

## DIVERSIDAD DE ASTERÁCEAS EN LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DEL PERÚ

ASTERACEAE IN HIGH ANDEAN WETLANDS OF PERU

Paúl Gonzáles<sup>1</sup>

### RESUMEN

Los humedales altoandinos son ecosistemas que incluyen una amplia variedad de ambientes, los cuales comparten como característica fundamental la presencia de agua. Poseen una diversidad biológica singular y son considerados ecosistemas de gran fragilidad. Con el objetivo de documentar su flora, en el presente estudio se dan a conocer especies de la familia Asteraceae registradas en bofedales y sistemas acuáticos mediante inventarios florísticos realizados en las zonas altoandinas de los departamentos de Áncash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco, Puno y Tacna, entre los años 2009 y 2015. En este periodo de tiempo, se han explorado 200 humedales altoandinos, ubicados en 30 localidades. Se reportan para los humedales altoandinos un total de 25 especies de la familia Asteraceae, agrupadas en 11 géneros, siete tribus y tres subfamilias. El género *Werneria* es el más diverso, con once especies, seguido por el género *Senecio*, con tres especies. Las Asteraceae de los hume-

dales altoandinos están conformadas únicamente por especies herbáceas y solo dos especies son endémicas para el Perú. Se presentan claves dicotómicas para la determinación de los géneros y para las especies en los casos pertinentes. Para cada especie se incluyen datos sobre su hábitat, distribución dentro de los humedales y material estudiado.

**Palabras clave:** diversidad, Compositae, hidrofitos, bofedales, Perú

### ABSTRACT

High Andean wetlands are systems that include a wide variety of environments, which share fundamental characteristic the presence of water. Possess a unique biodiversity and are considered extremely fragile ecosystems. With the aim to know the flora of wetlands in the present study makes known the Asteraceae family group that is registered with the wetlands and aquatic systems in the high Andes of Peru, by floristic inventories carried out in the departments of Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín,

<sup>1</sup> LABORATORIO DE FLORÍSTICA, DEPARTAMENTO DE DICOTILEDÓNEAS, MUSEO DE HISTORIA NATURAL. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. LIMA, PERÚ.

La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco, Puno and Tacna, between 2009 and 2015. In this period, they have explored 200 Andean wetlands, located in 30 locations. A total of 25 species of the Asteraceae family grouped in 11 genera, seven tribes and three subfamilies are reported for Andean wetlands. *Werneria* is the most diverse with eleven species, followed by *Senecio* with three species. Asteraceae of high Andean wetlands are formed only by herbaceous species. Only two species are endemic to Peru. Dichotomous keys are presented for the determination of the genera and species where appropriate. Data on habitat, distribution within wetlands and the material studied is included for each species.

**Keywords:** Diversity, Compositae, hydrophytes, wetlands, Peru.

## I. INTRODUCCIÓN

La familia Asteraceae es una de las más grandes dentro de la flora peruana, con cerca de 250 géneros y 1590 especies reportados para este ámbito (1, 2). Sus especies se distribuyen en una gran variedad de hábitats, incluyendo la puna, las vertientes occidentales y orientales de los Andes, los valles interandinos, las lomas, los desiertos y la ceja de montaña; con pocas especies presentes en los bosques lluviosos tropicales y subtropicales (3).

En muchos ambientes andinos, las familias Asteraceae y Poaceae son los grupos de plantas con mayor diversidad (4). Esta constancia en los patrones de composición florística altoandina ha sido hallada para la jalca del Perú (5), el páramo (6, 7), la puna de Argentina (8) y en varios trabajos florísticos locales en el Perú (9, 10, 11, 12, 13, 14). La familia Asteraceae incrementa su riqueza a

mayores altitudes (13, 14); sin embargo, disminuye en áreas restringidas a formaciones vegetales específicas, como los bofedales (15), sin dejar de ser una de las familias más diversas (16).

Los humedales altoandinos son ecosistemas que incluyen una amplia variedad de ambientes, que comparten como característica fundamental la presencia de agua (17, 18). Poseen una diversidad biológica singular y son considerados ecosistemas de gran fragilidad. La flora reportada para estos ambientes asciende a 153 especies y la familia Asteraceae es la segunda más diversa (16). Por ello, el presente estudio tiene por objetivo contribuir al conocimiento de la diversidad de la familia Asteraceae en los humedales altoandinos del Perú y, con ello, proporcionar claves dicotómicas para su correcta determinación.

## II. METODOLOGÍA

### ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende los humedales altoandinos peruanos ubicados por encima de los 3800 m. s. n. m. Se han explorado cerca de 200 humedales altoandinos, localizados en 30 localidades distribuidas en los departamentos de Áncash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco, Puno y Tacna.

### COLECCIÓN Y HERBORIZACIÓN DEL MATERIAL BOTÁNICO

Se emplearon técnicas estándares para la colecta, herborización y manejo posterior de los especímenes colectados, como los recomendados por Bridson & Forman (19).

Los especímenes se determinaron mediante el uso de claves botánicas y se tomó como principal referencia los trabajos publicados en el compendio de "Flora of Peru," entre ellos los de Ferreyra (20), Dillon & Sagástegui (21) y Nordenstam (22). También se consultó las colecciones del Herbario San Marcos (USM) del Museo de Historia Natural (Universidad Nacional Mayor de San Marcos), así como consultas a especialistas en la familia. Las colectas de campo fueron depositadas en el Herbario USM.

