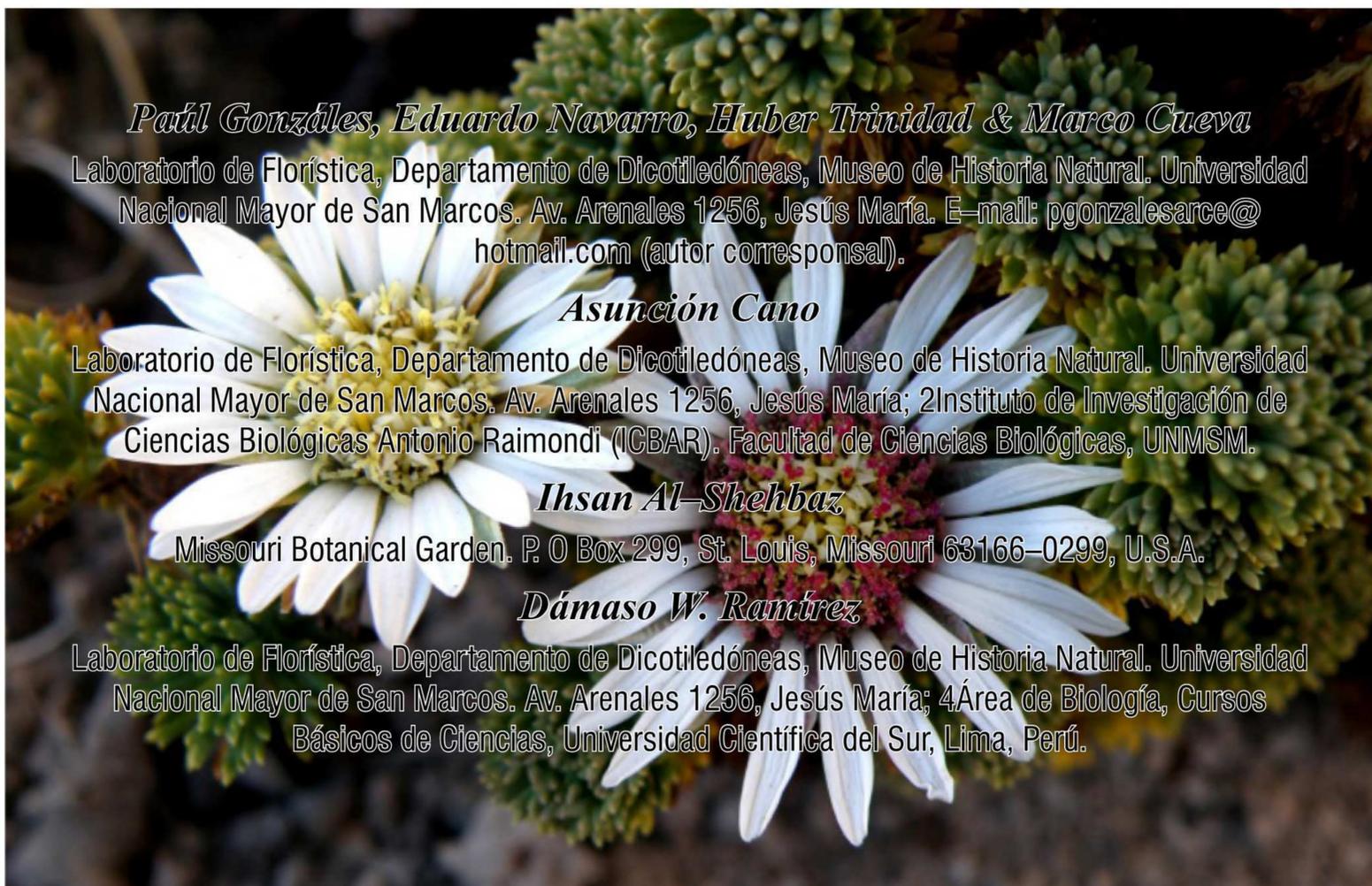


Doce nuevos registros de plantas vasculares para los Andes de Perú

Twelve new records of vascular plants for the Andes of Peru



Resumen

Como resultado de recientes estudios florísticos en las zonas altoandinas del Perú, se dan a conocer doce nuevos registros para la flora peruana: *Jalcophila boliviensis* Anderb. & S. E. Freire, *J. ecuadorensis* M. O. Dillon & Sagást., *Senecio aquilaris* Cabrera, *Werneria spathulata* Wedd., *Xenophyllum pseudodigitatum* (Rockh.) V. A. Funk (Asteraceae) *Draba alyssoides* Humb. & Bonpl., *D. loayzana* Al-Shehbaz, *Petroravenia friesii* (O. E. Schulz) Al-Shehbaz, *P. werdermannii* (O. E. Schulz) Al-Shehbaz, *Rorippa beckii* Al-Shehbaz, *Weberbaueria cymosa* Al-Shehbaz (Brassicaceae) y *Stellaria weddellii* Pedersen (Caryophyllaceae). Para cada taxón se menciona la información del tipo, su distribución geográfica actualizada y datos del hábitat. Se interpretan, además, algunos aspectos generales sobre la fitogeografía de los géneros con dichas novedades florísticas para el Perú.

