

EVALUACIÓN TAXONÓMICA DE LA VARIABILIDAD INTRAESPECÍFICA DE *GALIUM BROCKMANNII* BRIQ. (RUBIACEAE)

Llorenç SÁEZ¹, Mercè GALBANY² & Miquel DE CÁCERES³

ABSTRACT

Taxonomic evaluation of *Galium brockmannii* Briq. (Rubiaceae) intraspecific variability

In order to verify the taxonomic status of the presumably endemic Pyrenean *Galium brockmannii* subsp. *aterratzense* Romo, 13 morphological characters have been studied in 46 individuals from 14 populations of *G. brockmannii*. A multivariate analysis of variance (MANOVA) using the 3 main diagnostic characters for subsp. *aterratzense* showed no significant differences between the two subspecies of *G. brockmannii* ($W=0.910$, $p\text{-value}=0.259$). No other discriminating morphological characters for the two subspecies have been found. A Principal Components Analysis (PCA) has been performed using the 13 morphological characters, including 9 individuals from 5 populations of *G. idubedae* (Pau ex Debeaux) Pau ex Ehrend. as an outgroup. The PCA two first axes representation showed that the two species may be clearly distinguished while *G. brockmannii* subsp. *aterratzense* does not form a homogeneous, isolated cluster. In conclusion, all available data support *G. brockmannii* subsp. *aterratzense* should be considered a synonym of *G. brockmannii*.

Key words: *Galium*, Taxonomy, Endemism, NE Iberian Peninsula

RESUMEN

Han sido examinados 13 caracteres morfológicos en 46 individuos de 14 poblaciones de *Galium brockmannii* Briq. con el objetivo de verificar el estatus taxonómico del presunto endemismo pirenaico *G. brockmannii* subsp. *aterratzense* Romo. Mediante un análisis multivariante de la varianza (MANOVA) se ha constatado que las dos subspecies de *G. brockmannii* no difieren significativamente ($W=0,910$, $p\text{-valor}=0,259$) por lo que respecta a 3 de los principales caracteres considerados diagnósti-

¹ Unitat de Botànica, Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona. E-08193-Bellaterra, Barcelona.

² Unitat de Botànica, Departament de Productes Naturals, Biologia Vegetal i Edafologia, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona. Av. Joan XXIII s/n. E-08028. Barcelona.

³ Unitat de Botànica, Departament de Biologia Vegetal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal 645. E-08028 Barcelona.

cos en la descripción original de la subsp. *aterratzense*. No se han encontrado otros caracteres morfológicos que permitan una clara identificación y separación de ambas subespecies. Una representación de los 2 primeros ejes de un Análisis de Componentes Principales (ACP) utilizando los 13 caracteres morfológicos estudiados muestra que la subsp. *aterratzense* no forma un grupo homogéneo bien caracterizado separable de la subespecie típica. Por otro lado, los 9 individuos de *G. idubedae* (Pau ex Debeaux) Pau ex Ehrend. estudiados de 5 poblaciones diferentes, utilizados como referencia externa en este análisis, se muestran claramente agrupados y separados de las poblaciones de *G. brockmannii*. En resumen, todos los datos disponibles sugieren que *G. brockmannii* subsp. *aterratzense* debe ser considerado un sinónimo de *G. brockmannii*.

Palabras clave: *Galium*, Taxonomía, Endemismo, NE Península Ibérica

1. Introducción

El NE de la Península Ibérica es una de las zonas del continente europeo que presenta una mayor diversidad florística (aproximadamente 3.600 especies según SÁEZ & SORIANO 1998). En un primer intento de catalogación del elemento endémico relativo a plantas vasculares de este territorio se han contabilizado unos 280 taxones endémicos en sentido amplio (SÁEZ *et al.* 1998). El presente estudio se enmarca en un proyecto de revisión general de esta flora endémica, y en una primera fase pretende realizar una evaluación de la identidad de aquellas plantas que tienen un estatus taxonómico poco claro. Una de estas plantas endémicas es *Galium brockmannii* Briq., descrito por BRIQUET (1907) a partir de plantas recolectadas por H. Brockmann en el macizo de Montserrat (provincia de Barcelona, NE de la Península Ibérica), y posteriormente citado de las montañas del sur de Cataluña por varios autores (BOLÓS 1967, BOLÓS & VIGO 1996, MOLERO *et al.* 1996). BRIQUET (1907) relacionó esta especie con *G. pusillum* L., taxon endémico del SE de Francia y del NW de Italia, de la cual se distingue por tener un abundante indumento de pelos hispídos, por sus hojas más estrechas, lineares, acabadas en un mucrón setáceo, por la inflorescencia más densa y por la corola de color rosa.