Se ha elaborado una clave dicotómica para diferenciar géneros y especies, basados principalmente en caracteres vegetativos complementados por los caracteres reproductivos. Cabe resaltar que esta clave es aplicable únicamente para determinar las especies de la familia Asteraceae presentes en los humedales altoandinos.

### III. RESULTADOS

#### DIVERSIDAD DE LA FAMILIA ASTERACEAE EN LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DEL PERÚ

Los humedales altoandinos presentan un total de 25 especies de la familia Asteraceae, agrupadas en 11 géneros, siete tribus y tres subfamilias (tabla 2).

La subfamilia más representativa es Asteroideae, con cuatro tribus, ocho géneros y 21 especies, seguida por las subfamilias Cichorioideae (2/2/3) y Mutisioideae (1/1/1). La tribu con mayor número de especies es Senecioneae, con dos géneros y 14 especies, seguida por Astereae (3/3), Gnaphalieae (2/3) y Lactuceae (1/2), mientras que las tribus Anthemideae, Liabeae y Mutisieae están representadas por solo un género y una especie cada una.

El género *Werneria* es el más diverso, con 11 especies, seguido por los géneros *Senecio*, con tres especies, e *Hypochaeris* y *Lucilia*, con dos especies cada uno. Los géneros con menor número de especies fueron *Cotula*, *Cuatrecasasiella*, *Novenia*, *Oritrophium*, *Paranephelium*, *Perezia*, *Plagiocheilus*, todos con solo una especie.

Las Asteraceae de los humedales altoandinos están conformadas únicamente por especies herbáceas. Las especies *Senecio macrorrhizus* y *Werneria obtusiloba* son endémicas del país (23). Es importante subrayar que las especies listadas en el presente trabajo son típicas de este ecosistema, aunque también se pueden encontrar otras especies de Asteraceae que llegan de forma oportunista y ocasional, tales como *Werneria pumila*, *Baccharis caespitosa* y *Senecio condimentarius*.

TABLA 2. SUBFAMILIAS, TRIBUS, Y ESPECIES DE LA FAMILIA ASTERACEAE EN LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DEL PERÚ.

Subfamilia	Tribu	Especie
Asteroideae	Anthemideae	<i>Cotula mexicana</i> (DC.) Cabrera
	Astereae	<i>Novenia acaulis</i> (Benth. & Hook. f. ex B.D. Jacks.) S.E. Freire & F.H. Hellw.
		<i>Oritrophium limnophilum</i> (Sch. Bip.) Cuatrec.
		<i>Plagiocheilus soliviformis</i> DC.
	Gnaphalieae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec.) H. Rob.
		<i>Lucilia conoidea</i> Wedd.
		<i>Lucilia kunthiana</i> (DC.) Zardini
	Senecioneae	<i>Senecio breviscapus</i> DC.
		<i>Senecio macrorrhizus</i> Wedd.
		<i>Senecio serratifolius</i> (Meyen & Walp.) Cuatrec.
		<i>Werneria apiculata</i> Sch. Bip.
		<i>Werneria caespitosa</i> Wedd.
		<i>Werneria heteroloba</i> Wedd.
<i>Werneria nubigena</i> Kunth		
<i>Werneria obtusiloba</i> S.F. Blake		
<i>Werneria pectinata</i> Lingelsh.		
<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook. & Arn.		
<i>Werneria solivifolia</i> Sch.Bip.		
<i>Werneria sp.</i>		
<i>Werneria spathulata</i> Wedd.		
<i>Werneria stuebelii</i> Hieron.		
Cichorioideae	Lactuceae	<i>Hypochaeris eremophila</i> Cabrera
		<i>Hypochaeris taraxacoides</i> (Meyen & Walp.) Ball
	Liabeae	<i>Paranephelius ovatus</i> A. Gray ex Wedd.
Mutisioideae	Mutisieae	<i>Perezia pygmaea</i> Wedd.

### CLAVE PARA DETERMINAR LAS ESPECIES DE LA FAMILIA ASTERACEAE EN LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DEL PERÚ

1a	Lámina de las hojas enteras	
2a	Hojas densamente pubescentes o con tricomas aracnoideos en el ápice	
3a	Hojas opuestas, ovadas a ovado-lanceoladas	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>
3b	Hojas alternas, lineares a espatuladas	
4a	Hojas lineares, 0,8-1 mm de ancho	<i>Lucilia conoidea</i>
4b	Hojas lineal-espatuladas a espatuladas, 1-2 mm de ancho	<i>Lucilia kunthiana</i>
2b	Hojas glabras o pubescentes solo en la base, o ciliado en los bordes	

