

XILOCA 13
págs. 175-183
1994
ISSN: 0214-1175

HISTORIA, AFINIDADES Y DISTRIBUCIÓN DEL CONFLICTIVO *GERANIUM BENEDICTOI* PAU

Silvia López Udías*
Carlos Fabregat Llueca*
Gonzalo Mateo Sanz*

Resumen.- Se presenta una aproximación a la historia de *G. benedictoi* Pau (= *G. acutilobum* Coincy), acompañada de una descripción morfológica de la especie y una discusión de sus afinidades con *G. palustre* L. y *G. collinum* Stephan ex Willd., proponiéndose una nueva combinación nomenclatural: *G. collinum* subsp. *benedictoi* (Pau) López Udías, Fabregat & Mateo. Se ofrece finalmente una relación de las localidades conocidas de esta planta.

Abstract.- A historical approach to *G. benedictoi* Pau (= *G. acutilobum* Coincy) is presented, following a morphological description of this species and a discussion about your relationships with both *G. palustre* L. and *G. collinum* Stephan ex Willd. A new nomenclatural combination is proposed: *G. collinum* subsp. *benedictoi* (Pau) López Udías, Fabregat & Mateo. Finally, a list of known localities of this plant is provided.

BREVE HISTORIA DE LA ESPECIE

La especie que nos ocupa fue descrita por el botánico segorbino Carlos Pau en el fascículo sexto de sus *Notas botánicas a la flora española* (PAU 1895: 41-42), como una forma afín al *Geranium palustre* L., a partir de un pliego recolectado por el farmacéutico Juan Benedicto en julio de 1895 en el lugar llamado Villacadima (término de Monreal del Campo), aunque en la publicación, por error de imprenta o transcripción, aparece "Villacadina".

* U. D. Botánica. Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia. E-46100 Burjasot, Valencia.

Nueve años antes, este geranio presumiblemente ya debió de llamar la atención a Pau, que en la revista *La Asociación* (PAU 1886: 4) publicaba un "*Geranium palustre* (?)" de Fuentes de Rubielos sobre la base de un ejemplar muy incompleto. Las relaciones que Pau mantenía con Loscos le llevaron a remitirle este ejemplar, que el propio LOSCOS (1886: 104) publicaría igualmente, indicando su procedencia de Pau, a quien se lo regaló Joaquín Martín, y manteniendo la duda en la determinación por la imperfección de la muestra, pero animado por la intención de que estas aportaciones no cayeran en el olvido.

Anterior también a la publicación de la especie es un pliego depositado en el Herbario histórico de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Valencia, recolectado por J. Benedicto en Villacadima, con fecha de recolección que data de septiembre de 1894, y cuya etiqueta original, de su propio puño y letra, dice:

Geranium Benedictoi, Pau sp. inédita / poco frecuente en los vallados de Mon / real del Campo dicto loco Villacadima / Set. 1894. / (species nova) / Juan Benedicto

Recolectado casi un año antes de la descripción de la especie, contiene fragmentos desprovistos de pétalos y en fructificación. Este pliego no lo debió conocer Pau antes de su publicación, ya que comenta en ella (PAU 1895: 41) que su muestra carece de frutos y por lo tanto no la puede describir completamente.

Tres años después de la publicación de Pau, y sobre material procedente de las praderas húmedas de Rubena, cerca de Burgos, COINCY (1899: 16-17) describe en la *Ecloga Quarta Plantarum Hispanicarum* su *Geranium acutilobum*, al que ya ha aludido previamente en el *Journal de Botanique* (París, febrero de 1898). En esta obra aporta una completa descripción de la especie, remarcando los caracteres que la diferencian de *G. palustre*, al cual considera su congénere más próximo.

Contrastando la descripción de *G. acutilobum* de Coincy, y la iconografía que la acompaña, con los caracteres diferenciales que señala Pau y el pliego tipo de *G. benedictoi* que se conserva en Madrid, en el Herbario del Real Jardín Botánico (MA), se llega a la conclusión, a la que ya llegó G. LÓPEZ (1982: 528), de que ambos táxones son coespecíficos y, por lo tanto, el nombre prioritario como especie es *G. benedictoi* Pau.