El rango taxonómico propuesto por BRIQUET (1907) fue reconocido por varios autores (EHRENDORFER *et al.* 1976, SMYTHIES 1984). En cambio BOLÓS (1967), consideró *G. brockmannii* una subespecie de *G. pusillum*. Este criterio fue seguido por MALAGARRIGA (1971) y por NUET & PANAREDA (1992), quienes citaron *G. pusillum* subsp. *brockmannii* (Briq.) O. Bolòs en los catálogos florísticos de la provincia de Tarragona y de Montserrat, respectivamente.

La primera cita pirenaica de *G. brockmannii* se debe a ROMO (1989), autor que describió la subespecie endémica *G. brockmannii* subsp. *aterratzense* a partir de material recolectado en la Sierra del Montsec (provincia de Lérida, NE de la Península Ibérica). La segregación de estas poblaciones pirenaicas respecto a las poblaciones típicas de *G. brockmannii* se basó principalmente en caracteres vegetativos: plantas rizomatosas, más laxas, no cespitosas, con las hojas más estrechas, linear-

aciculares, y la inflorescencia en panícula corimbosa, con las ramas patentes, que forman un ángulo de 15-45°.

Tan sólo AGUILELLA *et al.* (1988) reconocen las plantas de los Prepirineos como diferentes de las formas típicas de *G. brockmannii*, mientras que BOLÒS & VIGO (1996) y BOLÒS (1998) ni tan sólo hacen mención de este taxón. Por otro lado, MOLERO *et al.* (1997) ponen de manifiesto que ciertas poblaciones de las montañas catalánicas centrales presentan el mismo hábito que el invocado por ROMO (1989). Recientemente, SÁEZ *et al.* (1998), manifiestan algunas dudas respecto al estatus taxonómico de *G. brockmannii* subsp. *aterratzense*. Actualmente, el valor sistemático de este taxon es controvertido, razón por la cual hemos llevado a cabo un estudio sobre estas plantas con el objetivo de dilucidar su posición taxonómica.

Por otro lado, *G. idubedae* (Pau ex Debeaux) Pau ex Ehrend. es un taxon endémico de la península Ibérica, taxonómicamente afín a *G. brockmannii*, y que ha sido subordinado a *G. pusillum* en rango subespecífico (VIGO 1968). En este trabajo se incluye también el estudio de individuos de *G. idubedae*, que han sido utilizados como referencia externa, con finalidades comparativas.

2. Material y métodos

2.1. Estudio morfométrico

Se ha estudiado la morfología de los caracteres vegetativos y reproductivos en 46 individuos procedentes de 14 poblaciones de *Galium brockmannii* y en 9 individuos procedentes de 5 poblaciones de *G. idubedae* (tabla 1). Los especímenes estudiados proceden de los herbarios BC, BCC, BCF y G (abreviaturas según HOLMGREM *et al.* 1990), así como de recolecciones propias en varias localidades. Los datos obtenidos se han utilizado para realizar la descripción completa del taxon estudiado y 13 de los caracteres morfológicos estudiados se han utilizado en el análisis estadístico.

2.2. Análisis estadístico

Con el objetivo de establecer las relaciones entre las plantas pirenaicas y las plantas de las poblaciones meridionales de *G. brockmannii* se ha realizado un Análisis de Componentes Principales (ACP) donde se representan los 46 individuos de las 14 poblaciones. El ACP permite representar los objetos de estudio en unos ejes, generados como combinación lineal de las variables iniciales, que maximizan la varianza representada. Se trata de un método de ordenación (SNEATH & SOKAL 1973) y no de clasificación. Para este análisis se han seleccionado 13 caracteres morfológicos (tabla 2). Fundamentalmente son caracteres cuantitativos continuos, excepto un carácter binario (ITRH) y un carácter semi-cuantitativo (ITH). Aunque la inclusión de estos dos caracteres en el análisis puede ser discutida, las posibles desviaciones surgidas son tolerables siempre que no se haga estadística inferencial. Los caracteres seleccionados han sido previamente estandarizados (restando la media y

dividiendo por la desviación típica) con el fin de igualar su peso en la construcción de los ejes del ACP. También se han incluido en el análisis 9 individuos de *G. idubedae*, procedentes de 5 poblaciones diferentes (tabla 1), como referencia externa, con finalidades comparativas.

Tabla 1. Poblaciones estudiadas de *G. brockmannii* y *G. idubedae*.
Studied populations of *G. brockmannii* and *G. idubedae*.

