



# CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA VASCULAR DE ALTA MONTAÑA DE LA SIERRA DE AMBATO (CATAMARCA, ARGENTINA)

## CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF HIGH MOUNTAIN VASCULAR FLORA OF THE SIERRA DE AMBATO (CATAMARCA, ARGENTINA)

Pablo H. Demaio<sup>1\*</sup>, Gabriel Reinoso Franchino<sup>1</sup>, Edgardo I. Palanca<sup>2</sup> y Oscar A. Arellano<sup>3</sup>

### SUMMARY

1. Área de Botánica – Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.
2. Cátedra de Producción de plantas florales y ornamentales, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.
3. Cátedra de Riego y Drenaje, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.

\*pdemaio@agrarrias.unca.edu.ar

### Citar este artículo

DEMAIO, P. H., G. REINOSO FRANCHINO, E. I. PALANCA & O. A. ARELLANO. 2022. Contribución al conocimiento de la flora vascular de alta montaña de la Sierra de Ambato (Catamarca, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 57: 237-254.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n2.35429>

**Background and aims:** Sierras de Ambato is a mountain range located in the province of Catamarca, Argentina. It has about 450 km<sup>2</sup> occupied by high mountain plant communities, which do not have exhaustive studies. In order to contribute to the knowledge of plant diversity of these environments, an updated list of vascular plants is presented and their possible biogeographic connections are discussed.

**M&M:** There were four expeditions to the study area. Specimens were collected from 3000 masl to the summit. Specimens were identified following conventional procedures and remain deposited in the National University of Catamarca Herbarium (UNCAT). The floristic information already published about the area and that available online were considered to complete the list.

**Results & Conclusions:** 687 herbarium specimens were collected. Combining information obtained in expeditions, bibliographic review and online databases, we obtained a list of 260 taxa for the altitude floor surveyed, corresponding to 138 genera and 50 families. Two new records for the Catamarca flora and 15 new records for the study area are included. Data suggest that this area, like the summits of other similar mountain ranges of the Sierras Pampeanas, should be included in the phytogeographic provinces of Puna and Altos Andes. High mountain plant communities of tropical and subtropical South America are vulnerable to the increase in global average temperature, which justifies the importance of the permanent record and monitoring of their diversity.

### KEY WORDS

High mountains, phytogeography. Sierras de Ambato, vascular flora.

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Las sierras de Ambato son un cordón montañoso situado en la provincia de Catamarca, Argentina. Cuentan con unos 450 km<sup>2</sup> ocupados por comunidades vegetales de alta montaña, que no tienen estudios exhaustivos. Con el objetivo de contribuir al conocimiento de la diversidad vegetal de estos ambientes, se presenta un listado de plantas vasculares actualizado y se discuten sus posibles conexiones biogeográficas.

**M&M:** Se realizaron cuatro expediciones al área de estudio. Se colectaron ejemplares desde los 3000 msnm hasta la cumbre. El material se identificó siguiendo los procedimientos convencionales y permanece depositado en el Herbario de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCAT). Se consideró la información florística ya publicada de la zona y la disponible on line para completar el listado.

**Resultados & Conclusiones:** Se colectaron 687 ejemplares de herbario. De la combinación de la información obtenida en las expediciones, la revisión bibliográfica y bases de datos on line se obtuvo un listado de 260 especies para el piso altitudinal relevado, correspondientes a 138 géneros y 50 familias. Se incluyen 2 nuevos registros para la flora de Catamarca y 15 nuevos registros para el área de estudio. Los datos hacen suponer que el área, al igual que las cumbres de otros cordones similares de las Sierras Pampeanas, debería incluirse en las provincias fitogeográficas puneña y altoandina. Las comunidades vegetales de alta montaña de Sudamérica tropical y subtropical son vulnerables al aumento de la temperatura media global, lo que justifica la importancia del registro y monitoreo permanente de su diversidad.

### PALABRAS CLAVE

Alta montaña, fitogeografía, flora vascular, Sierra de Ambato.

Recibido: 3 Nov 2021

Aceptado: 8 Abr 2022

Publicado impreso: 30 Jun 2022

Editor: Franco Ezequiel Chiarini

ISSN versión impresa 0373-580X

ISSN versión on-line 1851-2372

## INTRODUCCIÓN

Bajo la denominación genérica de ecosistemas alpinos - a los que, en el contexto geográfico sudamericano, es apropiado denominar andinos- se incluye usualmente a los ambientes desarrollados en hábitats de montaña, por encima del límite de la vegetación arbórea. Presentes en todos los continentes y latitudes del planeta, las condiciones ambientales exigentes y la compleja diferenciación de microhábitats facilitada por la orografía han impulsado la evolución de biotas características, ricas en endemismos, con valores de diversidad que a menudo justifican su inclusión en los listados de sitios globales de biodiversidad. Sumado a su importancia estrictamente biológica, los ambientes alpinos abastecen de agua dulce a más de la mitad de la población humana, ubicados como están en las cabeceras de la mayoría de las cuencas hídricas de la Tierra (Testolin *et al.*, 2020).

Las sierras de Ambato son un cordón montañoso situado en la provincia de Catamarca, Argentina. Se extienden en dirección Norte – Sur desde el paralelo 27° 43' hasta el paralelo 29°, a lo largo de unos 170 km, siendo su ancho máximo de unos 40 km. Como la mayor parte de las Sierras Pampeanas, su ladera oriental es relativamente suave y regular y mira hacia el valle central de Catamarca. La vertiente occidental, en cambio, es abrupta y desciende rápidamente hacia el bolsón de Pipanaco. Su altura máxima corresponde al cerro El Manchao, de 4500 msnm (Gonzalez Bonorino, 1958) (Fig. 1).

Al igual que en otros cordones montañosos, la vegetación de las sierras de Ambato se organiza en pisos altitudinales, determinados por el descenso en las temperaturas, el aumento en la radiación directa, el descenso de la radiación difusa y cambios en las precipitaciones a medida que aumenta la elevación. Los límites entre estos pisos altitudinales distan de ser netos, tratándose más bien de transiciones entre las comunidades (Cabrera, 1957; Simpson, 1983; Chiapella & Demaio, 2015). En los faldeos orientales del sistema, que reciben los vientos húmedos del Este, se desarrollan comunidades vegetales asignadas tradicionalmente al distrito Serrano de la provincia fitogeográfica Chaqueña y a los Bosques Montanos y Pastizales Montanos o de neblina de la provincia fitogeográfica de las

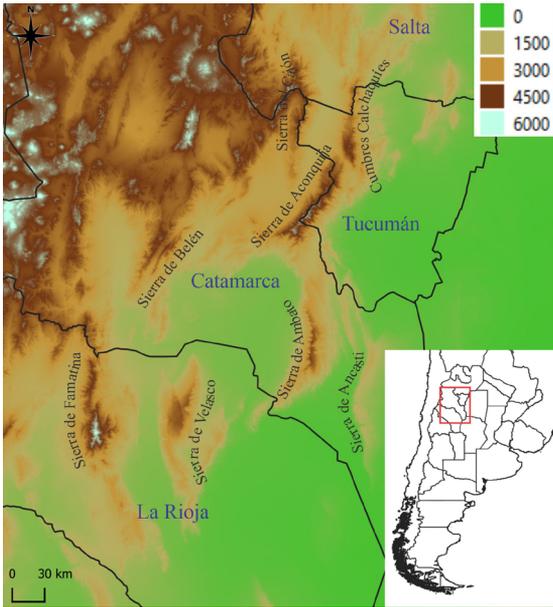
Yungas (Morlans, 1995) (Fig. 2). La vertiente occidental, en cambio, es considerablemente más seca y comprende comunidades asignadas a la provincia fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1973; Morlans, 1995; Martín, 2019). Por encima de los 3000 msnm, el cordón cuenta con una superficie de aproximadamente 450 km<sup>2</sup> (45000 ha), en su mayoría orientada al Este, con comunidades vegetales de alta montaña que algunos autores han asignado a las provincias fitogeográficas de la Puna y Altoandina (Cabrera & Willink, 1973; Morlans, 1995) (Fig. 2). Si bien no existen registros de temperatura y precipitaciones para las cumbres de Ambato, datos obtenidos en el extremo sur de la cadena de Aconquija (Fig. 1), a altitudes similares, pueden servir de referencia para estimar las condiciones climáticas de la región: temperaturas medias de unos 10°C, con máximas absolutas de unos 27°C y mínimas absolutas de unos -15°C; y precipitaciones anuales que rondan los 450 mm (Lavilla & González, 1999).