Conviene señalar aquí que el pliego tipo depositado en el herbario MA no se corresponde con el que menciona PAU (1895: 42) a la hora de realizar su descripción. Pau alude a un ejemplar carente de frutos, como ya hemos mencionado, recolectado por Benedicto en julio de 1895, mientras que el pliego tipo contiene un ejemplar con flor y fruto, también de Benedicto, cuya fecha de recolección data de julio de 1896. En cualquier caso, el pliego procede del herbario de Pau y en su etiqueta tipografiada se indica claramente el lugar y la página de la publicación de la especie, lo que parece dar a entender que el propio Pau eligió posteriormente este ejemplar más completo como tipo de su *G. benedictoi*.

Las relaciones que Pau mantenía con otros botánicos como Zapater o Sennen propiciaron que su geranio fuera divulgado por éstos. Así ZAPATER (1904: 300) lo nombra en el catálogo de su *Flora Albarracinense* como: "*G. benedictoi* Pau.- Monreal, Benedicto", y SENNEN (1910, n.º 828) lo distribuye en sus exsiccata *Plantes d'Espagne* como "*G. silvaticum* L. var. *benedictoi* Pau sp. Not. Bot. VI, 41 (1895). *G.*

acutibulum Coincy Journ. de bot. 1898 (ex Pau)". A pesar de esto, el geranio de Pau pasó inadvertido para autores posteriores y así KNUTH (1912: 185), en su monografía mundial del género, únicamente menciona el binomen de Coincy, relacionándolo también con el *G. palustre*.

Por su parte, y al parecer desconociendo la existencia de estos táxones, RIVAS GODAY & BORJA (1961: 415) en su tratamiento del grupo del *G. sylvaticum* en la Sierra de Gúdar, proponen una combinación provisional presumiblemente refiriéndose a este geranio: "*G. sylvaticum* L., 1753. ssp. *rivulare* (Vill., 1779) (*G. aconitifolium* L'Herit., 1787) ... una forma del pratense más glandulosa y de pedicelos más erectos, asimilable?, a la tercer estirpe", -*G. sylvaticum* ssp. *rivulare*- "pero no! *G. palustre* L., 1756."

G. LÓPEZ (1975: 285) lo cita por primera vez de la Serranía de Cuenca como *G. palustre*; posteriormente (1978: 634-637) cita este mismo geranio como *G. acutibulum*, corrigiendo el error cometido por él y otros autores al considerarlo *G. palustre*, pero sigue relacionándolo taxonómicamente con él.

WEBB & FERGUSON (1968: 197), ignorando también el *G. benedictoi*, relacionan por primera vez el *G. acutibulum* con *G. collinum* Stephan ex Willd., no considerándolo separable de este último. Con este criterio concuerda posteriormente G. LÓPEZ (1982: 528-529), quien opina, al reivindicar el nombre de *G. benedictoi*, que efectivamente éste pudiera ser sólo una forma del polimorfo *G. collinum*. Sin embargo, y hasta la actualidad, nadie ha vuelto a ocuparse del tema y los nombres de *G. acutibulum* y *G. benedictoi* han aparecido indistintamente en la bibliografía florística sin cuestionarse su posible vinculación con *G. collinum*.

MORFOLOGÍA DE *GERANIUM BENEDICTOI*

Dado lo escueto de la descripción original de Pau y el hecho, que más adelante comentamos, de que la detallada descripción de Coincy corresponde a una forma eglandular de la especie, aportamos aquí una descripción general basada en los pliegos estudiados.

