

## FLORA VASCULAR DE ALTA MONTAÑA EN LA PATAGONIA ARGENTINA

Marcela V. Ferreyra 

*Prof. Retirada Universidad Nacional de Río Negro - Sede Andina, Mitre 630, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina; dirección actual Paso 181 Piso 1 B, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina; marcela.andina@gmail.com (autora corresponsal).*

**Abstract.** Ferreyra, M. V. 2023. High mountain vascular flora in Argentine Patagonia. *Darwiniana*, nueva serie 11(1): 43-70.

Knowledge of the local biodiversity is extremely important to design conservation strategies. The goals of the present work are to provide a list of native species recorded in the high mountains of Argentine Patagonia, with comments about their distribution, habitat and habit, and to identify the most vulnerable species for inhabiting small geographical areas and/or have populations with few individuals, for inhabit specific habitats, for not being included in protected areas and/or inhabiting territories subject to human activities. This annotated list, resulting from the field survey of 111 mountains between 1992 and 2022, includes 550 native species belonging to 185 genera and 69 families. Of these, 124 species have restricted geographic distributions, 69 are exclusive to high mountains, and 13 species and 10 populations are in a vulnerable situation. The data in this contribution are important for future decisions when preparing management plans for existing protected areas, to evaluate the creation of new reserves, and as a database for future comparisons.

**Keywords.** Conservation; flora; high mountain; Patagonia; restricted distribution species; vulnerable species and populations.

**Resumen.** Ferreyra, M. V. 2023. Flora vascular de alta montaña en la Patagonia argentina. *Darwiniana*, nueva serie 11(1): 43-70.

Conocer la biodiversidad local es sumamente importante para diseñar estrategias de conservación. El presente trabajo tiene como objetivos brindar una lista de especies nativas registradas en la alta montaña de la Patagonia argentina, con comentarios acerca de su distribución, hábitat y hábito, e identificar las especies más vulnerables por habitar en áreas geográficas reducidas y/o formar poblaciones con pocos individuos, por requerir ambientes específicos, por no estar incluidas en áreas protegidas y/o por habitar en territorios sujetos a actividades humanas. Este listado comentado, resultante del relevamiento a campo de 111 cerros entre 1992 y 2022, incluye 550 especies nativas pertenecientes a 185 géneros y 69 familias. De ellas, 124 especies presentan distribuciones geográficas restringidas, 69 son exclusivas de alta montaña, y 13 especies y 10 poblaciones están en situación de vulnerabilidad. Los datos de la presente contribución son importantes para tomar decisiones al elaborar planes de manejo de las áreas protegidas presentes, para evaluar la creación de nuevas reservas y como base de datos para comparaciones futuras.

**Palabras clave.** Alta montaña; conservación; especies de distribución restringida; especies y poblaciones vulnerables; flora; Patagonia.

### INTRODUCCIÓN

Los ambientes de alta montaña en regiones templadas del mundo se caracterizan por estar

sometidos a condiciones ambientales rigurosas y extremas como bajas temperaturas, acumulación de nieve, notables oscilaciones térmicas diarias con ciclos de congelamiento y descongelamiento

del suelo, humedad relativa baja, bajas presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono, alta radiación, vientos intensos, y suelos pobres, inestables y sujetos a deslizamientos y avalanchas entre otros factores (Barry & Van Wie, 1974; Billings & Mooney, 1968; Cabrera, 1976; Larcher, 1985; Körner, 2003, Ezcurra & Gavini, 2020). La región de la Patagonia argentina comprende a las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Se extiende aproximadamente entre los 36° y los 55° de latitud sur siendo sus límites naturales el Río Barrancas y el Río Colorado en el norte, el Océano Atlántico en el este y sur, y la Cordillera de los Andes en el oeste. En la Patagonia argentina, los ambientes de alta montaña se extienden a lo largo de la Cordillera de los Andes y en las cumbres de las montañas altas en la meseta patagónica, ubicándose por encima de los Bosques Subantárticos o de la Estepa Patagónica (Cabrera, 1976; Roig, 1998; Ferreyra et al., 1998a; Chiappella & Ezcurra, 1999, Ezcurra & Gavini, 2020).