Población	Código
<i>Galium brockmannii</i> subsp. <i>aterratzense</i>	
Lleida: Montsec d'Ares, vers Colobó	COLO
Lleida: Montsec d'Ares, Canal d'Osca	OSCA
Lleida: Montsec de Rúbies, Portella Blanca	PORT
Lleida: Portell dels Terradets	TARR
<i>Galium brockmannii</i> subsp. <i>brockmannii</i>	
Tarragona: Montsant, la Morera, cap a Cornudella	MORE
Tarragona: Montsant, Barranc dels Pèlags	PEL
Tarragona: Montsant, Serra Major	MAJ
Tarragona: Montsant, Ulldemolins	ULL
Tarragona: Mola de Coldejou	MOLA
Tarragona: Serra de Vandellós, obaga del Nadell	VAN
Tarragona: Montmell	MONT
Barcelona: Collbató, camí de St. Miquel a l'Albaida	COLL
Barcelona: c. Bellprat	BELL
Barcelona: Montserrat	MON
<i>Galium idubedae</i>	
Castelló: Penyagolosa	PE
Zaragoza: Calatayud, cumbres de la sierra de Vicort	VIC
Zaragoza: Sierra de la Virgen	VIR
Teruel: Calamocho, Fonfría	CAL
Teruel: Pico Javalambre	JAV

Paralelamente, se ha realizado un análisis de la varianza (ANOVA) para los 3 principales caracteres morfológicos diagnósticos de la subsp. *aterratzense* indicados por ROMO (1989) -longitud de los entrenudos, anchura de las hojas y ángulo de ramificación de la inflorescencia- para comprobar si existen diferencias significativas entre los dos taxones por lo que respecta a estos caracteres. También se ha realizado un Análisis de la Varianza Multivariante (MANOVA) para contrastar las diferencias teniendo en cuenta los 3 caracteres simultáneamente.

3. Resultados

3.1. Estudio morfométrico

A continuación se comentan algunos de los caracteres morfológicos estudiados en *G. brockmannii*, tanto por lo que respecta a la variabilidad que muestran como por su posible valor taxonómico.

La longitud del tallo y la longitud de los entrenudos presentan valores bastante variables, de 30-200 mm y de 4-22 mm de longitud, respectivamente. En el seno de una misma población pueden encontrarse individuos pequeños y cespitosos y otros altos y laxos, sin que la variación de estos caracteres esté correlacionada con el área geográfica. En *G. brockmannii* las hojas basales són siempre más cortas y más anchas que las situadas en la zona media del tallo. En los individuos estudiados la longitud y la anchura las hojas, considerando por separado las basales y las de la zona media, son caracteres relativamente variables, pero también en este caso se constata que la variación no se correlaciona con la población o el área geográfica.

Tabla 2. Caracteres morfológicos estudiados en *G. brockmannii* y *G. idubedae*.
Morphological characters studied in *G. brockmannii* and *G. idubedae*.

Carácter	Código	Tipo	Unidades de medida
Altura de la planta	H	cuantitativo	mm
Longitud entrenudos (el 2º entrenudo por debajo de la inflorescencia)	ITL	cuantitativo	mm
Presencia de pelos retrorsos en la parte superior del entrenudo	ITRH	binario	ausencia (0), presencia (1)
Pubescencia de los entrenudos	ITH	semi- cuantitativo	glabro (0), glabrescente (0.5), pubescente (1), densamente pubescente (2)
Máximo nº de hojas por verticilo	LWA	cuantitativo	–
Mínimo nº de hojas por verticilo	LWB	cuantitativo	–
Longitud de las hojas zona media	MLL	cuantitativo	mm
Anchura de las hojas zona media	MLW	cuantitativo	mm
Longitud del mucrón de las hojas	ML	cuantitativo	mm
Longitud de las hojas	BLL	cuantitativo	mm
Anchura de las hojas	BLW	cuantitativo	mm
Ángulo de ramificación inflorescencia	IFB	cuantitativo	grados
Tamaño de la corola	CS	cuantitativo	mm

El grado de pubescencia es en esta especie un carácter extraordinariamente variable. Se pueden encontrar desde individuos totalmente glabros hasta individuos densamente pubescentes. Del mismo modo que los caracteres comentados precedentemente, el grado de pubescencia varía independientemente del área geográfica y a menudo se encuentran individuos de ambos extremos conviviendo en la misma población.

Por otro lado, las plantas rizomatosas, no cespitosas, no son exclusivas de las montañas prepirenaicas, sino que se encuentran también en las sierras Prelitorales (Montsant, Montmell, zona de Bellprat), no rara vez junto a formas densamente cespitosas.

Las principales diferencias morfológicas entre *G. brockmannii* y *G. idubedae* son que éste último presenta siempre pelos retrorsos en la parte superior de los entrenudos, en general tiene los entrenudos más largos, las hojas más largas y estrechas y el mucrón foliar más largo que *G. brockmannii*.

3.2. Análisis estadístico

En la tabla 3 se muestran los valores de los caracteres estudiados en los individuos de *G. brockmannii* y *G. idubedae* (excepto los caracteres ITRH (binario) e ITH (semi-cuantitativo)). En la figura 2 se observa la posición de las muestras estudiadas sobre los dos primeros ejes del ACP, que representan un 53 % de la varianza. Se constata que los individuos de las poblaciones del Montsec aparecen, en la representación gráfica, distribuidos entre los individuos del resto de poblaciones de esta especie. Así pues, la subsp. *aterratzense* no forma un grupo homogéneo bien caracterizado y separable de la subespecie típica. Por otro lado, los individuos correspondientes a *G. idubedae* se muestran claramente agrupados y separados de las poblaciones de *G. brockmannii* (figura 1).