Las expediciones botánicas a estos parajes, aunque meticolosas, han sido esporádicas y de reducida extensión geográfica (Chiarini *et al.*, 2018), ya que la total ausencia de infraestructura vial hace muy difícil el acceso. Un relevamiento geográfico y estacionalmente más amplio de la diversidad vegetal de la región es un requisito indispensable para completar su estudio florístico y establecer con precisión sus conexiones biogeográficas. Este trabajo se propone contribuir al conocimiento de la diversidad vegetal de los ambientes de alta montaña de las sierras de Ambato, presentando un listado de plantas vasculares actualizado del área por encima de los 3000 msnm y discutiendo sus posibles conexiones biogeográficas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Expediciones*

Entre noviembre de 2018 y diciembre de 2019 se realizaron cuatro expediciones botánicas al área de estudio: dos por la transecta El Rodeo - El Manchao (Departamento Ambato), de 40 km de extensión y una altura máxima de 4500 msnm; una por la transecta Los Ángeles-Altos de Arena (Departamento Capayán), de 36,9 km de extensión y una altura máxima de 4100 msnm; y una por la transecta Concepción - Pomán (Departamentos

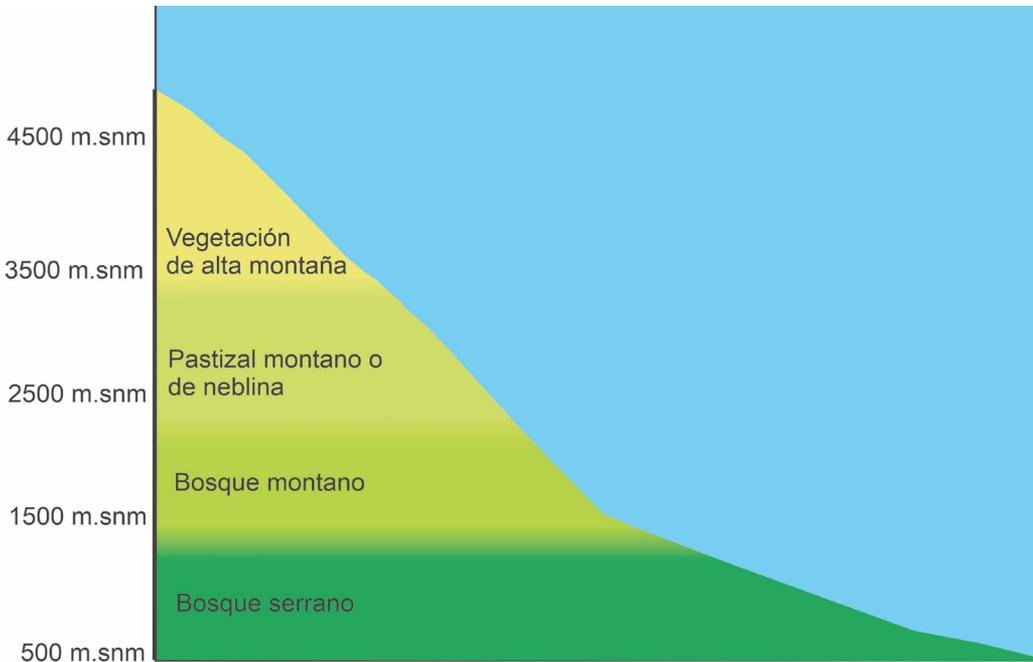


**Fig. 1.** Área de estudio en el contexto de los cordones montañosos similares del Noroeste de Argentina.

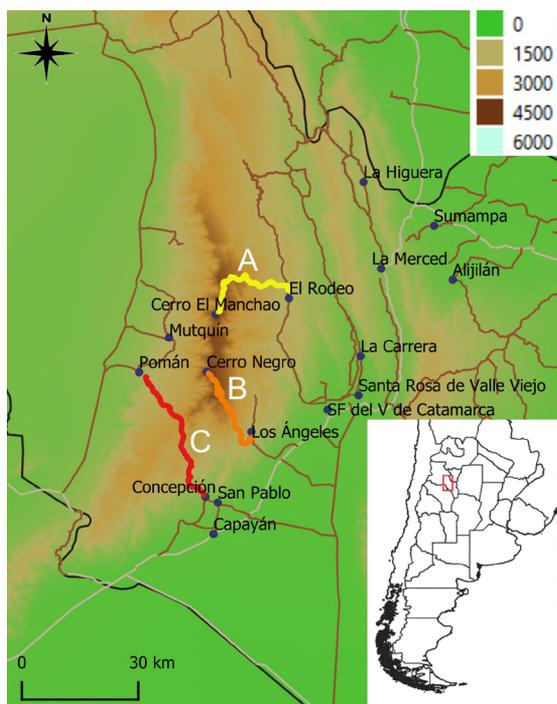
Capayán y Pomán), de 48,3 km de extensión y una altura máxima de 3100 msnm (Fig. 3). Se colectó material a partir de los 3000 msnm, en todo el gradiente altitudinal hasta la cumbre, en todos los sitios con fisonomías diferentes detectados: estepas herbáceas, “ucutucuales” (superficies ocupadas por madrigueras de roedores de la familia Ctenomyidae), vegas, orillas de arroyos y afloramientos rocosos y pedregales (Fig. 4). El material colectado se procesó e identificó siguiendo los procedimientos botánicos convencionales y permanece depositado en el Herbario de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCAT).

Se consideró la información florística ya publicada de la zona (Chiarini *et al.*, 2018) y se consultaron las bases de datos on line Florae Australis ([www2.darwin.edu.ar](http://www2.darwin.edu.ar)) y Global Biodiversity Information Facility ([gbif.org](http://gbif.org)) para completar el listado florístico con colecciones previas en el área de estudio.

La nomenclatura, distribución altitudinal, estatus y forma de vida de cada especie se ajustan a la Flora del Conosur ([www2.darwin.edu.ar](http://www2.darwin.edu.ar)).



**Fig.2.** Perfil altitudinal de la ladera oriental de la sierra de Ambato, indicando la distribución aproximada de sus pisos de vegetación.



**Fig. 3.** Detalle de las transectas relevadas en el área de estudio. **A:** Transecta El Rodeo - Cerro El Manchao. **B:** Transecta Los Ángeles - Cerro Negro. **C:** Transecta Concepción - Pomán.

## RESULTADOS

Las cuatro expediciones realizadas al área de estudio permitieron la colección de 687 ejemplares de herbario. De la combinación de la información obtenida en las expediciones y de la revisión bibliográfica y de bases de datos *on line* se obtuvo un listado de 260 especies para el piso altitudinal relevado, correspondientes a 138 géneros y 50 familias (Tabla 1).

Las familias botánicas más representadas fueron Asteraceae, con 71 especies (26,89%); Poaceae, con 48 especies (18,18%); Brassicaceae, con 14 especies (5,3%); Fabaceae, con 14 especies (5,3%) y Caryophyllaceae, con 10 especies (3,79%). Estas 5 familias dan cuenta del 60% de la riqueza de especies del área, mientras que el 40% restante se reparte en 45 familias (Tabla 1). Los géneros con mayor número de especies fueron *Senecio* (11 spp.), *Poa* (9 spp.), *Cinnagrostis* (8 spp.) y *Nasella* (8 spp.) (Tabla 1). La forma de vida predominante fue la de hierba perenne

(173 especies), seguida por arbustos (24 especies) y hierbas anuales (21 especies), representando estos tres grupos más del 80% de las especies (Tabla 1). 80 especies (30%) resultaron exclusivas del piso altitudinal considerado en este estudio, mientras que las 180 especies restantes (70%) tienen rangos de distribución altitudinal más amplios (Tablas 1 y 2).

### Novedades taxonómicas

Novedades para la flora de la provincia de Catamarca:

***Bowlesia venturii*** Math. & Const., Univ. Calif. Publ. Bot. 38: 23-25. 1965.

Material de referencia: *Demaio 494*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Las Tinajas, camino al cerro El Manchao, 28° 10' 17.21" S, 65° 58' 11.87" W, 3052,10 msnm (UNCAT)

***Noticastrum jujuyense*** Cabrera, Bol. Soc. Argent. Bot. 15 (4): 328. 1974

Material de referencia: *Demaio 574*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Camino entre Primer Campo y Las Tinajas, 28° 10' 8.69" S, 65° 58' 26.08" W, 3307,70 msnm (UNCAT)

Novedades para el área de estudio:

***Adesmia occulta*** (R. E. Fr.) Burkart, Darwiniana 3(2): 327. 1939.

Material de referencia: *Demaio 617*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Sierra de Ambato, Base del cerro El Manchao, 28° 14' 26.14" S, 66° 1' 46.19" W, 4092,10 msnm (UNCAT); *Demaio 739*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Cerro Negro-Altos de Arena, 28° 27' 15.57" S, 66° 1' 41.64" W, 3731.7 msnm (UNCAT)

***Astragalus crypticus*** I. M. Johnst., J. Arnold Arbor. 28 (3): 365. 1947.

Material de referencia: *Demaio 713*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Cerro Negro-Altos de Arena, 28° 24' 51.41" S, 66° 2' 40.69" W, 4013.9 msnm (UNCAT)

***Cheilanthes squamosa*** Gillies ex Hook. & Grev., Icon. Filic., pl 151. 1829.

Material de referencia: *Demaio 575*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Camino entre Primer Campo y Las Tinajas, 28° 10' 6.67" S, 65° 58' 24.80" W, 3307,60 msnm (UNCAT)

***Chloraea castillonii*** Hauman, Anales Soc. Ci. Argent. 2: 6. 1921.

Material de referencia: *Demaio 782*, Prov. Catamarca, Capayán, Camino entre Campo de la



**Fig. 4.** Sitios característicos del área de estudio: **A:** estepas herbáceas. **B:** “ucutucales”. **C:** vegas. **D:** orillas de arroyos. **E:** afloramientos rocosos y pedregales.