Se trata de una planta perenne de rizoma grueso, oblicuo. Tallo delgado con pilosidad retrorso-adpresa eglandular, más o menos incana, en la mitad inferior; en la superior -pedúnculos- variable: o sólo con pelos retrorso-adpresos incanos o con pelos glandulares, patentes y desiguales, acompañados de pelos eglandulares en menor proporción. Hojas inferiores largamente pecioladas, 5 a 7-partidas, con lóbulos romboidales profundamente dentados; últimas divisiones lanceoladas, agudas, acabadas en un pequeño mucrón, con indumento adpreso-eglandular en peciolo y lámina, más denso en el envés, dándole un aspecto incano. Hojas superiores 5-partidas, opuestas, de menor tamaño, de cortamente pecioladas a subsésiles. Estípulas y brácteas rojizas, membranosas, lineares, agudas, ciliadas. Inflorescencia pauciflora, con pedúnculos bifloros y pedicelos con indumento doble: glandular patente y eglandular retrorso-adpreso incano, inclinados antes de la floración y arqueado-incurvados en fructificación. Cáliz con sépalos oval-lanceolados, obtusos, de 7 a 9 mm, pilosos en toda la superficie, con arista de unos 3 mm de longitud; los dos internos trinerviados con ancho margen escarioso, los dos externos con 5 nervios y sin margen escarioso

o con él muy estrecho, y un sépalo impar con 4 nervios y margen escarioso en la mitad cubierta. Pétalos menos de dos veces más largos que los sépalos (12-14 mm), rosados a liláceos, nerviados, ovados, enteros, apenas estrechados en una uña corta que lleva a cada lado, por encima de su base, un mechón de pelos. Filamentos de los estambres desiguales, de ancha base, unos bruscamente contraídos en los tres cuartos superiores y otros suavemente atenuados, ciliados en los márgenes. Mericarpos lisos, cubiertos de pelos largos eglandulares en el dorso, mezclados, a veces, con pelos glandulares dispersos. Semillas débilmente reticuladas.

AFINIDADES

En base a todo lo expuesto anteriormente, hemos creído necesario comparar el *G. benedictoi* tanto con *G. palustre*, el primero con el que se vinculó, como con *G. collinum*, con el que actualmente se le relaciona.

Nos ha sido difícil concretar los caracteres de este último: la polimorfía propia de esta especie, cuyo área de distribución abarca desde el centro de Asia y Siberia occidental hasta Rumanía y Turquía (DAVIS 1967: 467), ha sido puesta ya de manifiesto en las distintas variedades descritas (KNUTH 1912: 185-187), basadas muchas de ellas en los caracteres más inestables, principalmente el indumento de los pedicelos, que varía de pilosidad eglandulosa retrorso-adpresa a densamente patente-glandulosa, y su posición en el momento de la fructificación; longitud y color de los pétalos, normalmente violáceo-purpúreos a rosados; la pilosidad de la base de la uña, que puede ser de ciliada a densamente barbada; y los estambres, normalmente iguales o subiguales a desiguales, y de ciliados a glabros. Por esto mismo, existen diferentes descripciones en distintas floras, en las que los caracteres no coinciden (BOISSIER 1867: 874-875; KNUTH, *loc. cit.*; DAVIS, *loc. cit.*; WEBB & FERGUSON, 1968: 197). Por otra parte, hemos estudiado pliegos del herbario M procedentes de Afganistán, Karakorum y Rusia meridional, comprobando, una vez más, la variabilidad de caracteres según la procedencia del pliego. Ante la dificultad de unificar criterios y siguiendo una vez más a G. LÓPEZ (1982: 528-529), se ha tomado como modelo la descripción del *G. collinum* típico realizada por KNUTH (*loc. cit.*) para relacionar estos geranios.

En cuanto a la variabilidad de *G. benedictoi* podemos indicar que su pilosidad es un carácter bastante inconstante, y así, COINCY (1899: 16), con material de una sola localidad, lo describió eglandular, con pilosidad adpresa. Nosotros hemos encontrado, en todos los ejemplares estudiados, pelos glandulares en los pedicelos, pero en cantidad variable, incluso en pedicelos de un mismo ejemplar: de unos pocos pelos glandulares, casi tapados por un indumento denso eglandular a pedicelos con un denso indumento de pelos glandulares patentes y desiguales que hacen disminuir la cantidad de pelos eglandulares, hasta, a veces, hacerlos desaparecer. El resto de los caracteres observados nos parece bastante constante, incluso el color de los pétalos, el indumento de su uña y de los estambres y la morfología de éstos.