Tabla 3. Valores para los caracteres estudiados en *G. brockmannii*: Media \pm DS (valor mínimo - valor máximo). Los códigos de los caracteres se corresponden con los detallados en la Tabla 2. N = tamaño de la muestra.

Values of *G. brockmannii* studied characters: Mean \pm SD (minimum value - maximum value). Character codes correspond with those detailed in Table 2. N = sample size.

Códigos de los caracteres	<i>G. brockmannii</i> N = 46	<i>G. brockmannii</i> subsp. <i>brockmannii</i> N = 31	<i>G. brockmannii</i> subsp. <i>aterratzense</i> N = 15	<i>G. idubedae</i> N = 9
H	74,17 \pm 37,34 (30-200)	75,42 \pm 38,90 (30-200)	71,60 \pm 35,04 (38-160)	93,33 \pm 41,98 (35-160)
ITL	7,34 \pm 3,42 (4-22)	7,31 \pm 3,76 (4-22)	7,40 \pm 2,65 (4-14)	11,22 \pm 5,43 (4-20)
LWA	8,02 \pm 0,83 (6-9)	8,00 \pm 0,86 (6-9)	8,07 \pm 0,80 (7-9)	7,22 \pm 0,67 (6-8)
LWB	5,11 \pm 0,53 (4-6)	5,07 \pm 0,57 (4-6)	5,20 \pm 0,41 (5-6)	4,89 \pm 0,33 (4-5)
MLL	5,25 \pm 1,55 (3-10)	5,01 \pm 1,56 (3-10)	5,73 \pm 1,46 (3,5-8)	7,56 \pm 2,70 (5-12)
MLW	0,81 \pm 0,17 (0,5-1,4)	0,80 \pm 0,19 (0,5-1,4)	0,82 \pm 0,12 (0,6-1)	0,52 \pm 0,16 (0,3-0,8)
ML	0,61 \pm 0,12 (0,4-1)	0,61 \pm 0,13 (0,4-1)	0,61 \pm 0,10 (0,5-0,8)	0,86 \pm 0,11 (0,7-1)
BLL	2,88 \pm 0,69 (1,8-4)	2,86 \pm 0,69 (1,8-4)	2,93 \pm 0,70 (2-4)	3,48 \pm 0,65 (3-5)
BLW	0,90 \pm 0,15 (0,7-1,5)	0,89 \pm 0,16 (0,7-1,5)	0,91 \pm 0,12 (0,7-1,1)	0,69 \pm 0,15 (0,4-0,9)
IFB	34,35 \pm 5,54 (20-45)	35,32 \pm 4,99 (20-45)	32,33 \pm 6,23 (20-40)	38,33 \pm 6,12 (30-50)
CS	0,97 \pm 0,09 (0,8-1,2)	0,96 \pm 0,09 (0,8-1,2)	1,01 \pm 0,08 (0,9-1,1)	1,02 \pm 0,10 (0,9-1,2)