Ciénaga y Casa de Piedra, 28° 29' 26.93" S, 66° 0' 26.23" W, 3035.8 msnm (UNCAT)

*Deschampsia eminens* (J. Presl) Saarela var. *eminens*, PhytoKeys 87: 89. 2017.

Material de referencia: *Demaio 590*, Prov.

Catamarca, Depto. Ambato, Sierra de Ambato, Pampa del Manchao, 28° 13' 44.34" S, 66° 1' 47.90" W, 4036,80 msnm (UNCAT)

*Jarava hystricina* (Speg.) Peñailillo, Contr. U. S. Natl. Herb. 48: 405. 2003.

**Tabla 1.** Listado de taxones presentes en el área de estudio (>3000 msnm).

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea macrocephala</i> Pax	1800-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Alstroemeria pygmaea</i> Herb.	3000-4400	Nativa	hierba perenne
Amaranthaceae	<i>Gomphrena meyeniana</i> Walp.	2000-4500	Nativa	hierba perenne
Amaryllidaceae	<i>Hieronymiella marginata</i> (Pax) Hunz.	1500-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Nothoscordum andicola</i> Kunth	2900-4100	Nativa	hierba perenne
Apiaceae	<i>Azorella compacta</i> Phil.	3500-5200	Nativa	arbusto
	<i>Azorella cryptantha</i> (Clos) Reiche	2500-4300	Nativa	subarbusto
	<i>Bowlesia lobata</i> Ruiz & Pav.	1300-4600	Nativa	hierba perenne
	<i>Bowlesia tropaeolifolia</i> Gillies & Hook.	100-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Bowlesia venturii</i> Math. & Const.	3200-3800	Nativa	hierba perenne
Asteraceae	<i>Achyrocline hyperchlora</i> S. F. Blake	500-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Achyrocline rupestris</i> Cabrera	2900-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Ageratina lorentzii</i> (Hieron.) R. M. King & H. Rob.	2000-3400	Nativa	hierba perenne
	<i>Baccharis lilloi</i> Heering	2000-3200	Nativa	arbusto
	<i>Baccharis neorupestris</i> Deble & A. S. Oliveira	3000-4500	Nativa	arbusto
	<i>Baccharis tucumanensis</i> Hook. & Arn. var. <i>myrtilloides</i> (Griseb.) Cabrera	3000-4000	Nativa	arbusto
	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth var. <i>macrantha</i> (Wedd.) Sherff	1000-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Chersodoma argentina</i> Cabrera	2000-4500	Nativa	arbusto
	<i>Chersodoma glabriuscula</i> (Cabrera) M. O. Dillon & Sagást.	3200-5000	Nativa	subarbusto
	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) S. F. Blake	0-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Chiliotrichiopsis keidelii</i> Cabrera	2200-4300	Nativa	arbusto
	<i>Chuiraga calchaquina</i> Cabrera	2300-3500	Nativa	arbusto
	<i>Chuiraga longiflora</i> (Griseb.) Hieron.	2500-3900	Nativa	arbusto
	<i>Conyza deserticola</i> Phil.	2000-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Conyza spiciformis</i> (Griseb.) Zardini	2000-3500	Nativa	hierba anual
	<i>Facelis lasiocarpa</i> (Griseb.) Cabrera	1800-3700	Nativa	hierba anual
	<i>Galinsoga mandonii</i> Sch. Bip.	2000-4000	Nativa	hierba anual
	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	0-4000	Nativa	Hierba bianual o perenne
	<i>Gamochaeta calviceps</i> (Fernald) Cabrera	0-3000	Nativa	hierba anual o perenne
	<i>Gamochaeta falcata</i> (Lam.) Cabrera	0-3600	Nativa	hierba perenne
	<i>Gutierrezia mandonii</i> (Sch. Bip.) Solbrig	1000-4100	Nativa	arbusto
	<i>Gutierrezia repens</i> Griseb.	2500-4000	Nativa	arbusto
	<i>Hieracium catamarcense</i> Sleumer	2000-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Hieracium lorentzianum</i> Zahn	2000-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Hieracium mandonii</i> (Sch. Bip.) Arv.-Touv.	2000-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Hieracium sordidum</i> Griseb.	2400-3300	Nativa	hierba perenne
	<i>Hypochaeris eremophila</i> Cabrera	2800-4700	Nativa	hierba perenne
<i>Hypochaeris meyeniana</i> (Walp.) Benth. & Hook. f. ex Griseb.	1700-4000	Nativa	hierba perenne	
<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Ball	2600-5000	Nativa	hierba perenne	
<i>Hysterionica pulchella</i> Cabrera	2500-4400	Nativa	hierba perenne	
<i>Leucheria pteropogon</i> (Griseb.) Cabrera	3500-4500	Nativa	hierba perenne	
<i>Mniodes santanica</i> (Cabrera) S. E. Freire, Chemisquy, Anderb. & Urtubey	3100-3600	Nativa	hierba perenne	
<i>Mniodes schultzii</i> (Wedd.) S. E. Freire, Chemisquy, Anderb. & Urtubey	3900-5000	Nativa	hierba perenne	

P. H. Demaio *et al.* - Flora alta montaña Sierra de Ambato

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Asteraceae	<i>Mniodes subspicata</i> (Cabrera) S. E. Freire, Chemisquy, Anderb. & Urtubey	3000-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassauvia axillaris</i> (Lag. ex Lindl.) D. Don	1000-4600	Nativa	arbusto
	<i>Noticastrum argenteum</i> Cabrera	1500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Noticastrum jujuyense</i> Cabrera	1500-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Noticastrum marginatum</i> (Kunth) Cuatrec.	0-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Ophryosporus charua</i> (Griseb.) Hieron.	500-3700	Nativa	arbusto
	<i>Oriastrum pulvinatum</i> Phil.	2800-4500	Nativa	hierba anual
	<i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera	2900-5000	Nativa	arbusto
	<i>Perezia multiflora</i> (Humb. & Bonpl.) Less. ssp. <i>multiflora</i>	1100-9400	Nativa	hierba perenne
	<i>Perezia pinnatifida</i> (Humb. & Bonpl.) Wedd.	3300-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Perezia pungens</i> (Humb. & Bonpl.) Less.	2000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Pseudognaphalium dysodes</i> (Spreng.) S. E. Freire, Bayón & C. Monti	3000-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Pseudognaphalium glanduliferum</i> (Griseb.) C. Monti, Bayón & S. E. Freire	2000-4000	Nativa	subarbusto
	<i>Pseudognaphalium lacteum</i> (Meyen & Walp.) Anderb.	2500-4600	Nativa	hierba perenne
	<i>Pseudognaphalium psilophyllum</i> (Meyen & Walp.) Anderb.	800-4600	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio ambatensis</i> Cabrera	2900-3650	Nativa	arbusto
	<i>Senecio anconquijae</i> Cabrera	3300-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio breviscapus</i> DC.	2500-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio burkartii</i> Cabrera	3800-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio candollei</i> Wedd.	3500-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio clivicola</i> Wedd. var. <i>pampae</i> (Lingelsh.) Cabrera	3000-4000	Nativa	arbusto
	<i>Senecio deferens</i> Griseb.	400-3000	Nativa	hierba anual
	<i>Senecio jarae</i> Phil.	2400-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	3100-5000	Nativa	arbusto
	<i>Senecio otopterus</i> Griseb.	1700-3200	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio pseudotites</i> Griseb.	2500-3600	Nativa	hierba perenne
	<i>Stevia alpina</i> Griseb.	1700-3000	Nativa	subarbusto
	<i>Stevia breviaristata</i> Hook. et Arn.	300-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Stevia chamaedrys</i> Griseb. var. <i>glandulifera</i> Ariza & Cerana	2900-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Stevia minor</i> Griseb.	3100-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Stevia vaga</i> Griseb. var. <i>effusa</i> (Hieron.) Ariza & Cerana	300-3100	Nativa	subarbusto
	<i>Tagetes campanulata</i> Griseb.	2500-3500	Nativa	subarbusto
	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	1000-4400	Nativa	hierba anual
<i>Tagetes terniflora</i> Kunth	700-3500	Nativa	hierba anual	
<i>Trichocline auriculata</i> (Wedd.) Hieron. var. <i>auriculata</i>	3300-4600	Nativa	hierba perenne	
<i>Trichocline exscapa</i> Griseb.	2200-4300	Nativa	hierba perenne	
<i>Werneria pygmaea</i> var. <i>apiculata</i> (Sch. Bip.) Wedd.	2900-4500	Nativa	hierba perenne	
<i>Xenophyllum incisum</i> (Phil.) V. A. Funk var. <i>pubescens</i> (Rockh.) Cabrera & S. E. Freire	3900-5000	Nativa	subarbusto	
Begoniaceae	<i>Begonia micranthera</i> Griseb.	700-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Begonia tafiensis</i> Lillo	2700-4000	Nativa	hierba perenne
Berberidaceae	<i>Berberis argentinensis</i> Hosseus	1000-3500	Nativa	arbusto
	<i>Hackelia revoluta</i> (Ruiz & Pav.) I. M. Johnst.	1500-3600	Nativa	hierba
Boraginaceae	<i>Phacelia pinnatifida</i> Griseb. ex Wedd.	1000-4600	Nativa	hierba perenne
	<i>Phacelia secunda</i> J. F. Gmel. var. <i>secunda</i>	0-4000	Nativa	hierba perenne