Palabras Clave. Andes, fitogeografía, nuevos registros, taxonomía.

Abstract

As a result of recent floristic studies in the highlands of Peru, we report twelve species for the Peruvian flora, such as *Senecio aquilaris* Cabrera, *Jalcophila boliviensis* Anderb. & S.E. Freire, *Jalcophila ecuadorensis* M.O. Dillon & Sagást., *Senecio aquilaris* Cabrera, *Werneria spathulata* Wedd., *Xenophyllum pseudodigitatum* (Rockh.) V.A. Funk (Asteraceae), *Draba alyssoides* Humb. & Bonpl., *Draba loayzana* Al-Shehbaz, *Petroravenia friesii* (O.E. Schulz) Al-Shehbaz *Petroravenia werdermannii* (O.E. Schulz) Al-Shehbaz, *Rorippa beckii* Al-Shehbaz, *Weberbaueria cymosa* Al-Shehbaz (Brassicaceae) and *Stellaria weddellii* Pedersen (Caryophyllaceae). Type information, geographical distribution and habitat characteristics are presented for each taxon. Some phytogeographical aspects are discussed based upon these floristic novelties.

Keywords Andes, phytogeography, new records, taxonomy.

Introducción

La preocupación por las consecuencias que acarrearía el previsible cambio climático en ambientes con elevada vulnerabilidad como los Andes peruanos (Markham *et al.*, 1993, Beniston, 1994, Thompson *et al.*, 2006; Conde & Saldaña, 2007, Pauli *et al.*, 2003, 2007), ha conllevado a prestarles una mayor atención realizándose importantes aportes en cuanto a la investigación florística se refiere, y gracias a los cuales en los últimos diez años se han descrito más de 35 especies altoandinas nuevas para la ciencia (Al-Shehbaz, 2009, 2012a; Al-Shehbaz & Cano, 2011; Al-Shehbaz & Montesinos, 2009; Al-Shehbaz *et al.*, 2012a, 2012b, 2013, 2015a, 2015b; Ballard & Iltis, 2012; González, 2015; Montesinos, 2014; Montesinos & Kool, 2015; Trinidad & Cano, 2011; Trinidad *et al.*, 2013), algunos registros nuevos para el país

(González *et al.*, 2011; Salvador *et al.*, 2008) y varios estudios taxonómicos y florísticos regionales (Arteta *et al.*, 2006; Cano *et al.*, 2010, 2011; Castillo, 2013; Galán de Mera, 2014; González, 2012; Mendoza, 2010; Montesinos, 2011; Ramírez, 2011; Särkinen *et al.*, 2015; Trinidad 2013; Valencia *et al.*, 2013). Todos estos estudios han contribuido al conocimiento de la riqueza y distribución de la flora altoandina en el Perú.

En el presente trabajo se documentan doce nuevos registros para la flora altoandina de Perú. Estas especies no habían sido previamente registradas por Brako & Zarucchi (1993), Ulloa Ulloa *et al.* (2004), León *et al.* (2007), ni por otros trabajos que hayan listado nuevos registros o novedades nomenclaturales para la flora peruana (Vásquez *et al.*, 2002; Rodríguez *et al.*, 2006; Linares *et al.*, 2010) y son producto

de recientes estudios florísticos como parte de un estudio que tiene como finalidad elaborar el catálogo de plantas vasculares de los Andes peruanos.

Material y métodos

El presente trabajo se llevó a cabo en la zona altoandina del Norte, Centro y Sur del Perú, entre los 3900–5700 m de elevación, durante el 2008–2015. El material colectado proviene de los departamentos de Ancash, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Junín, Lima, Moquegua, Puno y recolectadas por los autores. El trabajo taxonómico se realizó mediante la determinación de dicho material consultando bibliografía especializada de los grupos en cuestión (*Macbride et al.*, 1936 y años siguientes), y por consulta a los especialistas de los grupos estudiados. Se revisó material adicional de los taxones determinados y de taxones afines en los herbarios CPUN, CUZ, F, HUSA, HUT, MO, MOL y USM. Las colectas realizadas fueron depositadas en el herbario del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (USM).