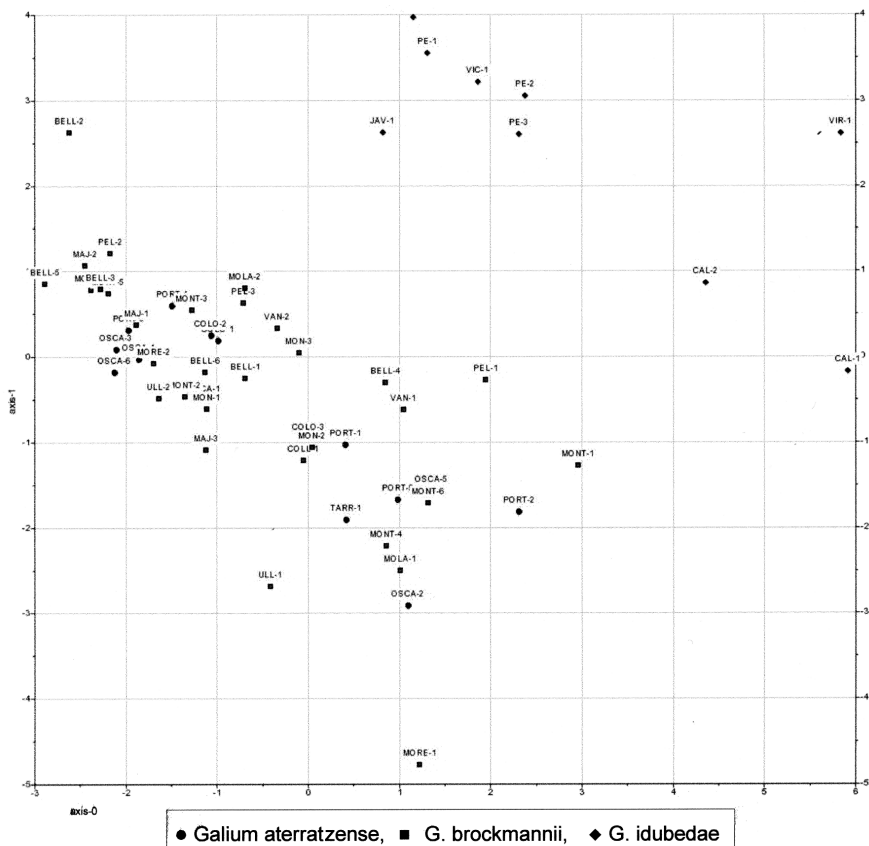


Figura 1. Representación de las muestras sobre los dos primeros ejes del ACP (53 % de la varianza).

Location of the samples on the two first axes of Principal Component Analysis (53 % of variance).

En la tabla 4 se presentan los resultados obtenidos del análisis de la varianza. Los contrastes univariantes (ANOVA) muestran que ninguno de los 3 caracteres presenta diferencias significativas para separar las dos subespecies. El test multivariante (MANOVA), contemplando los 3 caracteres simultáneamente, tampoco ha resultado significativo ($W=0,910$, $p\text{-valor} = 0,259$). Por tanto, según los resultados, las presuntas subespecies de *G. brockmannii* no difieren significativamente por lo que respecta a los 3 caracteres que habían sido considerados diagnósticos de la subsp. *aterrattense*.

4. Discusión

Galium brockmannii es un taxon polimórfico, en el que los caracteres vegetativos como la longitud del tallo y de los entrenudos y la anchura de las hojas presentan

Tabla 4. Resultados del Análisis de la Varianza (ANOVA y MANOVA). Los códigos de los caracteres (ITL, MLW y IFB) se corresponden con los detallados en la Tabla 2.

Analysis of Variance results (ANOVA and MANOVA). Character codes (ITL, MLW and IFB) correspond with those detailed in Table 2.

Contraste	Estadístico	g.l.	p-valor
MANOVA			
Multivariante (Lambda de Wilks)	0,910	(3,44)	0,259
ANOVA			
ITL (F de Fischer)	0,007	(1,44)	0,932
MLW (F de Fischer)	0,244	(1,44)	0,624
IFB (F de Fischer)	3,081	(1,44)	0,086

una variabilidad considerable. Estos caracteres no están correlacionados con la distribución geográfica, sino que dependen de las condiciones ambientales (orientación, tipo de substrato, grado de humedad e insolación, etc.), y pueden ser bastante variables incluso en el seno de una misma población. En las propias prospecciones se ha observado que las plantas que crecen en lugares umbrosos tienden a alcanzar longitudes mayores y a presentar unos entrenudos más largos. No rara vez se encuentran en una misma localidad formas de transición entre plantas densamente cespitosas y plantas con un hábito laxo, y no ha sido posible encontrar otros caracteres fiables que apoyen de manera firme la separación de grupos discretos diferentes entre sí. Después de una comparación detallada de las poblaciones de las plantas asimiladas a subsp. *aterratzense* y subsp. *brockmannii*, se puede concluir que no hay ningún carácter morfológico que permita el reconocimiento taxonómico de las plantas pirenaicas. En resumen, los datos disponibles sugieren que *G. brockmannii* subsp. *aterratzense* debe ser considerado un sinónimo de *G. brockmannii*.

5. Taxonomía

Galium brockmannii Briq. in *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève* 10: 107 (1907)

≡ *G. pusillum* L. subsp. *brockmannii* (Briq.) O. Bolòs in *Mem. Real Acad. Ci. Barcelona* 38(1): 7 (1967)

Ind. loc.: “Hispania: Catalogne, rochers du Montserrat, fin avril 1905, leg. H. Brockmann”.

Typus: No localizado en G, existen materiales de Briquet y Brockmann en A, DPU, HH, LAU, OXF, NY, Z y ZT.

= *G. brockmannii* subsp. *aterratzense* Romo, *Arxius Secc. Ci. IEC.* 90: 231-232 (1989).

Ind. loc.: “Montsec de Rúbies: vers Badaüll, a les tarteres, 1250 m. Leg. A.M. Romo, 19-VI-1980 (UTM: 31TCG2853). In BC n° 644863”

Typus: BC 644863 (no localizado, probablemente perdido o no intercalado en el herbario general BC).

Iconografía: ROMO (1989); figura 2.