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Brassicaceae	<i>Brayopsis calycina</i> (Desv.) Gilg & Muschl.	3500-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Descurainia depressa</i> (Phil.) Reiche	3500-5000	Nativa	hierba bianual o perenne
	<i>Descurainia erodiifolia</i> (Phil.) Prantl ex Reiche	200-3200	Nativa	hierba bianual o perenne
	<i>Descurainia myriophylla</i> (Willd. ex DC.) R. E. Fr.	1900-4600	Nativa	hierba anual
	<i>Draba burkartiana</i> O. E. Schulz	3500-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Lepidium meyenii</i> Walp.	3000-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Mancoa hispida</i> Wedd.	3000-4800	Nativa	hierba perenne
	<i>Menonvillea virens</i> (Phil.) Rollins	2000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Parodiodoxa chionophila</i> (Speg.) O. E. Schulz	3500-5100	Nativa	hierba perenne
	<i>Physaria mendocina</i> (Phil.) O'Kane & Al-Shehbaz	200-3400	Nativa	hierba perenne
	<i>Physaria urbaniana</i> (Muschl.) O'Kane & Al-Shehbaz	2000-4400	Nativa	hierba perenne
	<i>Polypsecadium gilliesii</i> (Romanczuk) Al-Shehbaz	400-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Polypsecadium grandiflorum</i> Romanczuk & Boelcke	1000-3300	Nativa	hierba perenne
<i>Weberbaueria peruviana</i> (DC.) Al-Shehbaz	2800-4800	Nativa	hierba anual o perenne	
Cactaceae	<i>Lobivia bruchii</i> Britton & Rose	2000-3500	Nativa	subarbusto suculento
	<i>Maihueiniopsis boliviana</i> (Salm-Dyck) R. Kiesling	3000-4500	Nativa	subarbusto suculento
Calceolariaceae	<i>Tephrocactus verschaefeltii</i> (F. Cels ex F.A.C. Weber) D. R. Hunt & Ritz	1500-3600	Nativa	subarbusto suculento
	<i>Calceolaria plectranthifolia</i> Walp.	2500-4000	Nativa	hierba
	<i>Calceolaria teucroides</i> Griseb.	1000-3600	Nativa	hierba
Calceolariaceae	<i>Calceolaria umbellata</i> Wedd.	1500-3700	Nativa	hierba perenne
	<i>Boopis castillonii</i> (Hicken) Pontirolí	3590	Nativa	hierba
Calyceraceae	<i>Valeriana urbanii</i> Phil.	3500-5000	Nativa	hierba perenne
Caprifoliaceae	<i>Valeriana pycnantha</i> A. Gray	4000-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Arenaria catamarcensis</i> Pax	800-3500	Nativa	hierba perenne
Caryophyllaceae	<i>Arenaria pycnophylloides</i> Pax	3400	Nativa	hierba perenne
	<i>Arenaria serpens</i> Kunth	1500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Cardionema burkartii</i> Subils	1500-4600	Nativa	hierba perenne
	<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinm.) A. Nelson & J. F. Macbr.	500-3600	Nativa	hierba perenne
	<i>Cerastium arvense</i> L.	0-3800	Adventicia	hierba perenne
	<i>Cerastium tucumanense</i> Pax	1000-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Paronychia setigera</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) F. Herm.	3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Pycnophyllum convexum</i> Griseb.	4000-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Silene mandonii</i> (Rohrb.) Bocquet	1500-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Chenopodium cordobense</i> Aellen	500-3000	Nativa	hierba anual
Chenopodiaceae	<i>Commelina tuberosa</i> L.	1000-3100	Nativa	hierba perenne
Commelinaceae	<i>Crassula connata</i> (Ruiz & Pav.) A. Berger var. <i>connata</i>	0-3300	Nativa	hierba anual
	<i>Crassula peduncularis</i> (Sm.) F. Meigen	0-3500	Nativa	hierba anual
Crassulaceae	<i>Carex acaulis</i> d'Urv.	0-3400	Nativa	hierba perenne
	<i>Carex catamarcensis</i> C. B. Clarke ex Kük.	500-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Eleocharis lechleri</i> Boeck.	400-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Eleocharis nubigena</i> C. B. Clarke	900-3000	Nativa	hierba perenne
Ephedraceae	<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl.	0	Nativa	arbusto
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia huanchalana</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	500-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Adesmia cytisoides</i> Griseb.	2000-3000	Nativa	arbusto
Fabaceae	<i>Adesmia minor</i> (Hook. & Arn.) Burkart	3500-4400	Nativa	subarbusto
	var. <i>riojana</i> (Burkart) Ulibarri			

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Fabaceae	<i>Adesmia occulta</i> (R. E. Fr.) Burkart	3000-4400	Nativa	subarbusto
	<i>Astragalus arequipensis</i> Vogel	3000-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Astragalus crypticus</i> I. M. Johnst.	3000-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Astragalus cryptobotrys</i> I. M. Johnst.	3500-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Astragalus garbancillo</i> Cav.	2500-4000	Nativa	hierba
	<i>Astragalus tarijensis</i> Wedd.	2500-4000	Nativa	hierba
	<i>Lathyrus macropus</i> Gillies ex Hook. & Arn.	0-3100	Nativa	hierba
	<i>Lupinus buchtienii</i> Rusby	3000-4000	Nativa	hierba
	<i>Lupinus subacaulis</i> Griseb.	3000-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Lupinus umidicola</i> C. P. Sm.	1000-3500	Nativa	hierba
	<i>Trifolium amabile</i> Kunth var. <i>amabile</i>	0-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Vicia setifolia</i> Kunth var. <i>setifolia</i>	0-3000	Nativa	hierba anual
Gentianaceae	<i>Gentiana prostrata</i> Haenke	1800-4500	Nativa	hierba anual
	<i>Gentianella bromifolia</i> (Griseb.) T. N. Ho & S. W. Liu	2500-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Gentianella claytonioides</i> (Gilg) T. N. Ho & S. W. Liu	2900-3400	Nativa	hierba bianual
	<i>Gentianella multicaulis</i> (Gillies ex Griseb.) Fabris	1500-4100	Nativa	hierba bianual
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	0-4000	Nativa	hierba anual o bianual
	<i>Geranium sessiliflorum</i> Cav.	0-4800	Nativa	Hierba perenne
Grossulariaceae	<i>Ribes catamarcanum</i> Jancz.	2500-3000	Nativa	arbusto
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis humilis</i> Kunth	± 3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Mastigostyla johnstonii</i> R. C. Foster.	3000-3600	Nativa	hierba perenne
Iridaceae	<i>Mastigostyla spathacea</i> (Griseb.) Ravenna	2000-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt ssp. <i>junceum</i>	200-3500	Nativa	Hierba perenne
	<i>Sisyrinchium biflorum</i> Griseb.	0-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Sisyrinchium chilense</i> Hook. ssp. <i>chilense</i>	0-3700	Nativa	hierba perenne
	<i>Sisyrinchium unguiculatum</i> Griseb.	1000-3500	Nativa	hierba perenne
Juncaceae	<i>Luzula excelsa</i> Buchenau	1000-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Luzula racemosa</i> Desv. var. <i>humilis</i> (Buchenau) R. E. Fr.	1500-4700	Nativa	hierba perenne
Lamiaceae	<i>Clinopodium gilliesii</i> (Benth.) Kuntze	1200-4500	Nativa	arbusto
Ledocarpaceae	<i>Balbisia calycina</i> (Griseb.) Hunz. & Ariza	2000-4000	Nativa	subarbusto
	<i>Blumenbachia hieronymi</i> Urb.	1900-3500	Nativa	hierba anual o bianual
Loasaceae	<i>Caiophora cernua</i> (Griseb.) Urb. & Gilg ex Kurtz	900-3300	Nativa	hierba perenne
	<i>Caiophora chuquitensis</i> (Meyen) Urb. & Gilg	3000-4600	Nativa	hierba perenne o subarbusto
	<i>Caiophora rosulata</i> (Wedd.) Urb. & Gilg	3600-4600	Nativa	hierba perenne
Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus saururus</i> (Lam.) B. Øllg.	1000-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Acaulimalva nubigena</i> (Walp.) Krapov.	3000-4500	Nativa	hierba perenne
Malvaceae	<i>Nototriche caesia</i> A. W. Hill	3500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Nototriche calchaquensis</i> Krapov.	4400-5400	Nativa	Hierba perenne
	<i>Tarasa o'donellii</i> Krapov.	2900-3800	Nativa	hierba anual
	<i>Tarasa tenella</i> (Cav.) Krapov.	2500-3800	Nativa	hierba anual o bianual
	<i>Urocarpidium pentacoccum</i> Krapov.	2900-3100	Nativa	hierba anual
Montiaceae	<i>Urocarpidium pentandrum</i> (K. Schum.) Krapov.	2000-3000	Nativa	hierba anual
	<i>Calandrinia acaulis</i> Kunth	2500-4900	Nativa	hierba perenne
Onagraceae	<i>Epilobium denticulatum</i> Ruiz & Pav.	1500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Oenothera lasiocarpa</i> Griseb.	1500-4500	Nativa	hierba anual o bianual