5a	Plantas pulviniformes, filarias escariosas	<i>Novenia acaulis</i>
5b	Plantas cespitosas, filarias no escariosas	
6a	Hojas elípticas a elíptico-lanceoladas, filarias en varios ciclos y libres entre sí	<i>Oritrophium limnophilum</i>
6b	Hojas lineares o espatuladas, filarias en un solo ciclo unidos hasta la mitad	
7a	Hojas espatuladas	
8a	Margen ciliado	<i>Werneria pectinata</i>
8b	Margen glabro	<i>Werneria spathulata</i>
7b	Hojas lineares	
9a	Hojas mayores a 5 cm de largo y 0,5 cm de ancho	
10a	Hojas glaucas o verde azulinas, inflorescencia sésil	<i>Werneria nubigena</i>
10b	Hojas verde azulinas, inflorescencia pedunculada	<i>Werneria stuebelii</i>
9b	9b Hojas menores a 5 cm de largo y menores a 0.3 cm de ancho	
11a	Hojas teretes a subteretes, aristuladas, ápice de la hoja agudo	
12a	Plantas densamente cespitosas flores liguladas numerosas (10-15)	<i>Werneria caespitosa</i>
12b	Plantas rizomatosas, flores liguladas 3-7	<i>Werneria sp</i>
11b	Hojas planas, sin arista, ápice de la hoja obtuso	
13a	Flores liguladas numerosas (15-20)	<i>Werneria apiculata</i>
13b	Flores liguladas escasas (8-10)	<i>Werneria pygmaea</i>
1b	Lámina de las hojas aserradas, crenadas, dentadas, pinnatilobadas, pinnatisectas o pinnatífidas	
14a	Plantas con látex, capítulos solo con flores liguladas	
15a	Hojas pinnatipartidas a pinnatisectas, capítulos cilíndricos, flores generalmente amarillas, raras veces blancas	<i>Hypochaeris eremophila</i>

15b	Hojas pinnatífidas a pinnatilobadas, capítulos campanulados, flores generalmente blancas, raras veces amarillas, o rosadas	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>
14b	Plantas sin látex, capítulos con flores liguladas y tubulares, o solo con flores bilabiadas (excepto <i>Cotula</i> )	
16a	Plantas con hojas liradas, borde ciliado flores azules	<i>Perezia pygmaea</i>
16b	Plantas sin las características mencionadas	
17a	Hojas aserradas, dentadas, pinnatilobadas, flores liguladas conspicuas, flores liguladas y tubulares amarillas	
18a	Hojas discoloras	<i>Paranephelius ovatus</i>
18b	Hojas concoloras	
19a	Hojas caulinares ausentes, capítulos erguidos	
20a	Hojas oblanceoladas, glabras, capítulos radiados	<i>Senecio breviscapus</i>
20b	Hojas elípticas, con pubescencia aracnoidea capítulos discoideos	<i>Senecio macrorrhizus</i>
19b	Hojas caulinares presentes, capítulos nutantes	<i>Senecio serratifolius</i>
17b	Hojas pinnatipartidas a pinnatisectas, bipinnatífidas, flores liguladas ausentes, flores tubulares blancas, cremosas, o púrpuras (a veces amarillentas, pero con tonalidades púrpuras)	
21a	Hojas caulinares presentes, capítulos pedunculados	
22a	Hojas pinnatisectas, flores tubulares 3-lobadas	<i>Cotula mexicana</i>
22b	Hojas bipinnatífidas, flores tubulares pentámeras	<i>Plagiocheilus soliviformis</i>
21b	Hojas caulinares ausentes, capítulos sésiles o inconspicuamente pedunculados	
23a	Hojas con 6-8 lóbulos iguales o subiguales	<i>Werneria solivifolia</i>
23b	Hojas con 20-30 lóbulos de tamaños diferentes (dos hileras de lóbulos largos) y 2-4 hileras de lóbulos cortos	
24a	Lóbulos de 4-6 veces más largos que anchos	<i>Werneria heteroloba</i>
24b	Lóbulos de 2-3 veces más largos que anchos	<i>Werneria obtusiloba</i>

ESPECIES DE ASTERACEAE EN  
LOS HUMEDALES ALTOANDINOS

*Cotula mexicana* (DC.) Cabrera

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece en canales, microcanales (pequeños surcos o depresiones ubicados entre los bordes de almohadillados) y bordes de los almohadillados de *Distichia muscoides*. Es fácil de reconocer por sus hojas pinnatisectas, cuyos lóbulos son planos (Fig. 2a).

Material estudiado: **Cusco:** Chumbivilcas, Uchucarco, 4000 m, 20/05/2013, Gonzáles et al., 2570 (USM).

*Cuatrecasasiella isernii* (Cuatrec.) H. Rob.

En el área de estudio se encuentra formando parte de los bofedales y crece principalmente dentro de los almohadillados de *Distichia muscoides*. Es muy fácil de reconocer por sus hojas opuestas y lanosas (Fig. 1a).

Material estudiado: **Lima:** Canta, Arahua, 4500 m, 28/10/2009, Gonzáles & Jurado, 755 (USM).

*Hypochaeris eremophila* Cabrera

Habita lugares abiertos, principalmente fuera de los almohadillados de *Distichia muscoides* y en los bordes de lagunas. Reconocible por sus hojas pinnatipartidas a pinnatisectas con látex lechoso y por tener capítulos solo con flores liguladas (Fig. 1d, e).

Material estudiado: **Moquegua:** Sánchez Cerro, Ichuña, 3900-4600 m, 6-9/04/2011, Gonzáles 1476 (USM).

*Hypochaeris taraxacoides* (Meyen & Walp.) Ball

Especie muy frecuente en los humedales altoandinos, principalmente en aquellos bofedales donde predomina *Plantago tubulosa*. En estado vegetativo, esta especie es muy parecida a *P. tubulosa*, pero se distingue de ella por tener el borde de la hoja undulado (Fig. 1f, g).