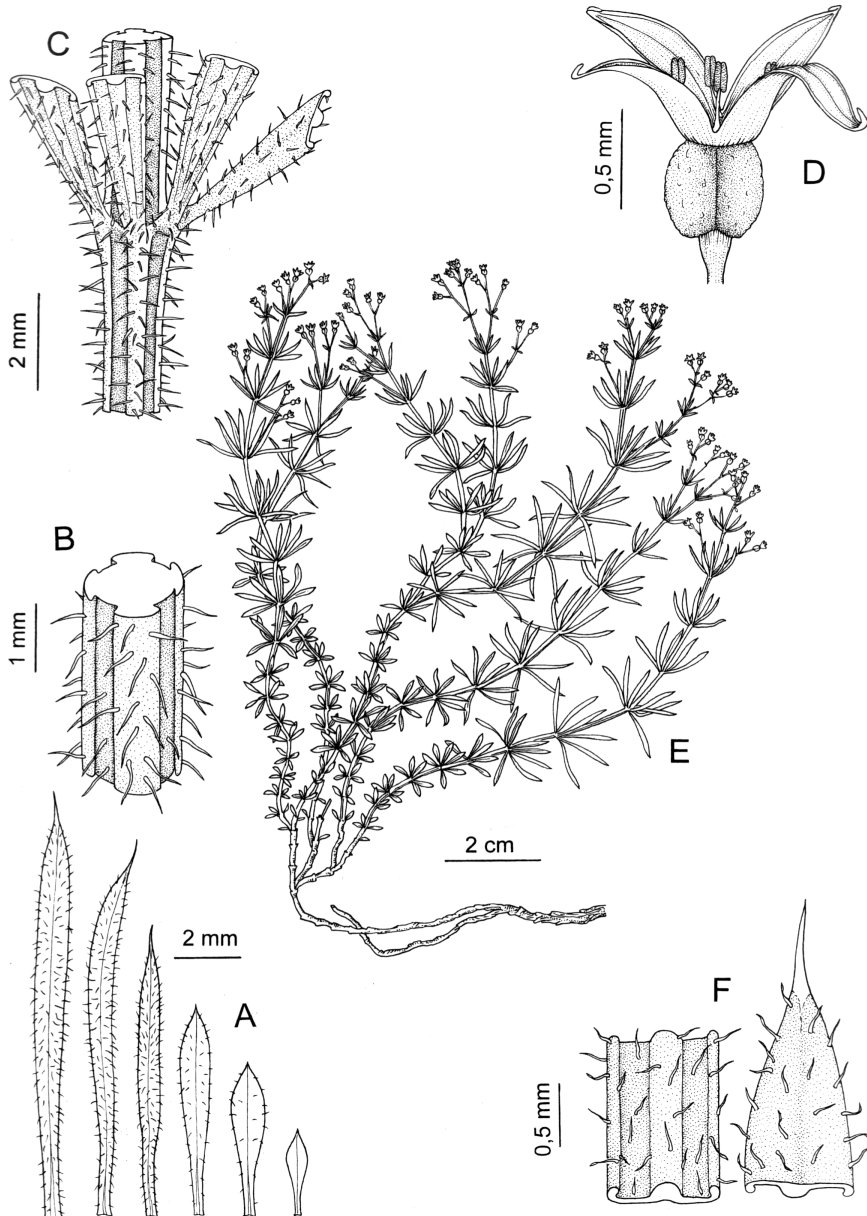


Figura 2. *Galium brockmannii*. A) variabilidad de las hojas; B) sección del tallo; C) nudo con hojas; D) flor en antesis; E) hábito; F) haz (derecha) y envés (izquierda) del ápice foliar.

Galium brockmannii. A) leaf variability; B) stem section; C) node and leaves; D) anthesis flower; E) habit; F) adaxial side (right) and abaxial side (left) of leaf apex.

Descripción - Planta perenne, hasta de 20(50) cm, de un verde brillante, en ocasiones estolonífera. Tallos decumbentes o ascendentes, de sección subtrófica, con costillas prominentes de 0,3-0,55 mm de anchura, de glabros a densamente pubescentes; pelos de (0,1)0,2-0,6(0,8) mm de longitud; entrenudos de la zona media 4-13(22) mm de longitud. Hojas basales (1)1,8-4 × 0,7-1,5 mm, de ovato-lanceoladas a linear-lanceoladas, 2-6 veces más largas que anchas, normalmente planas, en verticilos de 4-7; verdes en ambas superficies, de glabras a laxamente pubescentes (pelos de 0,1-0,3 mm de longitud), generalmente mucronadas; mucrón 0,1-0,4 mm, hialino en el ápice; nervio medial engrosado, ocupando c. 1/6-1/4 de la anchura de la hoja; hojas superiores y medias 3-10 × 0,5-1,4 mm, linear-lanceoladas o lineares, 5-9 veces más largas que anchas, normalmente revolutas, en verticilos de 4-9; verdes en ambas superficies, de glabras a densamente pubescentes [pelos de 0,2-0,5(0,7) mm de longitud], mucronadas; mucrón 0,4-1 mm, hialino en el ápice; nervio medial engrosado, ocupando c. 1/6-1/4 de la anchura de la hoja. Inflorescencia de longitud 1/6-1/3 de la del tallo, pauciflora, de oblonga a ovoidea; de glabra a densamente pubescente (pelos de 0,10-0,25 mm de longitud); pedicelos glabros o glabrescentes, de 1,1-3,5 × 0,2-0,4 mm en la post-antesis; ramas de la inflorescencia que forman un ángulo de 20-45°; inflorescencias parciales hasta de 3,3 cm, más cortas o igualando (rara vez más largas) el entrenudo adyacente; brácteas 1,3-3,2 mm. Flores por lo común blancas, no olorosas; corola rotácea, de 1,8-2,3 mm de diámetro; lóbulos de 0,8-1,2 × 0,4-0,8 mm, ovados, normalmente mucronados. Filamentos estaminales de 0,4-0,6 mm de longitud; anteras 0,2-0,35 mm, oblongas. Ovario glabro, estilos 0,1-0,25 mm, estigmas c. 0.1 mm de diámetro, globoso, de verde a negro. Mericarpos 1,5-2 × 1-1,5 mm, por lo común solitarios, de ovoides a subreniformes, glabros, brillantes, más o menos lisos.