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Onagraceae	<i>Oenothera nana</i> Griseb.	2500-4500	Nativa	hierba anual o bianual
	<i>Oenothera punae</i> Kuntze	2000-4700	Nativa	hierba anual o bianual
Orchidaceae	<i>Aa hieronymi</i> (Cogn.) Schltr.	1000-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Chloraea castillonii</i> Hauman	2000-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Malaxis hieronymi</i> (Cogn.) L. O. Williams	1500-3300	Nativa	hierba perenne
Orobanchaceae	<i>Agalinis fiebrigii</i> (Diels) D'Arcy	2000-4500	Nativa	subarbusto
	<i>Castilleja pumila</i> (Benth.) Wedd. ex Herrera	3000-4000	Nativa	hierba parásita
	<i>Neobartsia peruviana</i> (Walp.) Uribe-Convers & Tank	1100-4200	Nativa	hierba perenne
Phrymaceae	<i>Erythranthe glabrata</i> (Kunth) G. L. Nesom	0-4500	Nativa	hierba anual
Plantaginaceae	<i>Plantago brasiliensis</i> Sims	0-3400	Nativa	hierba perenne
	<i>Plantago monticola</i> Decne.	2900-4400	Nativa	hierba anual o bianual
	<i>Plantago orbignyana</i> Steinh. ex Decne. ssp. <i>niederleinii</i> (Pilg.) Rahn	2500-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	0-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Plantago tubulosa</i> Decne.	2900-5000	Nativa	hierba perenne
Plumbaginaceae	<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	0-3500	Nativa	hierba perenne
Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i> Laegaard	3600-4200	Nativa	hierba perenne
	<i>Agrostis ambatoensis</i> Asteg.	4300-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Agrostis breviculmis</i> Hitchc.	3500-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Agrostis meyenii</i> Trin.	1500-4200	Nativa	hierba perenne
	<i>Agrostis perennans</i> (Walter) Tuck.	0-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Agrostis tolucensis</i> H.B.K.	1500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Bromus catharticus</i> Vahl var. <i>rupestris</i> (Speg.) Planchuelo & P. M. Peterson	0-3600	Nativa	hierba perenne
	<i>Bromus lanatus</i> Kunth	3000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis chrysophylla</i> (Phil.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	3700-5300	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis hieronymi</i> (Hack.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	1100-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis lagurus</i> (Wedd.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	4200-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis malamalensis</i> (Hack.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	2700-4600	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis polygama</i> Griseb. var. <i>polygama</i>	1800-3200	Nativa	Hierba perenne
	<i>Cinnagrostis rosea</i> (Griseb.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	1700-4400	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis velutina</i> (Nees & Meyen) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá var. <i>nardifolia</i> (Griseb.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	3800-4700	Nativa	Hierba perenne
	<i>Cinnagrostis vicunarum</i> (Wedd.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	3200-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Cortaderia hieronymi</i> (Kuntze) N. P. Barker & H. P. Linder	700-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Deschampsia eminens</i> (J. Presl) Saarela var. <i>eminens</i>	2900-4800	Nativa	hierba perenne
	<i>Festuca dissitiflora</i> Steud. ex Griseb.	2000-4500	Nativa	Hierba perenne
	<i>Festuca hieronymi</i> Hack.	400-3600	Nativa	Hierba perenne
<i>Festuca lilloi</i> Hack.	1800-4500	Nativa	Hierba perenne	
<i>Festuca nardifolia</i> Griseb.	3200-4900	Nativa	Hierba perenne	
<i>Festuca weberbaueri</i> Pilg.	2000-4300	Nativa	Hierba perenne	

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Poaceae	<i>Hordeum muticum</i> J. Presl	400-4100	Nativa	hierba perenne
	<i>Jarava hystricina</i> (Speg.) Peñailillo	3500-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Koeleria kurtzii</i> Hack. ex Kurtz emend. A. M. Molina	500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauv.) Steud.	2000-4600	Nativa	hierba anual
	<i>Muhlenbergia ramulosa</i> (Kunth) Swallen	3100	Nativa	hierba anual
	<i>Nassella brachychaetoides</i> (Speg.) Barkworth	0-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella caespitosa</i> Griseb.	2600-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella depauperata</i> (Pilger) Barkworth	3200-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella mexicana</i> (A. Hitchc.) Pohl	2500-3300	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella nubicola</i> (Speg.) Torres	2800-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella pampagrandensis</i> (Speg.) Barkworth	1300-3100	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella parva</i> Torres	2500-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella pubiflora</i> (Trin. & Rupr.) E. Desv. var. <i>pubiflora</i>	2200-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Paspalum pygmaeum</i> Hack.	2600-4600	Nativa	hierba anual
	<i>Piptochaetium panicoides</i> (Lam.) E. Desv.	0-3700	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa annua</i> L.	0-3800	Adventicia	hierba anual
	<i>Poa bonariensis</i> (Lam.) Kunth	0-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa cabreriana</i> Anton & Ariza	3000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa chamaeclinis</i> Pilg.	3800-4800	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa humillima</i> Pilg.	4000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa perligulata</i> Pilg.	4100-5400	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa plicata</i> Hack.	3300-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa scaberula</i> Hook. f.	1100-3000	Nativa	hierba perenne
<i>Poa tucumana</i> Parodi	3100-3500	Nativa	hierba perenne	
<i>Polypogon elongatus</i> Kunth	400-3500	Nativa	hierba perenne	
Polygalaceae	<i>Polygala subandina</i> Phil.	0-4500	Nativa	hierba perenne
Polygonaceae	<i>Rumex lorentzianus</i> Lindau	600-3000	Nativa	hierba perenne
	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	2000-4800	Nativa	hierba perenne
Pteridaceae	<i>Cheilanthes squamosa</i> Gillies ex Hook. & Grev.	200-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Cystopteris diaphana</i> (Bory) Blasdell	0-3500	Nativa	hierba perenne
	<i>Ranunculus lancipetalus</i> Griseb.	3000-4000	Nativa	hierba
Ranunculaceae	<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	0-3500	Nativa	hierba o subarbusto perenne
Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i> (Ruiz & Pav.) Rothm.	3600-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Tetraglochin cristata</i> (Britton) Rothm.	2000-5000	Nativa	arbusto
Sellaginellaceae	<i>Sellaginella microphylla</i> (H.B.K.) Spring	700-3600	Nativa	hierba perenne
Solanaceae	<i>Jaborosa rotacea</i> (Lillo) Hunz. & Barboza	1500-3700	Nativa	hierba perenne
	<i>Salpichroa tristis</i> Miers var. <i>tristis</i>	2000-3000	Nativa	arbusto
	<i>Solanum acaule</i> Bitter	2000-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Solanum aloysiifolium</i> Dunal	400-4000	Nativa	hierba perenne o subarbusto
	<i>Solanum boliviense</i> Dunal	1600-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Solanum venturii</i> Hawkes & Hjert.	1900-3000	Nativa	hierba perenne
Urticaceae	<i>Urtica chamaedryoides</i> Pursh ssp. <i>microsperma</i> Hauman	0-4000	Nativa	hierba perenne
Verbenaceae	<i>Junellia digitata</i> (Phil.) Moldenke var. <i>digitata</i>	3500- 4700	Nativa	arbusto
Violaceae	<i>Viola rodriguezii</i> W. Becker	3500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Viola triflabellata</i> W. Becker	2000-4500	Nativa	hierba perenne