Material estudiado: **Lima:** Canta, Huaroz, Culluhuay, 3800 m, 5/07/2008, Gonzáles 201 (USM). Arahua, Laguna Tambillo, 4100-4500, 24/05/2010, Gonzáles & Navarro 1273 (USM).

*Lucilia conoidea* Wedd.

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece principalmente en el borde de esta formación vegetal. Es muy fácil de reconocer por sus hojas lineares densamente pubescentes (Fig. 1b).

Material estudiado: **Puno:** Carabaya, Macusani, entre Pacaje y Chacopata, 4500 m, 17/03/2014, Gonzáles 3055 (USM).

*Lucilia kunthiana* (DC.) Zardini

Al igual que la especie anterior, crece principalmente en el borde de los bofedales. Es muy similar a *L. conoidea*, de la que se diferencia por tener hojas lineares a linear-lanceoladas (Fig. 1c).

Material estudiado: **Lima:** Canta, Arahua, laguna Tambillo, 4500 m, 28/10/2009, Gonzáles & Jurado 794 (USM). 4500 m, 24/05/2010, Gonzáles & Navarro 1276 (USM).



FIGURA 1: A) *CUATRECASASIELLA ISERNII*; B) *LUCILIA CONOIDEA*; C) *LUCILIA KUNTHIANA*; (D, E) *HYPOCHAERIS EREMOPHILA*; (F, G) *HYPOCHAERIS TARAXACOIDES*; (H) *ORITROPHIUM LIMNOPHILUM*; (I) *NOVENIA ACAULIS*.

*Novenia acaulis* (Benth. & Hook. f. ex B.D. Jacks.) S. E. Freire & F. H. Hellw.

reconocer por su aspecto almohadado (Fig. 1i).

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y en el borde de las lagunas. Es muy fácil de

Material estudiado: **Áncash**: Recuay, Parque Nacional Huascarán, 4550-4600 m, 19/03/1986, Smith et al. 11887 (USM).



*Oritrophium limnophilum* (Sch. Bip.) Cuatrec.

Especie muy frecuente en los humedales altoandinos, principalmente en aquellos bofedales donde predomina *Plantago tubulosa*. Existen algunas poblaciones con variaciones en cuanto a la pubescencia y la

forma de las hojas. Se la puede reconocer por sus hojas enteras y de forma elíptica a elíptico-lanceolada (Fig. 1h).

Material estudiado: **Lima:** Canta, Arahua, laguna Tambillo, 4500 m, 28/10/2009, Gonzáles & Jurado 773 (USM).