Por lo que respecta a *G. palustre*, especie europeo-caucásica que, como ya avanzaba PAU (1895: 42), no parece estar presente en la Península Ibérica (cf. G. LÓPEZ 1982: 528; BOLOS & VIGO 1990: 298), hemos tomado como referencia las descripciones de KNUTH (1912: 185), COSTE (1901: 249) y WEBB & FERGUSON (*loc. cit.*),

constatando una mayor homogeneidad en los caracteres, excepto en la posición de los pedicelos en la fructificación, que Knuth detalla como arqueado-recurvados, mientras Coste los trata como reflejos en el texto apareciendo en la iconografía arqueado-incurvados, diferencias debidas quizá a una distinta interpretación de la terminología.

En la tabla que sigue se comparan los caracteres de diagnóstico que hemos considerado más relevantes en la diferenciación de estas tres especies.

<i>G. palustre</i>	<i>G. benedictoi</i>	<i>G. collinum</i>
Hojas 7(5) partidas, con lóbulos cuneado-obovados, tercio superior ancho pinnatifido-dentado, con dientes grandes $\pm$ ovados, obtusos.	Hojas 7(5) partidas, con lóbulos romboidales profundamente dentados, con dientes lanceolados agudos.	Hojas 7 partidas, con lóbulos romboidales pinnatifido-inciso-dentados, con dientes alargados, agudos.
Tallo , peciolo y pedúnculos con pilosidad larga, setosa, patente-retrorsa. Pedicelos con pilosidad retrorso-adpresa. Sin pelos glandulares.	Tallo y peciolo con pilosidad densa retrorso-adpresa eglandular. Pedúnculos -a veces- y pedicelos -en todos los ejemplares observados- con pelos glandulares patentes, en densidad variable, junto con los eglandulares adpresos.	Tallo , peciolo y pedúnculos con pilosidad densa retrorso-adpresa eglandular. Pedicelos bien con pelos retrorso-adpresos o bien con indumento doble: retro-adpreso-puberulo y denso patente glanduloso.
Estípulas desde la base ovado-lanceoladas, acuminadas, muy agudas. Brácteas linear-subuladas, muy agudas.	Estípulas y brácteas, lineares, muy agudas, membranosas.	Estípulas linear-subuladas, muy agudas. Brácteas linear-subuladas, muy agudas.
Pedicelos en fructificación $\pm$ erectos, arqueado-incurvados.	Pedicelos inclinados antes de la floración, arqueado-incurvados en fructificación.	Pedicelos en fructificación recurvados, declinados.
Sépalos ovados, 5 nerviados, con pelos adpresos sólo sobre los nervios, con mucrón filiforme de 2 $\frac{1}{2}$ -3 mm.	Sépalos oval-lanceolados, 3 nerviados los interiores y 5 nerviados los exteriores, pilosidad adpreso eglandular y -a menudo- patente glandular en toda la superficie, con mucrón de 2 a 3 mm.	Sépalos lanceolado-ovados, nerviados, densamente adpreso-pubescentes en toda la superficie, con mucrón de 1 a 3 mm.
Pétalos el doble de largos que los sépalos, violáceo-purpúreos, anchamente obovados, enteros, con base atenuada en una uña larga y pilosa en toda la superficie.	Pétalos menos de dos veces más largos que los sépalos, rosados a liláceos, ovados, enteros, apenas estrechados en uña corta, con la base densamente ciliada en los márgenes.	Pétalos 1 $\frac{1}{2}$ - 1 $\frac{3}{4}$ veces más largos que los sépalos, violáceo-purpúreos, anchamente obovados, unguiculados, con base ciliada.
Mericarpos esparcidamente pilosos.	Mericarpos con pelos eglandulares mezclados con glandulares.	Mericarpos lisos, sin pelos.