La flora de alta montaña resulta de especial interés ya que las especies han debido desarrollar adaptaciones morfológicas y fisiológicas singulares en respuesta a condiciones ambientales extremas (Billings & Mooney, 1968; Larcher, 1985; Zwinger & Willard, 1996; Körner, 2003; Nagy & Grabherr, 2009), además de entablar relaciones con otras especies que faciliten su reproducción y establecimiento en el ecosistema (Nuñez et al., 1999; Callaway et al., 2002; Gavini et al., 2020). Este ajuste entre el ambiente y las especies llega a un grado tal que algunas de ellas solamente habitan en las altas cumbres formando comunidades estrictamente altoandinas (Ferreyra et al., 1998a; Biganzoli et al., 2022). Sin embargo, existe otro grupo de especies cuya estrategia consiste en ubicarse en cercanías de la línea del bosque, en las laderas más soleadas, donde las condiciones son algo más benignas. Dado la similitud entre las condiciones de estos sitios con la estepa patagónica, algunas de estos taxones pueden habitar en ambos lugares (Ferreyra et al., 1998a, 1998b). Resulta asimismo interesante la existencia de especies de alta montaña con distribuciones sumamente restringidas. Por ejemplo, *Abrotanella diemii* o *Senecio carbonensis* han sido citadas sólo para cumbres específicas en el Parque Nacional

Nahuel Huapi (Ezcurra et al., 1995; Ferreyra et al., 1998b). Numerosos autores han propuesto que la presencia de endemismos se debería a que la flora de altura tiene un origen moderno y está aún en proceso de diversificación y expansión (Moore, 1983b; Simpson, 1983; Luebert & Weigend, 2014; Ezcurra & Gavini, 2020).

Otro aspecto remarcable de la flora de altura es su riqueza específica. Según Körner (2003) el número de especies en la alta montaña representa de un cuarto a un quinto de la flora total en una región montañosa incluyendo las zonas bajas. El mismo autor propone que el aislamiento geográfico, los procesos orogénicos, las glaciaciones, los cambios climáticos, la diferenciación de microhábitats heterogéneos y la historia migracional y evolutiva son factores que promueven la diversificación de esta flora de altura. Por ejemplo, en el Parque Nacional Nahuel Huapi la flora de altura representa entre el 20 y el 28 % de la flora vascular total del parque, aunque los ambientes altoandinos representan solamente el 20% de la superficie total del área protegida (Ferreyra et al., 1998b).

Los ambientes de alta montaña, a pesar de su ubicación generalmente remota y sus condiciones ambientales desfavorables para la vida humana, no son ajenos a los impactos negativos derivados de las actividades antrópicas. La minería, la ganadería, los usos turísticos, recreativos y deportivos constituyen amenazas para los ecosistemas de altura. El uso sostenido deriva en la compactación del suelo, la reducción de la cobertura vegetal, la pérdida de especies nativas y contribuye a la dispersión de especies invasoras (Hoffmann & Alliende, 1982; Ferreyra et al., 2005; Nagy & Grabherr, 2009; Peña & Campo de Ferreras, 2012; Barros et al., 2013, 2014a, 2014b, 2020; Liedtke et al., 2020).