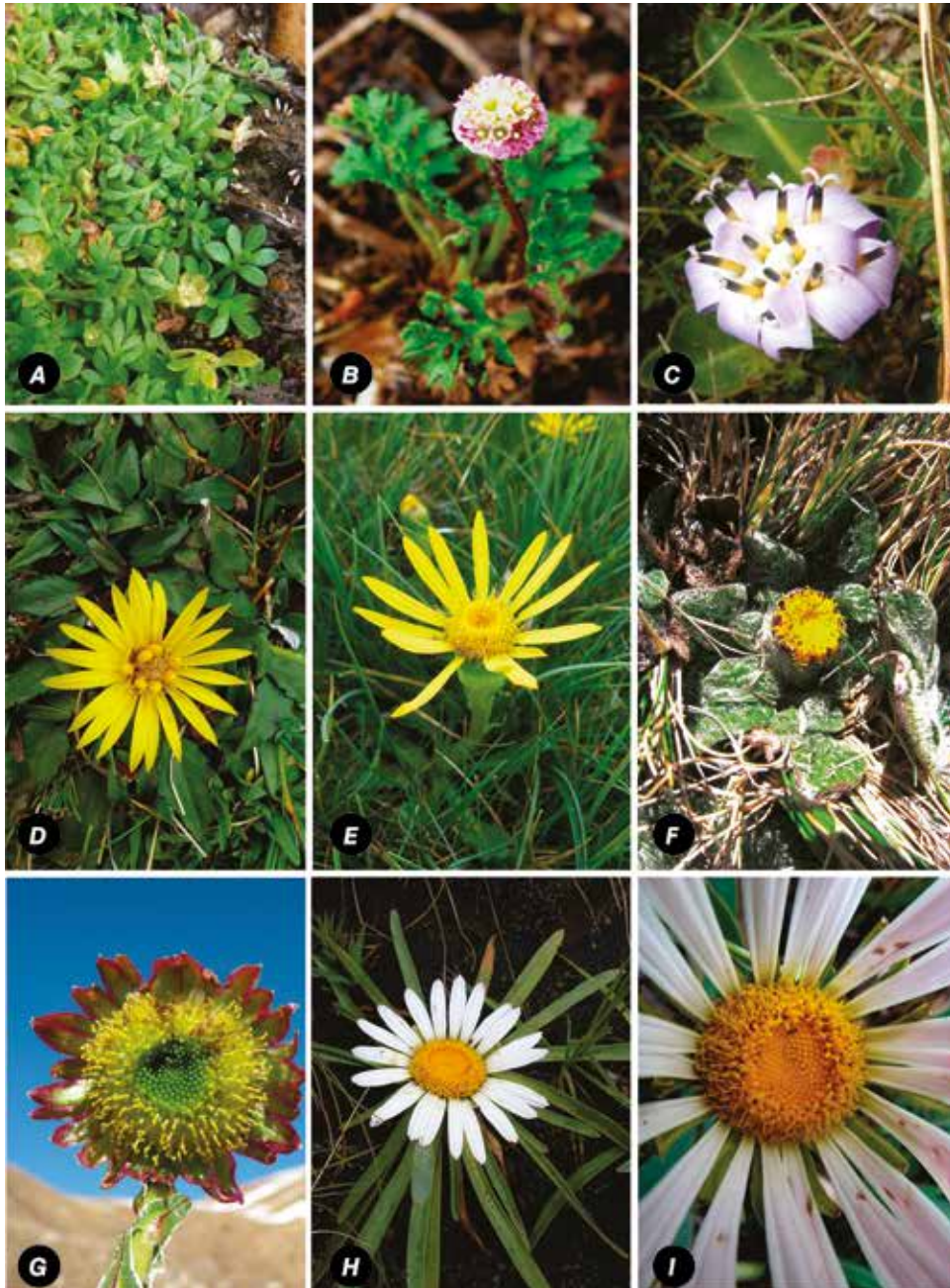


FIGURA 2: A) *COTULA MEXICANA*; B) *PLAGIOCHEILUS SOLIVIFORMIS*; C) *PEREZIA PYGMAEA*; (D) *PARANEPHELIUS OVATUS*; (E) *SENECIO BREVISCAPUS*; (F) *SENECIO MACRORRHIZUS*; (G) *SENECIO SERRATIFOLIUS*; (H) *WERNERIA NUBIGENA*; (I) *WERNERIA STUEBELII*.



FIGURA 3: A) *WERNERIA PECTINATA*; B) *WERNERIA SPATHULATA*; (C) *WERNERIA APICULATA*; (D) *WERNERIA PYGMAEA*; (E) *WERNERIA CAESPITOSA*; (F) *WERNERIA SP.*; (G) *WERNERIA HETEROLOBA*; (H) *WERNERIA OBTUSILOBA*; (I) *WERNERIA SOLIVIFOLIA*.

*Paranephelius ovatus* A. Gray ex Wedd.

Especie frecuente en los humedales altoandinos, principalmente en aquellos bofedales donde predomina *Plantago tubulosa*. Es muy fácil de reconocer por sus hojas discoloras (haz de color verde y envés blanco) (Fig. 2d).

Material estudiado: **Áncash:** Bolognesi, Aquia, Pachachaqui, 4300-4500 m, 10/04/2014, Gonzáles & Trinidad 3197 (USM). 4100 m, 10/04/2014, Gonzáles & Trinidad 3195 (USM). **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 31/03/2015, Gonzáles 3512 (USM). **La Libertad:**

Santiago de Chuco, Quiruvilca, 4079 m, 17/03/2013, Gonzáles et al. 2348 (USM). 4100 m, 10/04/2014, Gonzáles & Trinidad 3195 (USM). **Lima:** Canta, Arahua, Ubcubamba, 4000 m, 23/05/2010, Gonzáles & Navarro 1224 (USM).

*Perezia pygmaea* Wedd.

Especie escasa en los humedales altoandinos, principalmente en aquellos bofedales perturbados. Fácilmente reconocible por sus flores azules (Fig. 2c).

Material estudiado: **Puno:** Carabaya, Chacaconiza, 4381 m, 27/03/2014, Gonzáles 3090 (USM).

*Plagiocheilus soliviformis* DC.

Especie presente en los humedales altoandinos. En el área de estudio se encuentra formando parte de los bofedales, en cuyos lugares hay agua permanente, y en los bordes de las lagunas. Es muy parecida a *Cotula mexicana*, pero distinguible por sus hojas bipinnatífidas (compuestas doblemente pinnadas) (Fig. 2b).

Material estudiado: **Áncash:** Yungay, Parque Nacional de Huascarán, 4000-4300 m, 12/06/1985, Smith et al. 9086 (USM).

*Senecio breviscapus* DC.

En el área de estudio, crece en los canales, microcanales, bordes de lagunas y zonas permanentemente inundadas (Fig. 2e). Es la única especie con flores tubulares y liguladas de color amarillo, cuyo capítulo se encuentra en un pedúnculo largo.

Material estudiado: **Áncash:** Bolognesi, Aquia, Pachachaqui, 4310 m, 10/04/2014, Gonzáles & Trinidad 3191 (USM).

*Senecio macrorrhizus* Wedd.

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece principalmente en los bordes de esta formación vegetal. Es similar a *S. breviscapus* pero carece de flores liguladas y de pedúnculo desarrollado (Fig. 2f).

Material estudiado: **Moquegua:** Sánchez Cerro, Ichuña, 3900-4600 m, 6-9/04/2011, Gonzáles 1485 (USM). **Junín:** Chupaca, San José de Quero, 4600-4750 m, 21-23/06/2011, Gonzáles 1529 (USM).

*Senecio serratifolius* (Meyen & Walp.) Cuatrec.

Esta especie forma parte de los bofedales, pero prefiere zonas permanentemente húmedas con elevada pendiente, como pequeñas quebradas afluentes de lagunas y bofedales. Se caracteriza por sus hojas elípticas, con pubescencia aracnoidea, presencia de hojas caulinares y capítulos nutantes (Fig. 2g).