Los resultados se presentan a manera de un catálogo en donde las especies son agrupadas por familias y ordenadas en orden alfabético. Se proporciona la cita de la publicación original y datos del tipo de la especie, adicionalmente se presenta referencia adicional donde se puede encontrar más información e incluso, en algunos casos se puede acceder a claves taxonómicas para la identificación de las especies. Se indica la distribución actual para cada especie basada en los “voucher” colectados y del material adicional de herbario revisado. La distribución en el Perú está de acuerdo con la división política por departamentos, para lo cual, se ha adoptado las siguientes abreviaciones

sugeridas por Lamas y Encarnación (1976): AN (Ancash), AR (Arequipa), AY (Ayacucho), CA (Cajamarca), CU (Cusco), HV (Huancavelica), JU (Junín), LI (Lima), MO (Moquegua) y PU (Puno). Asimismo, se proporciona datos de su hábitat. En algunos casos se hace un breve comentario sobre sus afinidades taxonómicas y las implicancias fitogeográficas del hallazgo. Finalmente, se presentan todas las muestras de herbarios consultados como material examinado.

Resultados

Los doce taxones que constituyen nuevos registros específicos para la flora altoandina de Perú, pertenecen a los géneros: *Jalcophila*, *Senecio*, *Werneria*, *Xenophyllum* (Asteraceae), *Draba*, *Petroravenia*, *Rorippa*, *Weberbaueria* (Brassicaceae) y *Stellaria* (Caryophyllaceae).

ASTERACEAE

Jalcophila boliviensis Anderb. & S. E. Freire, *Brittonia* 42 (2): 139. 1990.

TIPO: Bolivia, Larecaja, Sorata, adscensu ab Anilaya, ad lacum Suriguana et ad culmen monticolae, I/II–1859, G. Mandon 179 (Holótipo S!; Isótipos G!, NY!, K!).

Distribución: Bolivia, Perú.

Distribución en Perú: CU.

Muestras representativas: PERÚ. Dpto. Cusco, Vellido, alrededores de la mina Constancia, cerca de Soracocha, roquedal, 4495 m, 23/28–IV–2015, P. González 3602 (USM!).

Comentario: Es una hierba arrosetada, de 1–3 cm, con hojas lanceoladas y discoloras (Fig. 1a–b). Se la ha encontrado en roquedales, creciendo en áreas con suelos algo arenosos e inestables. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 370 km en dirección noroeste.

Jalcophila ecuadorensis M. O. Dillon &

Sagást., *Brittonia* 38 (2): 165. 1986.

TIPO: Ecuador, Carchi, El Angel, in the pass on road El Angel-Tulcán, Very humid *Espeletia*-páramo, 3750-3850 m, 15-V-1973, L. Holm-Nielsen *et al.* 5362 (Holótipo F!; Isótipos AAU, NY!, S!).

Distribución: Ecuador, Perú.

Distribución en Perú: PU.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Puno**, Carabaya, Corani, Jarapamapa, margen izquierdo del río Imaginamayo, roquedal, 4516 m, 28-III-2014, P. González 3102 (USM!).

Comentario: Es una hierba arrosetada, de 1-3 cm, similar a *J. boliviensis*, pero con hojas más anchas y triangular-lanceoladas (Fig. 1c). Se la ha encontrado en roquedales y césped de puna. Esta especie prefiere suelos más estables y húmedos. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 1700 km hacia el sur, volviéndola una especie con distribución disyunta.

Senecio aquilaris Cabrera, *Notas Mus. La Plata, Bot.* 15 (75): 74, f. 2. 1950.

TIPO: Argentina, Jujuy, Humahuaca, Mina Aguilar, 4850 m, 14-I-1948, A. Cabrera 9251 (Holótipo LP!).

Distribución: Argentina, Bolivia, Perú.

Distribución en Perú: HV.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Huancavelica**, Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, roquedal y suelo crioturbado, 4790 m, 23/31-III-2015, P. González 3514 (USM!); 4907 m, P. González 3548 (USM!).

Comentario: Es una hierba, de 10-20 cm, similar a *Senecio danai* A. Gray, pero con hojas más amplias y densamente pubescentes, capítulos dos veces más grandes y con mayor número de flores (Fig. 1d-f). Se la ha

encontrado en el suelo crioturbado y a veces asociados a los roquedales. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 810 km hacia el norte. Probablemente haya más poblaciones al sur del Perú.

Werneria spathulata Wedd., *Chloris Andina* 1 (3): 85, t. 17a. 1855 [1856].

TIPO: Bolivia, La Paz, Chuquiaguillo, La Lancha, 1851, H. A. Weddell *s.n.* (Holótipo P!; Isótipo P!).

Distribución: Bolivia, Perú.

Distribución en Perú: HV, MO.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Huancavelica**, Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, bofedal, 4428 m, 31-III-2015, P. González 3514 (USM!). **Dpto. Moquegua**, Mariscal Nieto, Pampa Lepiche, bofedal de *Oxychloe*, 4391 m, 02-V-2013, D. W. Ramirez & D. Rodriguez 1028 (USM!).