**Tabla 2.** Taxones del área de estudio que crecen exclusivamente en el piso superior de vegetación (>3000 msnm).

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria pygmaea</i> Herb.	3000-4400	Nativa	hierba perenne
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum andicola</i> Kunth	2900-4100	Nativa	hierba perenne
Apiaceae	<i>Azorella compacta</i> Phil.	3500-5200	Nativa	arbusto
	<i>Bowlesia venturii</i> Math. & Const.	3200-3800	Nativa	hierba perenne
Asteraceae	<i>Achyrocline rupestris</i> Cabrera	2900-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Baccharis neorupestris</i> Deble & A. S. Oliveira	3000-4500	Nativa	arbusto
	<i>Chersodoma glabriuscula</i> (Cabrera) M. O. Dillon & Sagást.	3200-5000	Nativa	subarbusto
	<i>Hypochaeris eremophila</i> Cabrera	2800-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> Ball	2600-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Leucheria pteropogon</i> (Griseb.) Cabrera	3500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Mniodes santanica</i> (Cabrera) S. E. Freire, Chemisquy, Anderb. & Urtubey	3100-3600	Nativa	hierba perenne
	<i>Mniodes schultzii</i> (Wedd.) S. E. Freire, Chemisquy, Anderb. & Urtubey	3900-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Mniodes subspicata</i> (Cabrera) S. E. Freire, Chemisquy, Anderb. & Urtubey	3000-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Oriastrum pulvinatum</i> Phil.	2800-4500	Nativa	hierba anual
	<i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera	2900-5000	Nativa	arbusto
	<i>Perezia pinnatifida</i> (Humb. & Bonpl.) Wedd.	3300-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Pseudognaphalium dysodes</i> (Spreng.) S. E. Freire, Bayón & C. Monti	3000-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio ambatensis</i> Cabrera	2900-3650	Nativa	arbusto
	<i>Senecio anconquijae</i> Cabrera	3300-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio burkartii</i> Cabrera	3800-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio candollei</i> Wedd.	3500-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Senecio clivicola</i> Wedd. var. <i>pampae</i> (Lingelsh.) Cabrera	3000-4000	Nativa	arbusto
	<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	3100-5000	Nativa	arbusto
	<i>Stevia chamaedrys</i> Griseb. var. <i>glandulifera</i> Ariza & Cerana	2900-3100	Nativa	hierba perenne
<i>Trichocline auriculata</i> (Wedd.) Hieron. var. <i>auriculata</i>	3300-4600	Nativa	hierba perenne	
<i>Werneria pygmaea</i> var. <i>apiculata</i> (Sch. Bip.) Wedd.	2900-4500	Nativa	hierba perenne	
<i>Xenophyllum incisum</i> (Phil.) V. A. Funk var. <i>pubescens</i> (Rockh.) Cabrera & S. E. Freire	3900-5000	Nativa	subarbusto	
Brassicaceae	<i>Brayopsis calycina</i> (Desv.) Gilg & Muschl.	3500-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Descurainia depressa</i> (Phil.) Reiche	3500-5000	Nativa	hierba bianual o perenne
	<i>Draba burkartiana</i> O. E. Schulz	3500-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Lepidium meyenii</i> Walp.	3000-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Mancoa hispida</i> Wedd.	3000-4800	Nativa	hierba perenne
	<i>Parodiodoxa chionophila</i> (Speg.) O. E. Schulz	3500-5100	Nativa	hierba perenne
Cactaceae	<i>Weberbaueria peruviana</i> (DC.) Al-Shehbaz	2800-4800	Nativa	hierba anual o perenne
	<i>Maihueiopsis boliviana</i> (Salm-Dyck) R. Kiesling	3000-4500	Nativa	subarbusto suculento
Caprifoliaceae	<i>Valeriana pycnantha</i> A. Gray	4000-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Valeriana urbanii</i> Phil.	3500-5000	Nativa	hierba perenne
Caryophyllaceae	<i>Arenaria pycnophylloides</i> Pax	3500-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Pycnophyllum convexum</i> Griseb.	4000-4500	Nativa	hierba perenne

P. H. Demaio *et al.* - Flora alta montaña Sierra de Ambato

Familia	Especie	Rango Altitudinal	Estatus	Forma de Vida
Fabaceae	<i>Adesmia minor</i> (Hook. & Arn.) Burkart var. <i>riojana</i> (Burkart) Ulibarri	3500-4400	Nativa	subarbusto
	<i>Adesmia occulta</i> (R. E. Fr.) Burkart	3000-4400	Nativa	subarbusto
	<i>Astragalus arequipensis</i> Vogel	3000-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Astragalus crypticus</i> I. M. Johnst.	3000-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Astragalus cryptobotrys</i> I. M. Johnst.	3500-4700	Nativa	hierba perenne
	<i>Lupinus buchtienii</i> Rusby	3000-4000	Nativa	hierba
	<i>Lupinus subacaulis</i> Griseb.	3000-4500	Nativa	hierba perenne
Gentianaceae	<i>Gentianella claytonioides</i> (Gilg) T. N. Ho & S. W. Liu	2900-3400	Nativa	hierba bianual
Iridaceae	<i>Mastigostyla johnstonii</i> R. C. Foster.	3000-3600	Nativa	hierba perenne
Loasaceae	<i>Caiophora chuquitensis</i> (Meyen) Urb. & Gilg	3000-4600	Nativa	hierba perenne o subarbusto
	<i>Caiophora rosulata</i> (Wedd.) Urb. & Gilg	3600-4600	Nativa	hierba perenne
Malvaceae	<i>Acaulimalva nubigena</i> (Walp.) Krapov.	3000-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Nototriche caesia</i> A. W. Hill	3500-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Nototriche calchaquensis</i> Krapov.	4400-5400	Nativa	Hierba perenne
	<i>Tarasa o'donellii</i> Krapov.	2900-3800	Nativa	hierba anual
	<i>Urocarpidium pentacocum</i> Krapov.	2900-3100	Nativa	hierba anual
Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i> (Benth.) Wedd. ex Herrera	3000-4000	Nativa	hierba parásita
Plantaginaceae	<i>Plantago monticola</i> Decne.	2900-4400	Nativa	hierba anual o bianual
	<i>Plantago tubulosa</i> Decne.	2900-5000	Nativa	hierba perenne
Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i> Laegaard	3600-4200	Nativa	hierba perenne
	<i>Agrostis ambatoensis</i> Asteg.	4300-4500	Nativa	hierba perenne
	<i>Agrostis breviculmis</i> Hitchc.	3500-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Bromus lanatus</i> Kunth	3000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis chrysophylla</i> (Phil.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	3700-5300	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis lagurus</i> (Wedd.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	4200-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Cinnagrostis velutina</i> (Nees & Meyen) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá var. <i>nardifolia</i> (Griseb.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	3800-4700	Nativa	Hierba perenne
	<i>Cinnagrostis vicunarum</i> (Wedd.) P. M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	3200-4900	Nativa	hierba perenne
	<i>Festuca nardifolia</i> Griseb.	3200-4900	Nativa	Hierba perenne
	<i>Jarava hystricina</i> (Speg.) Peñailillo	3500-4300	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella depauperata</i> (Pilger) Barkworth	3200-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Nassella nubicola</i> (Speg.) Torres	2800-4000	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa cabreriana</i> Anton & Ariza	3000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa chamaeclinos</i> Pilg.	3800-4800	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa humillima</i> Pilg.	4000-5000	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa perigulata</i> Pilg.	4100-5400	Nativa	hierba perenne
	<i>Poa plicata</i> Hack.	3300-4300	Nativa	hierba perenne
<i>Poa tucumana</i> Parodi	3100-3500	Nativa	hierba perenne	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus lancipetalus</i> Griseb.	3000-4000	Nativa	hierba
Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i> (Ruiz & Pav.) Rothm.	3600-4500	Nativa	hierba perenne
Verbenaceae	<i>Junellia digitata</i> (Phil.) Moldenke var. <i>digitata</i>	3500- 4700	Nativa	arbusto
Violaceae	<i>Viola rodriguezii</i> W. Becker	3500-4500	Nativa	hierba perenne

Material de referencia: *Demaio 616*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Sierra de Ambato, Base del cerro El Manchao, 28° 14' 25.52" S, 66° 1' 47.03" W, 4115,79 msnm (UNCAT)

*Mastigostyla johnstonii* R. C. Foster. Contr. Gray Herb. 155: 25. 1945

Material de referencia: *Demaio 754*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Camino entre Campo de la Ciénaga y Casa de Piedra, 28° 28' 3.17" S, 66° 1' 8.26" W, 3711.3 msnm (UNCAT)

*Nassella pubiflora* (Trin. & Rupr.) E. Desv. var. *pubiflora*, Fl. Chil. 6: 264. 1854.

Material de referencia: *Demaio 604*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Sierra de Ambato, Base del cerro El Manchao, 28° 13' 53.05" S, 66° 1' 43.16" W, 4084,30 msnm (UNCAT).

*Nototriche calchaquensis* Krapov. Bol. Soc. Argent. Bot. 5: 66, f. 4 E–G. 1953.

Material de referencia: *Demaio 721*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Cerro Negro-Altos de Arena, 28° 23' 55.43" S, 66° 3' 31.02" W, 4415.29 msnm (UNCAT).

*Olsynium junceum* (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt ssp. *junceum*, Syst. Bot. 15: 508. 1990.