Material estudiado: **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 31/03/2015, Gonzáles 3497 (USM). **Lima:** Huarochirí, San Damián, Chanape, 4800-5010 m, 23/05/2010, Gonzáles & Brito 2630 (USM). **Puno:** Carabaya, Macusani, entre Pacaje y Chacopata, 4381 m, 17/03/2014, Gonzáles 3053 (USM).

*Werneria apiculata* Sch. Bip.

Esta especie crece principalmente en el borde de los humedales altoandinos. Es muy similar a *W. pygmaea*, pero se diferencia de esta por tener numerosas flores liguladas (Fig. 3c).

Material estudiado: **Huánuco:** Lauricocha, Cauri, alrededores de la laguna

Lauricocha, 4000-4200 m, 8/09/2012, Gonzáles & Valencia 1915 (USM). **Moquegua:** Sánchez Cerro, Ichuña, 3900-4600 m, 6-9/04/2011, Gonzáles 1475 (USM). **Junín:** Chupaca, San José de Quero, 4600-4750 m, 21-23/06/2011, Gonzáles 1533 (USM).

*Werneria caespitosa* Wedd.

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y en los bordes de las lagunas. Se parece a *Novenia acaulis* por su aspecto almohadillado, pero se distingue por sus largas flores liguladas y sus hojas aciculares (Fig. 3e).

Material estudiado: **Áncash:** Bolognesi, Aquia, Pachachaqui, 4400-4600 m, 9/04/2014, Gonzáles & Trinidad 3126 (USM).

*Werneria heteroloba* Wedd.

En el área de estudio se encuentra en los canales o microcanales, casi siempre asociado a zonas permanentemente inundadas. Especie caracterizada por sus hojas pinnatisectas con 20-30 lóbulos lineares de diferente tamaño. (Fig. 3g).

Material estudiado: **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 4600-4900 m, 31/03/2015, Gonzáles 3513 (USM). **Puno:** Carabaya, Corani, Minaspatá, 4939 m, 14/03/2014, Gonzáles 2995 (USM).

*Werneria nubigena* Kunth

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece a lo largo de toda esta formación vegetal (Fig. 2h). Bajo este nombre se está considerando al menos dos entidades diferentes: la que tiene forma típica de hojas glaucas y prefiere ambientes no

necesariamente húmedos, y otra que correspondería a *W. disticha* (considerada actualmente como un sinónimo). Esta última forma es la más frecuente en los humedales altoandinos, donde desarrolla poblaciones muy grandes que pueden llegar a cubrir todo el bofedal y desplazar a otras especies.

Material estudiado: **Áncash:** Bolognesi, Aquia, Pachachaqui, 4100-4300 m, 10/04/2014, Gonzáles & Trinidad 3200 (USM). **Ayacucho:** Vinchos, arriba de Occollo, 4372 m, 17/10/2014, Gonzáles et al. 3402 (USM). **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 31/03/2015, Gonzáles 3481 (USM). **Lima:** Canta, Arahua, Laguna Tambillo, 4500 m, 24/05/2010, Gonzáles & Navarro 1270 (USM).

*Werneria obtusiloba* S.F. Blake

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece principalmente dentro de los almohadillados laxos de *Aciachne* o sobre los almohadillados de *Distichia muscoides* que están en proceso de degradación. Muy parecida a *W. heteroloba*, pero fácil de reconocer por sus hojas con aspecto lanoso y sus lóbulos oblongos (Fig. 3h).

Material estudiado: **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 31/03/2015, Gonzáles 3520 (USM). **Puno:** Carabaya, Corani, Minaspatá, 4900 m, 14/03/2014, Gonzáles 2994 (USM).

*Werneria pectinata* Lingelsh.

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece únicamente dentro de los almohadillados laxos de *Aciachne*. Es muy parecida a *W. spathulata*, por sus hojas espatuladas y cimbiformes, pero diferentes por la

presencia de cilios en los bordes de las hojas (Fig. 3a).

Material estudiado: **Junín:** Chupaca, San José de Quero, 4600-4750 m, 21-23/06/2011, Gonzáles 1530 (USM).

*Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.

A diferencia de *W. apiculata*, la especie más parecida, esta especie crece principalmente dentro del bofedal y prefiere los intersticios de las plantas almohadilladas y los espacios entre ellos. Cuando crecen en los microcanales, suelen desarrollar hojas muy largas (Fig. 3d).

Material estudiado: **Lima:** Canta, Arahua, Laguna Tambillo, 4500 m, 24/05/2010, Gonzáles & Navarro 1274 (USM). **Puno:** Carabaya, Corani, Chacaconiza, 4381 m, 27/03/2014, Gonzáles 3088; 3089 (USM).

*Werneria solivifolia* Sch.Bip.

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece únicamente dentro de los almohadillados densos de *Distichia muscoides*. Es muy parecida a *W. heteroloba* y *W. obtusiloba*, pero fácil de reconocer por sus hojas más pequeñas (menores a 2 cm) y con menor cantidad de lóbulos (6-8) (Fig. 3i).

Material estudiado: **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 31/03/2015, Gonzáles 3500 (USM). **Puno:** Carabaya, Corani, Jarapampa, 4412 m, 28/03/2014, Gonzáles 3094 (USM).