Número cromosómico - $2n = 22$ (EHRENDORFER in MOORE 1982).

Fenología - Florece de abril a agosto, pero ocasionalmente puede florecer en otoño o a principios de invierno.

Hábitat - Crece en fisuras y rellanos de rocas y en pedregales, sobre substratos calizos. Sus poblaciones se encuentran entre 200 y 1500 m s.n.m. En las sierras del sur de Cataluña esta especie suele encontrarse junto a otros endemismos del NE ibérico, como *Knautia rupicola* (Willk.) Font Quer, *Hieracium laniferum* Cav. y *Salix tarraconensis* Pau.

Área de distribución - Endemismo del NE de la Península Ibérica (figura 3). Prepireneos y sierras Prelitorales, zona en la que se encuentran sus poblaciones principales: desde Montserrat hasta las montañas de Vandellós. Existen especímenes de herbario, presumiblemente recolectados en el siglo XIX, procedentes del macizo de Montgrí (Gerona).

Material estudiado - BARCELONA: Montserrat, Cova de la Mare de Déu, V-1876, *Vayreda* (BC-Vayr.); de Collbató a Sant Geroni, Montserrat, s.d., *Vayreda* (BC-Vayr.); ro-

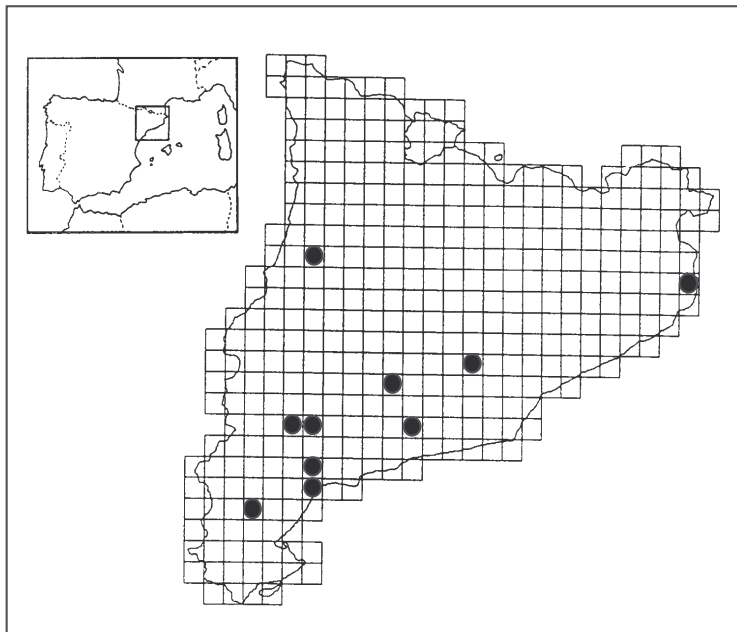


Figura 3. Área de distribución de *G. brockmannii* (NE Península Ibérica).
Distribution area of *G. brockmannii* (NE Iberian Peninsula).