Material de referencia: *Demaio 759*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Camino entre Campo de la Ciénaga y Casa de Piedra, 28° 28' 3.13" S, 66° 1' 7.54" W, 3682.4 msnm.

*Pseudognaphalium lacteum* (Meyen & Walp.) Anderb., Opera Bot. 104: 147. 1991.

Material de referencia: *Demaio 619*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Campo Grande, Sierra de Ambato, camino al cerro El Manchao, 28° 10' 23.50" S, 66° 0' 24.50" W, 3690,50 msnm (UNCAT).

*Stevia minor* Griseb. Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19:166. 1874.

Material de referencia: *Demaio 785*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Camino entre Campo de la Ciénaga y Casa de Piedra, 28° 29' 28.67" S, 66° 0' 28.01" W, 3036.1 msnm

*Trifolium amabile* Kunth var. *amabile*, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 6: 503, pl. 593. 1823[1824].

Material de referencia: *Demaio 770*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Camino entre Campo de la Ciénaga y Casa de Piedra, 28° 29' 29.19" S, 66° 0' 24.15" W, 3039.1 msnm (UNCAT).

*Vicia setifolia* Kunth var. *setifolia*, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 6: 500. 1823.

Material de referencia: *Demaio 577*, Prov. Catamarca, Depto. Ambato, Camino entre Las Tinajas y cerro El Morro, 28° 10' 52.79" S, 65° 58' 4.58" W, 3156,20 msnm; *Demaio 775*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Camino entre Campo de la Ciénaga y Casa de Piedra, 28° 29' 27.72" S, 66° 0' 25.57" W, 3037.9 msnm.

*Viola rodriguezii* W. Becker, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 22: 350. 1926.

Material de referencia: *Demaio 725*, Prov. Catamarca, Depto. Capayán, Cerro Negro-Altos de Arena, 28° 23' 54.73" S, 66° 3' 32.05" W, 4428.7 msnm.

## DISCUSIÓN

### *Afinidades florística del área de estudio*

En términos biogeográficos, el área de estudio está incluida en la llamada Zona de Transición Sudamericana, que comprende las altas montañas de los Andes desde el Oeste de Venezuela hasta Argentina y Chile, los desiertos costeros de Perú y el norte de Chile y el centro-oeste de Argentina, y abarca las provincias fitogeográficas Páramo, Desierto, Puna, Atacama, Altos Andes Cuyanos, Monte y Comechingones (Morrone, 2018, Arana *et al.*, 2021). En una zona de transición biogeográfica los cambios históricos y ecológicos han promovido la mezcla de biotas diferentes (Morrone, 2018).

Como probable consecuencia de la escasa disponibilidad de datos florísticos y de su área comparativamente reducida, el piso altitudinal de alta montaña de las sierras de Ambato ha recibido poca atención en los ordenamientos fitogeográficos de escala local y regional, al igual que otros cordones similares como las sierras de Velazco en la provincia de La Rioja (Fig.1). Cabrera (1957, 1971) no hace mención explícita de este cordón montañoso en sus descripciones de las provincias fitogeográficas Altoandina y Puneña. El estudio de la Puna argentina de Martínez Carretero (1995) no incluyó las sierras de Ambato, aunque llegó hasta el extremo sur del cordón del Aconquija, muy próximo al límite norte del área de estudio de este trabajo (Fig. 1). En su descripción de la vegetación de la provincia de Catamarca, Morlans (1995) asignó las cumbres de Ambato a las provincias fitogeográficas puneña y altoandina teniendo en cuenta la altitud, ya que no contaba con listados

florísticos ni realizó expediciones a la región. El mapa de ecorregiones de Argentina de Burkart *et al.* (1999) y el mapa de unidades de vegetación de Argentina de Oyarzábal *et al.* (2018) pasaron por alto la vegetación de las cumbres de Ambato. Carilla, Grau y Cuello (2018), en su descripción de la vegetación de la Puna argentina, incluyen las cumbres de Ambato en la ecorregión Altoandina. En su esquema biogeográfico de Argentina, Arana *et al.* (2021) no detallan la vegetación de alta montaña de las sierras de Ambato y demás cordones de las Sierras Pampeanas con altitudes superiores a los 3000 msnm.

El listado florístico aquí presentado hace suponer que el área de estudio, al igual que las cumbres de otros cordones similares de las Sierras Pampeanas, debería incluirse en las provincias fitogeográficas puneña y altoandina, considerando la presencia de géneros característicos como *Nototriche*, *Azorella*, *Adesmia*, *Pycnophyllum*, *Parodiodoxa*, *Parastrephia*, *Chersodoma* y *Astragalus*, entre otros (tablas 1 y 2) (Fig. 5). Chiarini *et al.* (2018), que realizaron una expedición muy similar a la transecta A de este trabajo (Fig. 3), mencionaron la existencia de vegetación puneña y altoandina en los pisos de vegetación superiores del recorrido y confeccionaron un listado florístico congruente con esta hipótesis.

Martínez Carretero (1995), basándose en clasificaciones previas de Troll (1957, 1968), propuso para Argentina la existencia de cuatro distritos florísticos bien definidos dentro de la Puna, correlacionados con las precipitaciones: distrito Jujeño (entre 22° y 25° 30' S, abarcando W Jujuy, Salta, NW de Catamarca y N de Chile); distrito Cuyano (entre 29° y 32° 40' S, abarcando el Noroeste de Mendoza y suroeste de San Juan); un área de transición o subdistrito Central, que comprende gran parte de Catamarca y La Rioja, (entre los 25° 30' y los 29° S); y el distrito Boliviano, en el S de Perú, SW de Bolivia y montañas al este de Jujuy y Tucumán (Cumbres Calchaquíes y Aconquija). El Distrito Jujeño y el Cuyano se corresponden respectivamente con la Puna seca (100-400 mm/año) y Puna desértica (menos de 100 mm/año) de Troll (1959). El distrito Boliviano se corresponde con la Puna húmeda de Troll (1959), con más de 400 mm/año. Dada la cercanía geográfica, las similitudes climáticas de las sierras de Aconquija con el área de estudio y el

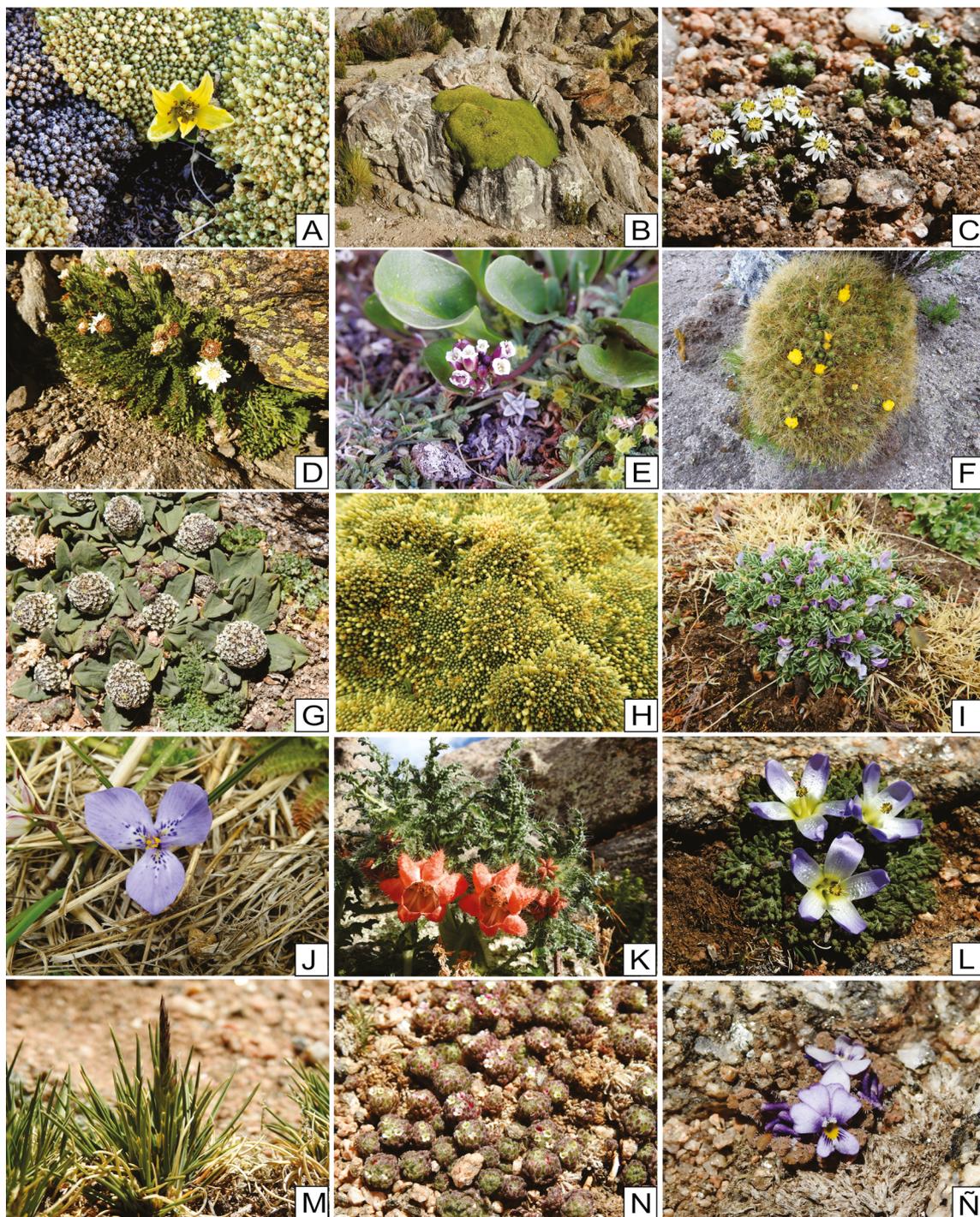
listado florístico ofrecido en este trabajo (Tablas 1 y 2) es razonable considerar como hipótesis que las cumbres de Ambato extienden hacia el S el distrito puneño boliviano *sensu* Martínez Carretero (1995), y que sus máximas alturas presentan rasgos típicos de la provincia fitogeográfica Altoandina. Halloy (1985, citado en Halloy *et al.*, 2020) propuso para las cumbres Calchaquíes de Tucumán la denominación de distrito Altoandino Calchaquí, basándose en las particularidades de su flora, muy diferente a las regiones de altitudes equivalentes de los Andes. Un estudio más detallado de la región de estudio de este trabajo y de cumbres similares en otros cordones de las Sierras Pampeanas podría encontrar nuevas evidencias a favor de esta hipótesis.