*Werneria* sp.

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece

únicamente dentro de los almohadillados densos de *Distichia muscoides*. Es muy parecida a *W. pygmaea*, e incluso varias colectas están localizadas bajo este nombre por lo que forman un complejo que requiere estudios taxonómicos y cuyo estatus no es claro. Sin embargo, se la puede diferenciar por sus hojas con pequeñas aristas apicalmente y con pocas flores liguladas (Fig. 3f).

Material estudiado: **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 31/03/2015, Gonzáles 3515 (USM).

*Werneria spathulata* Wedd.

En el área de estudio, se encuentra formando parte de los bofedales y crece únicamente dentro de los almohadillados densos de *Distichia muscoides* y *Oxycloe andina*. Es fácil de reconocer por sus hojas espatuladas, cimbiformes y glabras (Fig. 3b).

Material estudiado: **Huancavelica:** Huachocolpa, alrededores de la unidad minera Caudalosa, 31/03/2015, Gonzáles 3514 (USM).

*Werneria stuebelii* Hieron.

Especie escasa en los humedales altoandinos prístinos, pero muy frecuente en los bofedales perturbados. Su frecuencia podría asociarse al grado de perturbación de estos ambientes. Es fácilmente reconocible por sus flores blancas en pedúnculos alargados. Sus registros son muy escasos debido a que se la confunde con *W. nubigena* (Fig. 2i).

Material estudiado: **La Libertad:** Santiago de Chuco, Quiruvilca, 43945 m, 17/03/2013, Gonzáles 3279 (USM).

## IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En los humedales altoandinos, la familia Asteraceae es la segunda más importante después de la Juncaceae (16). La flora sinanterológica está medianamente representada en la zona de estudio, donde se han registrado 3 subfamilias de las 5 existentes (24), y 7 tribus de las 15 reportadas para el país (25). A pesar de ser una de las familias más importantes de esta formación vegetal, sus especies no llegan a ser dominantes, pero sí muestran un grado de especialización y preferencia por ciertos microhábitats, lo cual sería una estrategia para la evasión de competencia por recursos. Las especies como *Werneria solivifolia*, *W. pectinata* y *W. spathulata* suelen vivir únicamente dentro de las plantas almohadilladas. En cambio, las especies como *W. heteroloba* y *Senecio breviscapus* prefieren ambientes sobresaturados de agua e incluso viven en los pequeños canales de los humedales.

El número de taxa registrado en este estudio es similar a los reportados en el trabajo de Valencia et al. (15), quienes reportan para los bofedales de Ayacucho y Huancavelica 22 especies en 15 géneros. Cabe indicar que en sus registros incluyen varias especies oportunistas, como *Baccharis caespitosa*, *Xenophyllum digitatum* y *Bidens andicola*, entre otras. Flores et al. (26), en un estudio sobre la flora asociada a dos lagunas en Junín, registran 24 especies en 16 géneros, y también consideran a especies leñosas oportunistas como *Baccharis caespitosa* y *Senecio chiquianensis*. Otras especies de Asteraceae reportadas para bofedales son *Senecio rufescens*, *Parastrephia lucida* y *Parastrephia quadrangularis*

(27), propias de otros ambientes como matorrales y vegetación de roquedales.

Otros estudios florísticos asociados con humedales altoandinos consideran la flora de los alrededores de este ecosistema, por lo que reportan un mayor número de especies de Asteráceas (12, 28). Ramírez (18) registra 13 especies en 9 géneros de Asteráceas para los humedales de Conococha, la mayoría de ellas propias de estos ambientes, y registra también especies relativamente frecuentes en los humedales, tales como *Gamochoaeta humilis*, *Hypochaeris meyeniana*, *Senecio condimentarius* y *S. repens*. En dicho estudio, estas especies no son consideradas propias de los humedales altoandinos. Un caso especial son las especies arbustivas del género *Loricaria* (típicos de pajonales, vegetación de roquedales y páramos), tales como *L. ferruginea*, *L. leptothamna* y *L. thuyoides*, los cuales pueden establecer grandes poblaciones en algunos humedales pantanosos en el norte del país (Áncash, La Libertad y Cajamarca), hecho que indica también una elevada capacidad de adaptación a estos ambientes.

El presente trabajo constituye una contribución al conocimiento de la flora sinanterológica que crece frecuentemente en los humedales altoandinos.