En este contexto, conocer la biodiversidad local, identificar especies con distribución restringida y en situación de vulnerabilidad por habitar áreas amenazadas, es sumamente importante para diseñar estrategias de conservación y como base de datos que permita futuras comparaciones. Sin embargo, las publicaciones sobre la flora altoandina se desarrollaron de manera tardía para la Patagonia argentina. Los primeros trabajos corresponden a Hauman (1916), Thomasson (1959), Ward & Dimitri (1966) y Cabrera et al. (1977), quienes acercaron los primeros listados florísticos para

algunos cerros patagónicos: Chapelco (Neuquén), Riggi, Catedral y Piltriquitrón (Río Negro) y La Hoya (Chubut). Por otro lado, Moore (1975, 1983a, 1983b) y Mark et al. (2001) publicaron listados florísticos para las montañas de Tierra del Fuego. A partir del inicio de la década de los 90 los estudios de la flora de alta montaña en la Patagonia argentina se intensificaron. Como resultado surgieron diversas publicaciones centradas principalmente en el noroeste de la Patagonia como las de Ferreyra et al. (1998a, 1998b, 2005), Chiapella & Ezcurra (1999), Nuñez et al. (1999) y Ezcurra & Brión (2005). También se realizaron relevamientos intensivos en la alta montaña en parques nacionales cordilleranos por encargo de la Administración de Parques Nacionales (Ferreyra & Vidoz, 2007; Ferreyra et al., 2008, 2010a, 2010b). Asimismo se ascendieron alrededor de una centena de cerros para registrar sus especies y tomar fotografías para confeccionar un banco de imágenes. Los datos correspondientes a áreas protegidas nacionales constan en documentos internos elaborados para la Administración de Parques Nacionales y en el Sistema de Información de la Diversidad (SIB, <https://sib.gob.ar/>). Con las fotografías geo-referenciadas se realizaron contribuciones al Banco de Datos de Flora Argentina (Zuloaga et al., 2022) y se publicaron guías de identificación de especies (Ferreyra et al., 2006, 2010a, 2010b, 2011, 2020; Ferreyra & Ezcurra, 2018). Paralelamente, otros autores han realizado nuevas contribuciones al conocimiento del ecosistema altoandino en la Patagonia (Gandullo et al., 2004, Gavini et al., 2019, 2020, 2021; Ezcurra & Gavini, 2020) o para montañas del sur de Sudamérica (Biganzoli et al., 2022).

Los objetivos del presente trabajo son: 1) compilar una lista de las especies nativas de alta montaña de la Patagonia continental argentina, con información acerca de su distribución, hábitat y hábito; 2) identificar las especies más vulnerables por habitar en áreas geográficas reducidas y/o formar poblaciones con pocos individuos, requerir ambientes específicos, no estar incluidas en áreas protegidas y/o habitar territorios sujetos a actividades humanas. Los datos de la presente contribución son importantes para tomar decisiones al elaborar planes de manejo de las áreas protegidas existentes, para evaluar la creación de futuras reservas y como línea de base para futuros trabajos.

## ÁREA DE TRABAJO

El trabajo se desarrolló en la Patagonia continental argentina según su definición política; es decir, en las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz. Se relevaron montañas ubicadas sobre la línea cordillerana entre el norte neuquino en su límite con Mendoza ( $36,3573^{\circ}\text{S } 70,6395^{\circ}\text{O}$ ) y el sur de Santa Cruz a la altura de Río Turbio ( $51,5360^{\circ}\text{S } 72,3380^{\circ}\text{O}$ ). También se incluyeron algunos cerros y mesetas en la Patagonia extra-andina con altura suficiente como para albergar especies de altura, como el cerro Anecón Grande ( $41,2457^{\circ}\text{S } 70,1611^{\circ}\text{O}$ ) y el cerro Corona ( $41,2051^{\circ}\text{S } 67,1522^{\circ}\text{O}$ ) en Río Negro, el cerro Auca Mahuida ( $37,8833^{\circ}\text{S } 68,5166^{\circ}\text{O}$ ) en Neuquén, y la Meseta del Lago Buenos Aires ( $46,8964^{\circ}\text{S } 71,2517^{\circ}\text{O}$ ) en Santa Cruz. En la Provincia de Santa Cruz se relevó también la zona del Paso Portezuelo (a 1500 m s.m.), en la Ruta Provincial 41, que por su altura corresponde a ambientes de alta montaña. Se exploraron en total 111 cerros: 42 en la Provincia de Neuquén, 43 en la Provincia de Río Negro, 11 en la Provincia de Chubut y 15 en la Provincia de Santa Cruz (Fig. 1 y 2; Apéndice 1).

