioso* (MA 135832); Calatayud, 17.07.1910, *B. Vicioso* (MA 135830); Calatayud, 04.08.1910, *C. Vicioso* (MA 135825); Calatayud, 540 m, *B. Vicioso* (MA 135811).

#### Clave para las especies afines a *Centaurea inexpugnabilis*

1. Capítulos agrupados en estructuras pseudocorimbiformes, con involucre menor de 15 mm de longitud, de ovados a elípticos; espina apical de las brácteas medias de 2-4 mm; brácteas involucrales internas iguales o menores de 13 mm de longitud ..... ***C. inexpugnabilis***
- Capítulos terminales solitarios o en panículas laxas, con involucre mayor de 15 mm de longitud, ovoideos; espina apical de las brácteas medias mayores de 4 mm; brácteas involucrales internas mayores de 13 mm de longitud ..... **2**
2. Capítulos con involucre de 15-34 × (8)10-25 mm; espina apical de las brácteas medias de 4-24 mm ..... ***C. ornata***
- Capítulos con involucre de 15-24 × 10-17 mm; espina apical de las brácteas medias de 4-12 mm ..... **3**
3. Flores amarillo limón ..... ***C. galianoi***
- Flores de amarillo a anaranjado, no amarillo limón ..... ***C. gabrielis-blancae***