Como puede verse, *G. palustre* se separa fácilmente por una serie de caracteres como las últimas divisiones foliares obtusas, el indumento de los sépalos, con pelos adpresos solo sobre los nervios; el indumento de la uña de los pétalos, pilosa en toda la superficie, etc. Más afines resultan *G. benedictoi* y *G. collinum*, principalmente por el tipo de pilosidad en el tallo, pedúnculos y pedicelos, por sus sépalos pilosos en toda la superficie, la uña de los pétalos ciliada y los lóbulos de las hojas agudos. Sin embargo, *G. benedictoi* se aleja del *G. collinum* típico por dos caracteres principalmente: la posición de los pedicelos en la fructificación y la pilosidad de los mericarpos, caracteres éstos muy variables dentro del grupo de *G. collinum*, pero que se mantienen constantes dentro del *G. benedictoi*.

En consecuencia, vista la notable variabilidad del grupo *G. collinum*, y a falta de un estudio moderno y detallado del mismo en el conjunto de su área, y de una adecuada tipificación, dada la presumible pérdida del material original de Willdenow (cf. G. LÓPEZ 1982: 529), bueno sería mantener por el momento la autonomía de esta forma ibérica, bien considerándola como una microespecie dentro de este grupo, o bien subordinándola a *G. collinum*, en cuyo caso el tratamiento que consideramos más correcto sería el de subespecie, combinación que aquí proponemos:

Geranium collinum Stephan ex Willd., Sp. Pl. 3: 705 (1800)

subsp. ***benedictoi*** (Pau) López Udías, Fabregat & Mateo, comb. & stat. nov.

≡ *G. benedictoi* Pau, Not. Bot. Fl. Españ. 6: 41-42 (1895) [basiôn.]

= *G. sylvaticum* L. var. *benedictoi* (Pau) Pau in Sennen, Pl. Espagne 1909, n.º 828 (1910), in sched.

= *G. acutilobum* Coincy, Journ. Bot. (Paris) 12: 56 (1898).

– *G. sylvaticum* L. subsp. *rivulare* sensu Rivas Goday & Borja in Anales Inst. Bot. Cavanilles 19: 415 (1961).

– *G. palustre* auct. hisp., non L.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

G. benedictoi se conoce en la actualidad únicamente en las provincias de Burgos, Cuenca y Teruel, aunque es de suponer que se encuentre más extendido, al menos en el ámbito del Sistema Ibérico. A continuación presentamos una relación de las localidades que conocemos, procedente de la bibliografía y de los pliegos de herbario que hemos estudiado. Se indica para todas ellas la cuadrícula UTM de 10 km de lado, especificándose, cuando se conoce, la de 1 km de lado.

BURGOS: 30TVM59 Les prairies humides de Ruvena [Rubena] près Burgos, COINCY (1899: 17, como *G. acutilobum*). **30TVN80** Cerezo de Río Tirón, 650 m, *Phragmitetum*, Dr. M. Losa, VIII-IX-1935, (MA 71481, como *G. prafense**). Ibídem (MA 163151, como *G. prafense**).

CUENCA: 30TWK24 Huete (MA 71480, como *G. prafense**). **30TWK95** Uña al Pantano de la Toba, WK9052, canales de riego, G. LÁPEZ (1978: 635, tab. 15, inv. 2, como *G. acutilobum*). De Uña al Pantano de la Toba, 1200 m, praderas hidromorfas en los conductos de agua, G. López, 28-VII-1977 (MA 208741, como *G. acutilobum**).

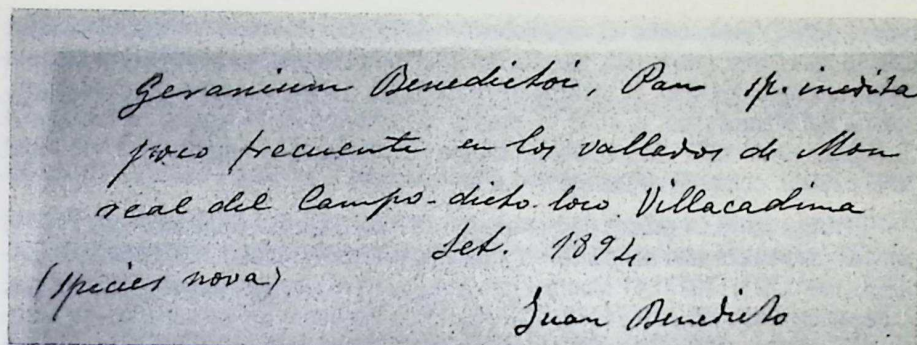


Foto 1. Etiqueta manuscrita por Juan benedicto del pliego de *G. benedictoi* conservado en el Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Valencia (VAB).