Comentario: Es una hierba inconspicua, de 1-3 cm, similar a *Werneria pectinata* Lingelsh., por sus hojas espatuladas, pero fácilmente distinguible por sus hojas glabras, y por preferir ambientes exclusivamente húmedos (Fig. 1g). Se la ha encontrado en bofedales, creciendo entre los almohadillados de *Distichia* y *Oxychloe* (Juncaceae). El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 800 km hacia el norte. Tenemos la certeza de la continuidad de su distribución debido a la presencia de su hábitat, los bofedales, en los Andes del centro y sur de Perú. Dillon & Sagástegui (2002) mencionaron su probable presencia en territorio peruano; sin embargo, no estaban seguros de su validez taxonómica, razón por la cual, su presencia no pudo ser reconfirmada por Ulloa Ulloa *et al.* (2004). Cabe mencionar, que el nombre de esta especie ha sido citada erróneamente en algunos trabajos florísticos, confundiéndola

con *Werneria orbignyana* Wedd. (Cano *et al.*, 2011).

Xenophyllum pseudodigitatum (Rockh.) V. A. Funk, *Novon* 7 (3): 240. 1997.

TIPO: Argentina, Salta, La caldera, Alrededores del Nevado del Castillo, 10000–15000 ft, 19/23-III-1873, P. G. Lorentz & G. H. Hieronymus, 96; (Lectótipo GOET designado por Funk (1997); Isolectótipo K; Isótipo CORD!).

Sinónimo: *Werneria pseudodigitata* Rockh.

Referencias: Bot. Jahrb. Syst. 70: 288. 1939.

Distribución: Argentina, Chile, Perú.

Distribución en Perú: CU, PU.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Cusco**, Cordillera del Auzangate, Paso del Hualla–Hualla, 4500–4550, 28-V-1958, H. Humbert 30793 (USM!). **Dpto. Moquegua**, Mariscal Nieto, entre Huarahuarane y Achacani, Vegetación de césped de puna en suelo arenoso–pedregoso, 4917, 9-IX-2013, D. W. Ramirez & D. Rodriguez 1030 (USM). **Dpto. Puno**, Carabaya, Corani, Minaspata, roquedal y suelo crioturbado, 5024 m, 21-VI-2015, P. González 3828 (USM!); 5072 m, 21-VI-2015, P. González 3833 (USM!).

Comentario: Es un sufrútice, de 20–30 cm, similar a *Xenophyllum digitatum* (Wedd.) V. A. Funk, pero fácilmente distinguible por sus hojas crasas y cilíndricas (Fig. 1h–i). Es una especie exclusivamente de suelos crioturbados. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 1200 km hacia el norte.

BRASSICACEAE

Draba alyssoides Humb. & Bonpl., *Syst. Nat.* 2: 355. 1821.

TIPO: probablemente de Ecuador, s.f, F.

Humboldt s.n. (Sintipos B (destruido) foto en F!, HAL!).

Distribución: Ecuador, Perú.

Distribución en Perú: CA.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Cajamarca**, Hualgayoc, Cerro Coimolache, comunidad campesina de Tingo, proyecto minero Cerro Corona, 4005 m, 3-X-2007 I. Salinas 1595 (USM!).

Comentario: Es un hierba, de 20–25 cm, fácilmente distinguible por sus brácteas negruzcas y sus flores blancas. Se la ha encontrado en el roquedal. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 440 km hacia el sur.

Draba loayzana Al-Shehbaz, *Novon* 4 (3): 197–198, f. 1c–e, 3a–b. 1994.

TIPO: Bolivia, La Paz, Loayza, Caxata 7 km hacia Quime, césped abierto, roseta frutos, 4540 m, 19-II-1981, S. G. Beck 4352 (Holótipo MO!; Isótipos LPB!).

Distribución: Argentina, Bolivia, Perú.

Distribución en Perú: PU.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Puno**, Carabaya, Corani, Minaspata, roquedal, 5024 m, 15/21-VI-2015, P. González 3854b (USM!). Puno, Carabaya, Corani, ladera roquedal, 4736 m, 23-XI-2011, E. Navarro 1092 (USM!).

Comentario: Es un hierba, de 1–2 cm, fácilmente distinguible por su tamaño pequeño y sus flores amarillo–cremosas subsésiles (Fig. 2a). Se la ha encontrado en roquedal y el césped de puna. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 380 km hacia el noroeste.

Petroravenia friesii (O. E. Schulz) Al-Shehbaz, *Taxon* 61 (5): 950. 2012.

TIPO: Argentina, Salta, Incachuli pr. S.

Antonio de las Cobras, loco humido, 5000 m, 30-X-1901, *R. E. Fries* 703 (Holótipo B!; Isotipo BAA!, F!, S!, US!).

Sinónimo: *Eudema friesii* O. E. Schulz

Referencias: Pflanzenr. IV. 105 (Heft 86): 245. 1924.

Distribución: Argentina, Bolivia, Chile, Perú.

Distribución en Perú: AR.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Arequipa**, Caylloma, Tapay, Tambomayo, matorral ralo, 5052 m, 20-IX-2012, *H. Trinidad* 2017 (USM!, MO!). Occoplaca, matorral ralo, 4430-4450 m, 6-X-2009, *A. Cano et al.* 19558 (USM!, MO!).