chers du Montserrat, 12-VI-1889, *St. Lager* (G s.n.); Anoia, la Llacuna, Roques de la Crida, 800 m, exp. N, 5-IX-1975, *O. Bolòs* (BC 619927); Santa Maria de Miralles, bosc dels Freres, CF7799, 560 m, 16-V-1980, *J. Nuet* (BC 805960); Baix Llobregat, Collbató, camí de Sant Miquel a L'Albaida, 760 m, DG0305, 25-V-1986, *J. Nuet* (BC 673503); c. Bellprat, Anoia, CF6996, 700 m, 14-IX-1997, *L. Sáez* (L. Sáez, herb. pers.). **GIRONA:** Mongó; La Escala, s.d., *Vayreda* (BC-Vayr.); **LLEIDA:** Montsec d'Ares, vers Colobó, 900 m, 31TCG1655, 22-VI-1980, *A.M. Romo* (BC 656145); Montsec d'Ares, Canal d'Osca cara S, 31TCG2056, pedregars calcaris, 1150 m, 5-VII-2000, *L. Sáez* (L. Sáez, herb. pers.); Montsec de Rúbies, Portella Blanca, 31TCG2754, 1450 m, 5-VII-2000, *L. Sáez* (L. Sáez, herb. pers.); falaises calcaires du Portell dels Terradets, 350 m, 16-V-1972, *A. Charpin* (G 101244). **TARRAGONA:** La Mola de Falset, s.d., *Vayreda* (BC-Vayr.); Montsant de la Morera, cingles hacia Cornudella, 16-VI-1974, *J. Molero* (BC 614964); Serra de Montsant: Serra Major, sobre pudingas oligocénicas, CF27, 1130 m, 27-V-1979, *J. Molero* (BCF s.n.); Mola de Colldejou, Baix Camp, 750 m, pedruscalls calcaris, 4-VI-1988, *A. Carrillo & J.M. Ninot* (BCC, s.n.); Serra de Vandellós, obaga del Nadell, 500 m, esclatxes ombrívols, CF24, 17-VI-1992, *J. Molero & J. Vicens* (BCF 41497); Montsant: Ulldemolins cap a cadolles Fonts, camí de Sant Bartomeu, 400 m, 1-VI-1996, *J. Molero* (BCF s.n.); Montsant: Barranc dels Pèlags, 31TCF1774, 580 m, fisuras de rocas calizas, 13-V-2000, *J. Molero, L. Sáez* LS-5358 & *J. Vallverdú* (L. Sáez, herb. pers.; MA); Talaia de Montmell, 750 m, 7-I-2001; *L. Sáez & al.* (L. Sáez, herb. pers.).

Agradecimientos

A Julià Molero y a Carles Benedí por sus comentarios y anotaciones que han contribuido a mejorar el manuscrito. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto PB96-0186.

Bibliografia

- AGUILELLA, A., M. A. CARDONA & A. M. ROMO 1988 - Plantes superiors endèmiques dels Països Catalans. In: R. M. MASALLES, J. CARRERAS, A. FARRÁS, J. M. NINOT & J. M. CAMARASA (eds.) *Història Natural dels Països Catalans 6. Plantes Superiors*: 387-396. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- BOLÒS, O. 1967 - Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. *Mem. Real Acad. Cien. Art. Barcelona* 38(1).
- BOLÒS, O. 1998 - *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans. Primera compilació general*. Part I: *Abies-Lagoecia*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- BOLÒS, O. & J. VIGO 1996 - *Flora dels Països Catalans*. Vol. 3. Barcino. Barcelona.
- BRIQUET, J. 1907 - Decades plantarum novarum vel minus cognitarum. *Ann. Cons. & Jard. Bot. Geneve* X: 99-107.
- EHRENDORFER, F., F. KRENDL & CH. PUFF 1976 - *Galium* L. In: T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS, D. A. WEBB (eds.) *Flora Europaea* 4: 14-36. Cambridge University Press. Cambridge.
- HOLMGREM P. K., N. H. HOLMGREM & L. C. BARNETT 1990 - *Index Herbariorum*. Part I: *The herbaria of the world*. 8th ed. Bronx: New York Botanical Garden. New York.
- MALAGARRIGA, H. T. 1971 - *Flora de la provincia de Tarragona*. Diputació Provincial de Tarragona. Tarragona.
- MOLERO, J., L. SÁEZ, & J. VALLVERDÚ 1997 - Contribucions al coneixement florístic de les comarques meridionals de Catalunya. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 64: 61-71.
- MOORE, D. M. 1982 - *Flora Europaea check-list and chromosome number*. Cambridge University Press. Cambridge.
- NUET, J. & J. M. PANAREDA 1992 - *Flora de Montserrat*. Vol. 2. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona.
- ROMO, A. M. 1989 - Flora y vegetació del Montsec (Pre-Pirineus Catalans). *Arxius Secc. Cièn.* 90. IEC. Barcelona.
- SÁEZ, L., J. A. ROSSELLÓ & J. VIGO 1998 - Catàleg d'espècies endèmiques rares i amenaçades de Catalunya. I. Tàxons endèmics. *Acta Bot. Barc.* 45: 309-321.
- SÁEZ, L. & I. SORIANO 1998 - *Estratègia catalana per a la conservació i l'ús sostenible de la Diversitat Biològica. Plantes vasculares*. Inèdit. Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- SMYTHIES, B. E. 1984 - Flora of Spain and the Balearic Islands. Checklist of vascular plants II. Cruciferae-Rutaceae. *Englera* 3.
- SNEATH, P. H. A. & R. R. SOKAL 1973 - *Numerical taxonomy. The principle and practise of numerical classification*. W.H. Freeman & Co. San Francisco.
- VIGO, J. 1968 - La vegetació del massís de Penyalgosa. *Arxius Secc. Cièn.* 37. IEC. Barcelona.