## CONCLUSIONES

Las cumbres Calchaquíes y las sierras de Aconquija, Ambato, Velazco y Famatina son áreas de endemismo bien establecidas (Aagesen *et al.*, 2012) y constituyen “islas” biogeográficas cuyas conexiones bióticas podrían investigarse con los procedimientos de la biogeografía evolutiva, en la medida que se disponga de relevamientos florísticos completos (Morrone, 2018). Esta contribución es un aporte en ese sentido, sumándose a los trabajos de Barboza *et al.* (2016) para la sierra de Famatina, de Chiarini *et al.* (2018) para las propias Sierras de Ambato y de Halloy *et al.* (2020) para las Cumbres Calchaquíes y permitirá mejorar nuestra comprensión del esquema fitogeográfico del Noroeste de Argentina. Por otra parte, las comunidades vegetales de alta montaña de Sudamérica tropical y subtropical presentan distintos grados de vulnerabilidad ante el probable escenario de un incremento de la temperatura media global (Cuesta *et al.*, 2019), lo que aumenta la importancia del registro y monitoreo permanente de su diversidad.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores del trabajo participaron de las expediciones de colección. PD, GRF y EIP participaron en el procesamiento e identificación del material colectado y en la revisión del manuscrito. PD redactó el manuscrito y elaboró las tablas y figuras del artículo.



**Fig. 5.** Algunas especies exclusivas de alta montaña presentes en el área de estudio: **A:** *Alstroemeria pygmaea*. **B:** *Azorella compacta*. **C:** *Oriastrum pulvinatum*. **D:** *Leucheria pteropogon*. **E:** *Parodiodoxa chionophila*. **F:** *Maihueniopsis boliviana*. **G:** *Valeriana pycnantha*. **H:** *Pycnophyllum convexum*. **I:** *Astragalus cryptobotrys*. **J:** *Mastigostyla johnstonii*. **K:** *Caiofophora chuquitensis*. **L:** *Nototriche caesia*. **M:** *Festuca nardifolia*. **N:** *Junellia digitata*. **Ñ:** *Viola rodriguezii*.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Elena Arévalo Martínez, Silvana Batallán, Benigno Romero y Alejandro Quiroga por su colaboración en la logística de las expediciones y el trabajo de herbario. Las expediciones al área de estudio fueron financiadas con recursos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca.

## BIBLIOGRAFÍA

- AAGESEN, L., M. J. BENA, S. NOMDEDEU, A. PANIZZA, R. P. LÓPEZ & F. ZULOAGA. 2012. Areas of endemism in the Southern Central Andes. *Darwiniana* 50: 218-251.
- ARANA, M. D., E. NATALE, N. FERRETTI, G. ROMANO, A. OGGERO, G. MARTÍNEZ, P. POSADAS & J. J. MORRONE. 2021. Esquema biogeográfico de la República Argentina. *Opera Lilloana* 56, Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- BARBOZA, G. E., J. J. CANTERO, F. E. CHIARINI, J. CHIAPELLA, S. FREIRE, C. O. NUÑEZ, V. PALCHETTI & L. ARIZA ESPINAR. 2016. Vascular plants of Sierra de Famatina (La Rioja, Argentina): an analysis of its biodiversity. *Phytotaxa* 248: 001-123.  
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.248.1.1>
- BURKART, R. N., N. O. BÁRBARO, R. O. SANCHEZ, & D. A. GÓMEZ. 1999. *Ecorregiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales y Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires.
- CABRERA, A. L., 1957. La vegetación de la Puna argentina. *Revista Invest. Agríc.* 11: 316-412.
- CABRERA, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14: 1-42.
- CARILLA, J., A. GRAU, & S. CUELLO. 2018. Vegetación de la Puna argentina. En: GRAU, H. R., M. J. BABOT, A. E. IZQUIERDO & A. GRAU (Eds.), *La Puna argentina: naturaleza y cultura*. Serie de Conservación de la Naturaleza 24, pp. 143-156. Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1973. *Biogeografía de América Latina*. OEA, Serie Biología, Washington.
- CHIAPELLA, J. & P. DEMAIO. 2015. Plant endemism in the Sierras of Córdoba and San Luis (Argentina): understanding links between phylogeny and regional biogeographical patterns. *PhytoKeys* 47: 59–96  
<https://doi.org/10.3897/phytokeys.47.8347>
- CHIARINI F., G. E. BARBOZA, R. POZNER, D. PALACIOS & J. J. CANTERO. 2018. *Flores del Ambato*. Municipalidad de El Rodeo, Catamarca.
- CUESTA, F., C. TOVAR, L. D. LLAMBÍ, W. D. GOSLING, S. HALLOY, J. CARILLA, P. MURIEL, R. MENESES, S. BECK, C. ULLOA-ULLOA, K. YAGER, N. AGUIRRE, P. VIÑAS, J. JÁCOME, D. SUAREZ-LUQUE, W. BUYTAERT, & H. PAULI. 2019. Thermal niche traits of high alpine plant species and communities across the tropical Andes and their vulnerability to global warming. *Journal of Biogeography* 47: 408-420.  
<https://doi.org/10.1111/jbi.13759>
- GONZALEZ BONORINO, F. 1958. Orografía. En: DE APARICIO, F. & H. A. DI FRIERI. *La Argentina, suma de geografía*. Tomo 3, pp. 1-100. Ed. Peuser, Buenos Aires.
- HALLOY, S., S. CUELLO, J. CARILLA, S. LIZÁRRAGA, J. CARRIZO & A. GRAU. 2020. *Flora altoandina de Huaca Huasi. Guía visual*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina.
- LAVILLA, E. O. & J. GONZÁLEZ. 1999. *Biodiversidad de Agua Rica (Catamarca, Argentina)*. BHP Copper y Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
- MARTÍN, C. M. 2019. *Caracterización florística y biogeográfica de los Pastizales Montanos de las Yungas tucumano-bolivianas*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- MARTINEZ CARRETERO, E. 1995. La Puna Argentina: delimitación general y división en distritos florísticos. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31: 27-40.
- MORLANS, M. C. 1995. Regiones naturales de Catamarca. Provincias geológicas y provincias fitogeográficas. *Revista de Ciencia y Técnica* 2: 1-42.
- MORRONE, J. J. 2018. *Evolutionary biogeography of the Andean region*. CRC Press, Boca Raton.  
<https://doi.org/10.1201/9780429486081>
- OYARZABAL, M., J. CLAVIJO, L. OAKLEY, F. BIGANZOLI, P. TOGNETTI, I. BARBERIS, H. M. MATURO, R. ARAGÓN, P. I. CAMPANELLO, D. PRADO, M. OESTERHELD & R. J. C. LEÓN. 2018. Vegetation units of Argentina. *Ecología Austral* 28: 40-63.  
<https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.399>
- TESTOLIN, R., F. ATTORRE & B. JIMÉNEZ-ALFARO. 2020. Global distribution and bioclimatic characterization of alpine biomes. *Ecography* 43:1–10. <https://doi.org/10.1111/ecog.05012>

TROLL, C. 1959. Die Tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische zonierung. *Bonner Geogr. Abh.* Heft 25.

TROLL, C. 1968. The Cordilleras of the Tropical Americas. Aspects of climatic, phytogeographical and agrarian ecology. *Geo-Ecology of the Mountains Regions of the Tropical Americas*: 15-56.