## V. AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a los curadores del herbario USM, por la buena disposición para su consulta. A Wilfredo Ramírez, Eduardo Navarro, Susy Castillo y Asunción Cano, por sus valiosos comentarios sobre el manuscrito. A los revisores anónimos por su importante aporte al contenido y presentación de este trabajo.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brako L, Zarucchi JL. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden. Vol 45. 1-1286.
2. Ulloa Ulloa C, Zarucchi JL, León B. Diez años de adiciones a la flora del Perú. *Arnaldoa* 2004; Ed. Esp.: 7-242.
3. McBride et al. Flora of Peru. , Botanical Series. Chicago: Field Museum of Natural History; 1936.
4. Gentry AH. Overview of the Peruvian Flora. In: Brako L, Zarucchi JL. (Eds.). Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 1993; 45: 1-1286.
5. Sánchez I. Aspectos florísticos de la jalca y alternativas de manejo sustentable. En: Anales del Simposio Estrategias para Bioconservación en el Norte del Perú. *Arnaldoa* Ed. Esp. 1996; 4 (2): 25-62.
6. Jørgensen PM, Ulloa Ulloa C. Seed Plants of the High Andes of Ecuador - A checklist. *AAU Reports* 1994; 34: 1-443.
7. Luteyn JL. Fitodiversidad y conservación del páramo. En: Anales del Simposio Estrategias para Bioconservación en el Norte del Perú. *Arnaldoa* Ed. Esp. 1996; 4 (2): 15-24.
8. Cabrera AL. La vegetación de la puna Argentina. *INTA, Rev. Invest. Agric.* 1957; 11 (4): 317-412.
9. Arakaki M, Cano A. Composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y lomas de Ilo, Moquegua. *Rev. Per. biol.* 2003; 10 (1): 5-15.
10. Yarupaitán G, Albán J. Flora silvestre de los Andes centrales del Perú: un estudio en la zona de Quilcas Junín. *Rev. Per. biol.* 2003; 10 (2): 155-62.
11. Tupayachi A. Flora de la cordillera Vilcanota. *Arnaldoa* 2005; 12 (1-2): 126-44.
12. Roque J, Ramírez E. Flora vascular y vegetación de la laguna de Parinacochas y alrededores (Ayacucho, Perú). *Rev. Per. biol.* 2008; 15 (1): 119-32.
13. Cano A, Mendoza W, Castillo S, Morales M, La Torre MI, Aponte H et al. Flora y vegetación de suelos crioturbados y hábitats asociados en la cordillera Blanca, Áncash, Perú. *Rev. peru. biol.* 2010; 17 (1): 95-103.
14. Cano A, Delgado A, Mendoza W, Trinidad H, Gonzáles P, La Torre MI et al. Flora y vegetación de suelos crioturbados y hábitats asociados en los alrededores del abra Apacheta, Ayacucho-Huancavelica (Perú). *Rev. Per. biol.* 2011; 18 (2): 169-78.
15. Valencia N, Cano A, Delgado A, Trinidad H, Gonzáles P. Composición y cobertura de la vegetación de los bofedales en un macrotransecto este-oeste en los Andes centrales del

- Perú. En Alonso A, Dallmeier F, Servat G. (Eds.). Monitoreo de la biodiversidad: lecciones de un megaproyecto transandino. Washington: Smithsonian Institution Scholarly Press; 2013.
16. Navarro E, Gonzáles P, Cano A, Valencia N. Avances en el conocimiento florístico de los humedales altoandinos del centro y sur del Perú. En XXIII Reunión Anual del Instituto de investigaciones de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi (ICBAR). Lima: UNMSM; 2014.
  17. RAMSAR. Los humedales altoandinos como ecosistemas estratégicos. 8.<sup>a</sup> Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales. Valencia, España, 18 al 26 de noviembre de 2002.
  18. Ramírez DW. Flora y vegetación de los humedales de Conococha, Perú. Tesis para optar el título profesional de biólogo con mención en Botánica. Lima: Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011. 110 pp.
  19. Bridson D, Forman L. The Herbarium Handbook. Kew: Royal Botanical Gardens; 1992. 303 pp.
  20. Ferreyra R. Family Asteraceae: Part VI, Mutisieae. In J. Francis McBride & Collaborators, Flora of Peru, Fieldiana: Botany, N.S. 1995; 35: 1-101.
  21. Dillon MO, Sagástegui A. Family Asteraceae: Part V. Tribe Inuleae. In J. Francis Macbride & Collaborators, Flora of Peru, Fieldiana: Botany. N.S. 1991; 26, 1-70.
  22. Nordenstam B. Taxonomic studies in the tribe Senecioneae (Compositae). Opera Bot. 1978; 44: 1-83.
  23. León B, Roque J, Ulloa Ulloa C, Pitman N, Jorgensen P, Cano A. El libro rojo de las especies endémicas del Perú. Rev. Per. biol. Número especial 2007; 13 (2): 1-971.
  24. Pruski JF, Sancho G. Asteraceae or Compositae (Aster or Sunflower Family). In N. Smith & et al. (eds.) Fl. Pl. Neotrop. Princeton: Princeton University Press; 2004. pp. 33-39.
  25. Dillon MO, Sagástegui A. Tribal classification and diversity in the Asteraceae of Peru. Arnaldoa. 2002; 8 (2): 25-44.
  26. Flores M, Alegría J, Granda A. Diversidad florística asociada a las lagunas andinas Pomacocha y Habascocha, Junín, Perú. Rev. Per. Biol. 2005. 12 (1): 125-34.
  27. Montesinos D. Diversidad florística de la cuenca alta del río Tambo-Ichuña (Moquegua, Perú). Rev. Per. biol. 2011; 18 (1): 119-32.
  28. Arteta M, Corrales M, Dávalos C, Delgado A, Sinca F, Hernani L, Bojórquez J. Plantas vasculares de la bahía de Julí, lago Titicaca, Perú. Ecología Aplicada 2006; 5 (1,2): 29-36.

RECIBIDO: 7/1/2015

ACEPTADO: 8/4/2015v

AUTOR: PAUL GONZALES

CONTACTO: pgonzalesarce@hotmail.com