Comentario: Es un hierba cespitosa, de 2-3 cm, distinguible por sus flores amarillo cremosas. Se la ha encontrado en el césped de puna, prefiere los suelos arenosos y las planicies de los borde de bofedales. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 550 km hacia el noroeste.

Petroravenia werdermannii (O. E. Schulz) Al-Shehbaz, *Taxon* 61 (5): 950. 2012.

TIPO: Chile, Atacama, Cord. Río Figueroa, Co. Paredones, 4300 m, I-1926, *E. Werdermann* 974 (Holótipo B!, fragments BAA; Isótipos B!, BAA, BM!, CAS!, E, F!, G!, GH!, HBG!, K!, LIL!, M, MO!, NY!, S!, UC!, US!, Z).

Sinónimo: *Eudema werdermannii* O. E. Schulz

Referencias: Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 462. 1928.

Distribución: Argentina, Chile, Perú.

Distribución en Perú: AR.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Arequipa**, Condesuyos, Cayarani, Alrededores de la Laguna Tintarchochaca. 30

km de Orcopampa, 15°13'08"S, 72°33'06"O, 4812 m, 30-X-2014, *M. Cueva* 2256 (USM!).

Dpto. Moquegua, Mariscal Nieto, entre Huarahuarane y Achacani, suelo arenoso húmedo en el borde de un bofedal, 4440, 7-V-2013, *D. W. Ramirez & D. Rodriguez* 1029 (USM).

Comentario: Es un hierba cespitosa, de 2-3 cm, similar a *P. friesii*, pero distinguible por sus hojas enteras y sépalos libres (Fig. 2b-c). Se la ha encontrado en el césped de puna, y borde de bofedales, prefiriendo suelos sueltos volcánicos. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 550 km hacia el noroeste. Al-Shehbaz (2012b) mencionó la presencia de estas dos especies en el Perú y la escases de material debido a que es una especie muy rara, sin embargo, no cita especímenes para el país, razón por la cual consideramos reportarla.

Rorippa beckii Al-Shehbaz, *Novon* 1 (1): 9-11, f. 1. 1991.

TIPO: Bolivia, La Paz, Ingavi, [Puerto] Guaqi, en la orilla de lago Titicaca, 3810 m, 27-IV-1989, *S. G. Beck et al.* 18139 (Holótipo LPB!; Isotipo MO!).

Distribución: Bolivia, Perú.

Distribución en Perú: AN.

Muestras representativas: PERÚ. **Dpto. Ancash**, Recuay, Catac, suelos húmedos en borde de la laguna Conococha, 4080 m, 12-X-2008, *D. W. Ramirez* 92; 173; 211 (USM!).

Comentario: Es un hierba anfibia, de 3-5 cm, Similar a *Rorippa nana* (Schltdl.) J. F. Macbr., pero distinguible por sus inflorescencias con brácteas (Fig. 2d). Se la ha encontrado en suelos muy húmedos y a veces parcialmente sumergida en los borde de lagunas. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 1150 km hacia el noroeste.

Weberbaueria cymosa Al-Shehbaz, J. Arnold Arbor. 71 (2): 239, f. 6. 1990.

TIPO: Bolivia, La Paz, Murillo, Cerca de Palca, base del Illimani, 4800–5000 m, 25-II-1979, A. Ceballos *et al.* 543 (Holótipo G!).

Distribución: Bolivia, Perú.

Distribución en Perú: JU.

Muestras representativas: PERÚ. Dpto. Junín, Huancayo, Recuerdos, pajonal húmedo, 4692 m, 5-IV-2012, H. Trinidad 1911 (USM!; MO!).

Comentario: Es un hierba de 5–10 cm, similar a *Weberbaueria bracteata* (O. E. Schulz) J. F. Macbr., pero fácilmente distinguible por tener hojas caulinares sésiles y por sus inflorescencias sin brácteas con dos a tres flores dispuestas en cima. Se la ha encontrado en suelos húmedos del pajonal. El hallazgo ha permitido ampliar su rango de distribución en 900 km hacia el noroeste.

CARYOPHYLLACEAE

Stellaria weddellii Pedersen, Bonplandia (Corrientes) 5 (21–29): 207. 1983.

TIPO: Bolivia, Cordillere de Chuchu: Llachissani au pied des rochers, 4200 m, 14-III-1856, G. Mandon 964 (Holótipo P!).

Distribución: Bolivia, Perú.

Distribución en Perú: CA, CU, LI, MO, PU.

Muestras representativas: PERÚ. Dpto. Cajamarca, Cajamarca, Pampa larga, al norte de la mina Yanacocha, afloramiento rocoso, 3990 m, 19-III-1994, I. Sánchez Vega & Cabanillas 6893 (CPUN!, F!). Dpto. Cusco, Espinar, Huano Huano, alrededores de la mina Coroccohuayco, Segundo Pacopata, roquedal, 4039 m, 9-IV-2012, P. González 1661 (USM!). Dpto. Lima, Huarochirí, San Damián, Chanape, Soyracocha, pajonal, 4600 m, 20-IX-2013, P. González 2839 (USM!).