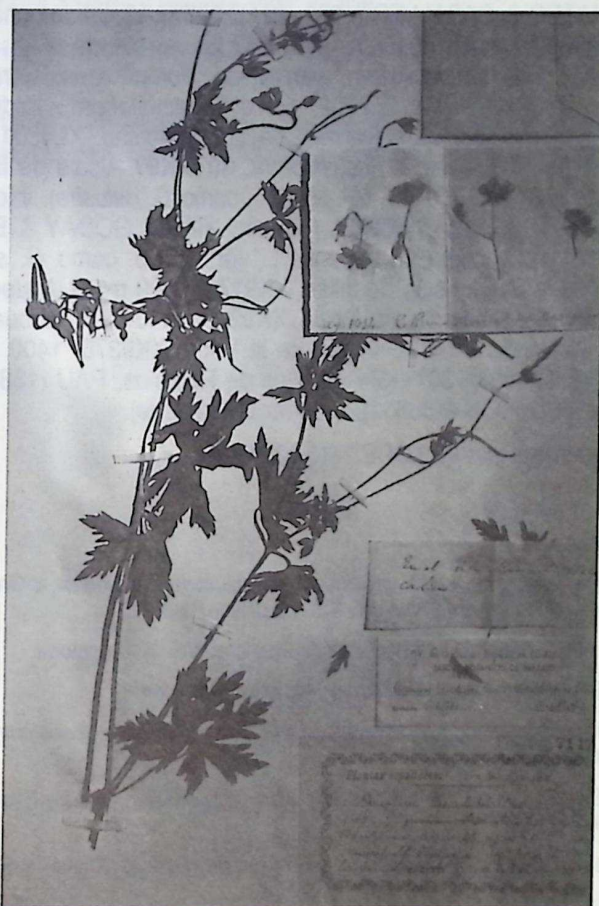


Foto 2. Ejemplar tipo de *Geranium benedictoi* que se conserva en el Herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (MA), procedente del herbario de Carlos Pau.

Ibíd. (MA 211944, como *G. acutilobum**). **30TXK05** Huélamo, orillas del Júcar, XK0158, G. LÓPEZ (1978: 635, tab. 15, inv. 1, como *G. acutilobum*). **30TXK15** Laguna del Marquesado, XK1350, G. LÓPEZ (1978: 635, tab. 15, inv. 3, como *G. acutilobum*). Laguna del Marquesado, c. 1000 m, prados hidromorfos de la laguna, S. Bondía & G. López, 10-VII-1974 (MA 252440). Ibíd., G. Mafeo & A. Aguilera, 9-VIII-1982 (VAB 820849, como *G. palustre*).