#### AGRADECIMIENTOS

Nuestro especial agradecimiento al Dr. A. Susanna (Institut Botànic de Barcelona) por sus valiosos comentarios y aportaciones al manuscrito. A los conservadores de los herbarios estudiados por su ayuda y facilidades en el estudio de los pliegos de herbario: R. Noya y C. Baranda (Herbario MA), Dr. J. Riera y J. Fabado (Herbario VAL), y Dra. N. Ibáñez (Herbario BC). Al Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de la Universitat de València: C. Martínez Cortina, Dra. F. Puche y Dra. V. Atienza.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanca, G. & Suárez-Santiago, V. N. 2009. *Centaurea* L. In: Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M., Fernández López, C. & Morales Torres, C. (Eds.), *Flora Vascular de Andalucía Oriental* 4. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía), Sevilla: 244–266.
- Devesa, J. A. & López, E. 2014. *Centaurea* L. In: Devesa, J. A., Quintanar, A. & García, M. A. (Eds.), *Flora iberica* 16. Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid: 342–630.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy*. The Chronica Botanica Co., Waltham.
- Fernandes, A. & Queirós, M. 1971. Contribution à la connaissance cytotoxinomique des Spermatophyta du Portugal. II. *Compositae*. *Boletim da Sociedade Broteriana* 45: 5–121.
- Fernández Alonso, J. L. & Fernández Casas, J. 1993. Una nueva *Centaurea* híbrida, de Valladolid. *Fontqueria* 36: 451–454.
- Fernández Casas, J. 1997. *De Centaureis occidentalibus notulae sparsae*, X. *Fontqueria* 48: 203–222.
- Fernández Casas, J. & Gamarra, R. 1986. *De Centaureis occidentalibus notulae sparsae*, VIII. *Fontqueria* 10: 5–8.
- Fernández Casas, J. & Susanna, A. 1988. *De Centaureis occidentalibus notulae sparsae*, IX. *Fontqueria* 20: 13–15.
- Fernández Morales, M. J. & Gardou, C. 1975. Caryosystematic studies of some species of the genus *Centaurea* in the Western Mediterranean Basin. In: Walters, S. M. (Ed.), *European floristic and taxonomic studies*. Conference Report (Botanical Society of the British Isles): 61–75.
- Font, M. 2007. *Poliploidia, filogènia i biogeografia en Centaurea L. secció Acrocentron (Cass.) DC.* Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia (Universidad de Barcelona), Barcelona.
- Font, M., Garcia-Jacas, N., Vilatersana, R., Roquet, C. & Susanna, A. 2009. Evolution and biogeography of *Centaurea* section *Acrocentron* inferred from nuclear and plastid DNA sequence analyses. *Annals of Botany* 103: 985–997. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcp022>
- Font, M., Garnatje, T., Garcia-Jacas, N. & Susanna, A. 2002. Delineation and phylogeny of *Centaurea* sect. *Acrocentron* based on DNA sequences: a restoration of the genus *Crocodylium* and indirect evidence of introgression. *Plant Systematics and Evolution* 234: 15–26. <http://dx.doi.org/10.1007/s00606-002-0203-3>
- Font, M., Vallès, J., Susanna, A. & Garcia-Jacas, N. 2008. Auto- and allopolyploidy in *Centaurea* sect. *Acrocentron* s. l. (Asteraceae, Cardueae): karyotype and fluorochrome banding pattern analyses. *Collectanea Botanica* 27: 7–18.
- Garcia-Jacas, N. 1992. *Estudi taxonòmic i biosistemàtic de les espècies ibèriques i nord-africanes del gènere Centaurea sect. Acrocentron*. Tesis Doctoral, Facultad de Biología (Universidad de Barcelona), Barcelona.
- Garcia-Jacas, N. & Susanna, A. 1992. Karyological notes on *Centaurea* sect. *Acrocentron* (Asteraceae). *Plant Systematics and Evolution* 179: 1–18. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00938015>
- Garcia-Jacas, N. & Susanna, A. 1994. *Centaurea prolongi* and *C. crocata* in Portugal: an old confusion. *Nordic Journal of Botany* 14: 31–38. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1756-1051.1994.tb00566.x>
- Gardou, C. 1975. Quelques vues synthétiques sur les Centaurees de la section *Acrocentron* (Cass.) O. Hoffm. dans la flore méditerranéenne. In: *Actes du Colloque International du CNRS, n° 235*. CNRS, Paris: 537–547.
- Hilpold, A., Garcia-Jacas, N., Vilatersana, R. & Susanna, A. 2014. Taxonomical and nomenclatural notes on *Centaurea*: A proposal of classification, a description of new sections and subsections, and a species list of the redefined section *Centaurea*. *Collectanea Botanica* 33: e001. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/collectbot.2013.v33.001>
- Invernón, V. R. 2013. *Estudio taxonómico de Centaurea Sect. Seridia (Juss.) DC. en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, Córdoba.
- López, E. & Devesa J. A. 2013. Estudio taxonómico de *Centaurea* sect. *Acrocentron* (Cass.) DC. (Asteraceae) en la Península Ibérica y Baleares. *Lagascalía* 33: 75–173.
- Pajarón Sotomayor, S. & Fernández Casas, F. J. 1997. *Centaurea* × *segimonensis*, nothosp. nov. (*C. gabrielis-blancae* Fdez. Casas × *C. granatensis* DC.). *Fontqueria* 48: 223–224.
- Pau, C. 1931. Un puñado de plantas portuguesas. *Cavanillesia* 4: 299–314.
- Rahiminejad, M. R., Mozaffarian, V. & Montazerolghaem, S. 2010. A taxonomic revision of *Centaurea* section *Acrocentron* (Asteraceae) in Iran. *Botanical Journal of the Linnean Society* 163: 99–106. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.2010.00772.x>
- Susanna, A. & Garcia-Jacas, N. 2007. Tribe *Cardueae*. In: Kadereit, J. W. & Jeffrey, C. (Eds.), *The families and genera of vascular plants*. Springer, Berlin: 123–147.
- Thiers, B. 2015. *Index herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Retrieved February 3, 2015, from <http://sweetgum.nybg.org/ih/>
- Valdés Bermejo, E. & Agudo Mata, M. P. 1983. Estudios cariológicos en especies ibéricas del género *Centaurea* L. (Compositae). I. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 40: 119–142.
- Wagenitz, G. 1975. *Centaurea* In: Davis, P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 5. Edinburgh University Press, Edinburgh: 465–585.
- Willkomm, H. M. 1865. *Centaurea* L. In: Willkomm, H. M. & Lange, J. M. C. (Eds.), *Prodromus florum hispanicae* 2. Sumtibus, E. Schweizerbart, Stuttgart: 138–169.
- Wrońska-Pilarek, D., Jagodziński, A. M., Bocianowski, J. & Janyszek, M. 2015. The optimal simple size in pollen morphological studies using the example of *Rosa canina* L. *Palynology* 39: 56–75. <http://dx.doi.org/10.1080/01916122.2014.933748>