Dpto. Moquegua, Sánchez Cerro, Ichuña, 3900–4600 m, 6/9-IV-2011, P. González 1482 (USM!).

Comentario: Es un hierba anual, procumbente, de 10–30 cm, similar a *Stellaria media* (L.) Vill., pero fácilmente distinguible por sus hojas de borde undulado (Fig. 2e–f). Se la ha encontrado en el pajonal y el roquedal. El hallazgo ha permitido establecer una distribución continua a lo largo de los Andes peruanos, ampliando su rango de distribución en 1500 km hacia el noroeste.

Discusión

En referencia a lo reportado por Brako & Zarucchi (1993), Ulloa Ulloa *et al.* (2004) y León *et al.* (2007), con estos nuevos registros la flora peruana pasaría a estar representada por 3 taxones de *Jalcophila*, 218 de *Senecio* (Beltrán, 2009; Montesinos, 2014; Montesinos *et al.*, 2015), 21 de *Werneria*, 14 de *Xenophyllum*, 6 de *Rorippa*, 23 de *Draba* (Al-Shehbaz, 2009, 2012; Al-Shehbaz *et al.*, 2013), dos de *Petroravenia*, 18 de *Weberbaueria* (Al-Shehbaz & Montesinos, 2009; Al-Shehbaz *et al.*, 2013, 2015b) y 11 de *Stellaria*. En el grupo de las Asteraceae es en el primero de estos géneros donde se produce el incremento de riqueza más significativo, ya que fue considerado para el territorio peruano representado sólo por *Jalcophila peruviana* M. O. Dillon & Sagást. (Dillon & Hensold, 1993). Dentro de las Brassicaceae, lo más relevante está vinculado al género *Petroravenia* reportado por primera vez para el Perú con dos especies.

Todas las especies tratadas habitan exclusivamente en las zonas altoandinas reafirmando la afinidad florística entre la puna de Bolivia, norte de Chile, norte de Argentina y el sur del Perú, debido a la homogeneidad y continuidad ambiental de

las altas cumbres de los Andes, cuyos límites bióticos no responden necesariamente a fronteras internacionales (García, 2007).

Los hallazgos reportados en este trabajo muestran que el conocimiento de la riqueza, y distribución de la flora de los Andes de Perú es aún incompleto, acentuándose más para las especies endémicas donde alrededor del 67% ha sido recolectada una sola vez (León 2007). Las causas de este desconocimiento son las mismas que aquejan a todos los Andes evidenciando el rol importante de los taxónomos en el conocimiento del patrimonio natural, la necesidad de más exploraciones botánicas (García, 2007) de forma planificada (León, com. per.) y un mejor respaldo económico a estas investigaciones.

Agradecimientos

Expresamos nuestra sincera gratitud a Blanca León y a los revisores anónimos por la revisión del manuscrito y sus valiosas sugerencias al mismo. A los curadores de todos los herbarios citados por la disponibilidad de sus colecciones.