TERUEL: 301XL21 prados de Herrera (S^a de Albarracín), J. Benedicto (MA 71471, como *G. sylvaticum* ssp. *benedictoi* f.). Ibíd. (VAB S/N). Ibíd., MATEO & CABELLER (1991: 221). **30TXL41** Monreal del Campo, en el sitio llamado de Villacadima, J. Benedicto, VII-1896 (MA 71472, TYPUS). Poco frecuente en los vallados de Monreal del Campo, dicto loco Villacadima, J. Benedicto, IX-1984 (VAB S/N). Lugares húmedos de Villacadina [Villacadima], Monreal del Campo, PAU (1895: 42). Monreal del Campo, talus herbeux (loc. clas.), 28-VIII-1909, J. Benedicto & Fr. Sennen (MA 71473, como *G. sylvaticum* var. *benedictoi*). Monreal [del Campo], ZAPATER (1904: 300). Ibíd., MATEO & CABELLER (1991: 221). **30TXL42** Calamocha, 850 m, Ch. de Jaime, 18-VIII-1989 (VAB 891803). **30TXL43** Navarrete del Río, orillas del río Navarrete, XL4632, 920 m, con *Apium*, malvavisco, *Scrophularia*, *Geranium acutilobum*..., L. Villar, 4-VII-1983 (MA 252702, como *G. acutilobum*). Ibíd., FERRER (1993: 86, como *G. acutilobum*). Navarrete, hacia Barrachina, XL4831, 920 m, chopera, FERRER (1993: 86, como *G. acutilobum*). **30TXK97** Alcalá de la Selva, 1500 m, G. Mateo, VII-1977 (VAB 770279, MA 359907, como *G. palustre*). Ibíd., G. Mafeo & A. Aguilera, 18-VI-1983 (VAB 902538). Ibíd., RIVAS GODAY & BORJA (1961: 248, tab. 61, inv. 1 y 2, como *G. pratense* L. var. ?; 415, como *G. sylvaticum* ssp. *rivulare*). Alcalá de la Selva hacia Cedrillas, XK9172, 1500 m, G. Mateo, 17-VII-1988 (VAB 882709). Alcalá de la Selva, río Alcalá, XK9270, 1310 m, I. Pascual, 25-VII-1989 (VAB 893011). Alcalá de la Selva, Virgen de la Vega, XK9370, 1400 m, I. Pascual, 21-VIII-1989 (VAB 900008). **30TYK04** Fuentes de Rubielos, PAU (1886: 4, como *G. palustre*). Ibíd., LOSCOS (1886: 104, como *G. palustre*).

* Pliegos revisados por G. LÓPEZ (15-LX-1980).

BIBLIOGRAFÍA

- BOISSIER, E. (1867). *Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum*. Vol I. Basilea, Ginebra.
- BOLOS, O. & J. VIGO (1990). *Flora dels Països Catalans*. Vol. II. Barcelona.
- COINCY, A. (1899). *Ecloga Quarta Plantarum Hispanicarum*. París.
- COSTE, H.J. (1901). *Flore descriptive et illustrée de la France, la Corse et des contrées limitrophes*. Vol. I, pp. 241-416. París.
- DAVIS, P.E. (1967). *Geranium* L. in P.H. DAVIS (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 2: 451-474. Edimburgo.
- FERRER, J.J. (1993). *Flora y vegetación de las sierras de Herrera, Cucalón y Fonfría*. Zaragoza.
- KNUTH, R. (1912). *Geranium* L. in A. ENGLER (ed.), *Pflanzenreich* 53 (IV, 129): 43-221. Leipzig.
- LÓPEZ, G. (1975). Aportaciones a la flora de la provincia de Cuenca, nota I. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 281 -292.

- LÓPEZ, G. (1978). Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca, II. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 34(2): 597-702.
- LÓPEZ, G. (1982). Acerca del *Geranium acutilobum* Coincy. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(2): 528-529.
- LOSCOS, F. (1886). *Tratado de plantas de Aragón*. Suplemento 8.º Madrid.
- MATEO, G. & A. CABALLER (1991). Recolecciones botánicas de Doroteo Almagro en el herbario del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Valencia. *Xiloca* 8: 211-232.
- PAU, C. (1886). Plantas de Teruel. *La Asociación* 86: 3-4.
- PAU, C. (1895). *Notas botánicas a la flora española*. Fascículo 6. Segorbe.
- RIVAS GODAY, S & J. BORJA (1961). Estudio de la vegetación y flórmula del macizo de Gúdar y Javalambre. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 19: 1-550.
- SENNEN, Fr. (1910). Plantes d'Espagne 1909, n.º 828.
- WEBB, D.A. & I.K. FERGUSON (1968). *Geranium* L. in T.G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 2: 193-199. Cambridge.
- ZAPATER, B. (1904). Flora Albarracinense o Catálogo de las plantas de los alrededores de Albarracín y su sierra. *Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.* 2: 289-338.