Literatura citada

- Al-Shehbaz, I. A.** 2009. Two new Peruvian species of *Draba* (Brassicaceae). *Harvard Papers in Botany*, 14(1): 39–41.
- Al-Shehbaz, I. A.** 2012a. Two New Species of *Draba* (Brassicaceae): *D. Cajamarcensis* from Peru and *D. Jiulongensis* from China. *Rhodora*, 114 (957): 31–36.
- Al-Shehbaz, I. A.** 2012b. Brassicaceae: en A. M. Anton and F. O. Zuloaga (ed.), *Flora Argentina*, OBODA, IMBIV, CONICET. 8: 1–273.
- Al-Shehbaz, I. A. & A. Cano.** 2011. *Englerocharis dentata* and *Eudema peruvianum* (Brassicaceae) two new species from Peru. *Harvard Papers in Botany* 16 (2): 275–278.
- Al-Shehbaz, I. A. & D. B. Montesinos.** 2009. *Weberbaueria arequipa* (Brassicaceae), a new species from Peru. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, 19 (3): 281–283.
- Al-Shehbaz, I. A.; A. Cano & H. Trinidad.** 2012a. *Englerocharis ancashensis* (Brassicaceae), a new species from Peru and a synopsis of the genus. *Kew Bulletin* 67 (2): 1–5.
- Al-Shehbaz, I. A.; E. Navarro & A. Cano.** 2012b. *Aschersoniodoxa peruviana* (Brassicaceae), a remarkable new species from Peru and a synopsis of the genus. *Kew Bulletin* 67 (3): 483–486.
- Al-Shehbaz, I. A.; A. Cano; H. Trinidad & E. Navarro.** 2013. New Species of *Brayopsis*, *Descurainia*, *Draba*, *Neuontobotrys* and *Weberbaueria* (Brassicaceae) from Peru. *Kew Bulletin*. 68 (2): 219–231.
- Al-Shehbaz, I. A.; P. González & A. Cano.** 2015a. *Englerocharis blanca-leoniae* (Brassicaceae), a new species from Puno, Peru. *Harvard Papers in Botany* 20 (1): 1–4.
- Al-Shehbaz, I. A.; P. González & A. Cano.** 2015b. *Weberbaueria incisa* (Brassicaceae), a new species from southern Peru. *Novon* 24 (1): 6–8.
- Arteta, M.; M. Corrales; C. Dávalos; A. Delgado, F. Sinca; L. Hernani & J. Bojórquez.** 2006. Plantas vasculares de la bahía de Juli, lago Titicaca, Perú. *Ecología Aplicada* 5 (1–2): 29–36.
- Ballard H. E. & H. H. Iltis.** 2012. *Viola lilliputana* sp. nov. (*Viola* sect. *Andinium*, Violaceae), one of the world's smallest violets, from the Andes of Peru. *Brittonia*. 64 (4): 353–358.
- Beltrán, H.** 2009. Dos especies nuevas de *Senecio* (Asteraceae: Senecioneae) del Perú. *Arnaldoa* 15 (2): 211–215.
- Beniston M.** 1994. Mountain environments in changing climates. Routledge, London, 461 pp.
- Brako, L. & J. Zarucchi.** 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 45: 1–1286.
- Cano, A.; W. Mendoza; S. Castillo; M. Morales; M. I. La Torre; H. Aponte; A. Delgado; N. Valencia & N. Vega.** 2010. Flora y vegetación de suelos crioturbados y habitats asociados en la Cordillera Blanca, Ancash, Peru. *Revista Peruana de Biología* 17 (1): 95–103.
- Cano, A.; A. Delgado; W. Mendoza; H. Trinidad; P. González; M. I. La Torre; M. Chanco; H. Aponte; J. Roque; N. Valencia & E. Navarro.** 2011. Flora y vegetación de suelos crioturbados y habitats asociados en los alrededores del Abra Apacheta, Ayacucho – Huancavelica (Perú). *Revista Peruana de Biología* 18 (2): 169–178.

- Castillo, S.** 2013. Taxonomía y distribución de la Familia Gentianaceae (Magnoliophyta) en el departamento de Ancash, Perú. Tesis para Optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú, 168 pp.
- Conde-Álvarez, C. & S. Saldaña-Zorrilla.** 2007. Cambio climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. *Revista Ambiente y Desarrollo* 23 (2): 23–30.
- Dillon, M. O. & A. Sagástegui.** 2002. Tribal Classification and Diversity in the Asteraceae of Peru. *Arnaldoa* 8 (2): 25–44.
- Galán de Mera, A.; B. Del Monte; E. M. Mendoza; E. Linares; J. Campos & J. A. Vicente.** 2014. Las comunidades vegetales relacionadas con los procesos criogénicos en los Andes peruanos. *Phytocoenología* Vol. 44 (1–2): 121–161
- García, N.** 2007. Cinco nuevos registros para la flora vascular de Chile continental. *Gayana Botánica* 64 (2): 184–191.
- González, P.; M. I. La Torre & A. Cano.** 2011. *Deschampsia danthonioides* (Poaceae – Pooideae) un nuevo registro para la flora peruana. *Revista Peruana de Biología* 18 (2): 185–187.
- González, P.** 2012. Flora vascular del distrito de Arahua, provincia de Canta (Lima, Perú). Tesis para optar el Grado Académico de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú, 257 pp.
- González, P.; E. Navarro; M. Chanco & A. Cano.** 2015. *Nototriche carabayensis* (Malvaceae), una especie nueva de los Andes de Perú. *Darwiniana* 3 (1): 1–6.
- Macbride, et al.** 1936 y siguientes. Flora of Peru. Field Museum of Natural History, Botanical Series, Chicago.
- Lamas, G. & F. Encarnación.** 1976. Índice toponímico del Mapa del Perú 1:1000000 del Instituto Geográfico Militar. 80 pp. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- León, B.; J. Roque; C. Ulloa Ulloa; N. Pitman; P. Jorgensen & A. Cano.** 2007. El libro rojo de las especies endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología. Número especial* 13 (2): 1–971.
- León, B.** 2007. ¿Qué nos dice el Libro Rojo de la flora endémica sobre riesgos de extinción y conocimiento de la flora peruana?. XVI Resúmenes, Reunión Anual del Instituto de investigaciones de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi (ICBAR), UNMSM (Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Lima. 19 p.
- Linares, E.; J. Campos; W. Nauray; J. Vicente & A. Galán De Mera.** 2010. Nuevas adiciones a la flora del Perú. *V. Arnaldoa* 17 (1): 99–106.
- Markham, A.; N. Dudley & S. Stolton.** 1993. Some like it hot: climate change, biodiversity and the survival of species. WWF–International, Gland, 144 pp.
- Mendoza, W.** 2010. Taxonomía y distribución de las especies peruanas del género *Polylepsis* Ruiz & Pav. (Rosaceae, Magnoliopsida). Tesis para Optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima–Perú, 125 pp.
- Montesinos–Tubee, D.** 2011. Diversidad florística de la cuenca alta del río Tambo–Ichuña (Moquegua, Perú). *Revista Peruana de Biología* 18 (1): 119–132.
- Montesinos–Tubee, D.** 2014. Three new caespitose species of *Senecio* (Asteraceae, Senecioneae) from South Peru. *PhytoKeys* 39: 1–17.
- Montesinos–Tubee, D. & A. Kool.** 2015. *Arenaria acaulis* (Caryophyllaceae), a new species from South Peru. *Phytotaxa*, 220 (1): 77–82.
- Pauli, H.; M. Gottfried & G. Grabherr.** 2003. Effects of climate change on the alpine and nival vegetation of the Alps. *J. Mt. Ecol.* 7(Suppl.): 9–12.
- Pauli, H.; M. Gottfried; K. Reiter; C. Klettner & G. Grabherr.** 2007. Signal of Range Expansions and Contractions of Vascular Plants in the High Alps: Observations (1994 – 2004) at The GLORIA Master Site Schrankagel, Tyrol, Austria. *Global Change Biology* 13: 147–156.
- Ramirez, D. W.** 2011. Flora y vegetación de los Humedales de Conococha, Perú. Tesis para Optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú, 110 pp.
- Rodríguez, E. F.; R. Vásquez; R. Rojas; G. Calatayud; B. León & J. Campos.** 2006. Nuevas adiciones de angiospermas a la flora del Perú. *Revista Peruana de Biología* 13 (1): 129–138.
- Salvador, F.; M. Ángeles & S. Ríos.** 2008. Tres nuevos registros del genero *Carex* (Cyperaceae) para el Perú y adiciones a la flora andina del departamento de Huánuco. *Revista Peruana de Biología* 15 (2): 83–92.

- Thompson, L. G. & E. Mosley–Thompson, *et al.*** 2006. Abrupt tropical climate change: Past and present. *Proceed. Nat. Acad. Sci.* 103 (28): 10536–10543.
- Trinidad, H.; A. Cano & B. León.** 2011. *Thalictrum peruvianum* (Ranunculaceae), una nueva especie de Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología* 18 (3): 271–274.
- Trinidad, H.** 2013. Composición florística de los bosques de *Polylepis* Yauyinazo y Chaqsii–Chaqsii, Reserva Paisajística Nor–Yauyos Cochas, Lima. Tesis para Optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú, 103 pp.
- Trinidad, H.; W. Mendoza & A. Cano.** 2013. *Krapfia grace–servatiae* (Ranunculaceae), a new species from the high Andes of Peru. *Harvard Papers in Botany.* 18 (2): 259–263.
- Ulloa Ulloa, C.; J. L. Zarucchi & B. León.** 2004. Diez años de adiciones a la flora del Perú. *Arnaldoa* (edición especial): 7–242.
- Valencia, N.; A. Cano; A. Delgado; H. Trinidad & P. González.** 2013. Composición y cobertura de la vegetación de los bofedales en un macrotransecto este–oeste, en los Andes centrales del Perú pp. 333–33. En A. Alonso, F. Dallmeier & G. Servat. (Eds.), *Monitoreo de la biodiversidad: lecciones de un megaproyecto transandino*. Smithsonian Institution Scholarly Press. USA.
- Vásquez, R.; R. Rojas & E. Rodríguez.** 2002. Adiciones a la Flora Peruana: especies nuevas, nuevos registros y estados taxonómicos de las Angiospermas para el Perú. *Arnaldoa* 9 (2): 43–110.

ANEXO



Fig. 1. Nuevos registros de Asteraceae. (a–b) Hábito de *Jalcophila boliviensis* Anderb. & S. E. Freire; (c) Hábito de *Jalcophila ecuadorensis* M. O. Dillon & Sagást.; (d–f) Rama florífera de *Senecio aquilaris* Cabrera; (g) *Werneria spathulata* Wedd., (h) Rama florífera y (i) hábito de *Xenophyllum pseudodigitatum* (Rockh.).



Fig. 2. Nuevos registros de Brassicaceae y Caryophyllaceae. (a) Hábito de *Draba loayzana* Al-Shehbaz; (b–c) Hábito de *Petroravenia werdermannii* (O. E. Schulz) Al-Shehbaz; (d) Hábito de *Rorippa beckii* Al-Shehbaz; (e) Hábito y (f) Rama florífera de *Stellaria weddellii* Pedersen.