En cada uno de los cerros se relevó la zona denominada de alta montaña, esto es los ambientes por encima de la línea de árboles (*timberline*) del Bosque Subantártico, o por encima de la Estepa Patagónica según la ubicación geográfica del cerro (Cabrera, 1976; Roig, 1998; Ferreyra et al., 1998a; Chiapella & Ezcurra, 1999). La altura de esta línea en la zona de trabajo varía entre los 2650 m s.m. en la zona norte del área relevada, en el Cajón de la Crianza o los Nevados en el norte de Neuquén, y los 650 m s.m. en la región sur a la altura de Río Turbio en el sur de Santa Cruz, según mediciones efectuadas con un altímetro barométrico marca Casio, en los relevamientos más antiguos, y posteriormente con la aplicación Altímetro para teléfonos móviles Android que trabaja con satélites GPS.

Las exploraciones cubrieron todos los grandes ambientes de alta montaña descriptos en Ferreyra et al. (1998a), que resultan determinados por la temperatura, humedad y, en menor medida por el grado de disgregación del sustrato.



**Fig 1.** Cerros relevados en las 4 provincias argentinas de la Patagonia continental. Los nombres y coordenadas de cada cerro por provincia en el Apéndice 1.



**Fig. 2.** Ejemplos de paisajes de cerros relevados. **A**, ANP Domuyo, ascenso al Volcán Domuyo. **B**, Cerros Oeste Zapala, vista desde el cerro Palau Mahuida. **C**, PN Nahuel Huapi, vista desde el cerro López. **D**, ANP Río Turbio, cerro Plataforma. **E**, PN Lago Puelo, vista desde el cerro Cuevas. **F**, Filo en Estancia Stag River. **G**, PN Los Glaciares, vista desde el cerro Madsen. Fotografías M. Ferreyra. Figura en color en la versión en línea <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/1072/1284>

Estos son: zonas muy húmedas como mallines o vegas y bordes de cursos de agua a cualquier

altitud, pedreros en las cumbres de las montañas y sobre laderas sur, pedreros inmediatamente

por encima de la línea del bosque con exposición este, y pedreros por encima de la línea del bosque con exposición noroeste. Dentro de cada uno de estos ambientes se tuvo en cuenta el grado de disgregación del sustrato, por lo que se revisaron los sitios arenosos, pedregosos y afloramientos rocosos existentes (Fig. 2).

## METODOLOGÍA

Las exploraciones se efectuaron entre 1992 y 2022. Durante los ascensos se registraron datos como la altitud de la línea del bosque, características generales del cerro y de los ambientes y el nombre de las especies encontradas en cada uno de los sitios antes descritos. En los primeros relevamientos se recolectaron todas las especies presentes para su identificación e incorporación al herbario BCRU de la UNComahue en Bariloche (Thiers, 2022). Posteriormente se recolectaron sólo las especies nuevas, mientras que el resto de los registros se realizó mediante fotografías geo-referenciadas.

Las especies fueron identificadas siguiendo a Correa (1969-1999), Cabrera (1971), Kiesling (1994-2018), Riedemann et al. (2008), Al-Shehbaz & Salariato (2012), Múlgura et al. (2012), Zuloaga et al. (2012), Barbosa (2013), Freire (2013a, 2013b, 2014), Sheader, (2013), Ponce (2016), Pozner & Denham (2019), López (2017), Nicola (2017), Nicola et al. (2018), O'Leary (2018), Sassone & Arroyo-Leuenberger (2018), Sérsic (2018), Watson et al. (2018, 2021), Watson & Flores (2018a, 2018b, 2018c, 2019, 2020), Kutschker (2019), Martínez & Calviño (2019), Ulibarri & Burkart (2020), Ortiz et al. (2021), Zuloaga et al. (2022), entre otras publicaciones.

Para cada especie se registró su forma de vida teniendo en cuenta las siguientes categorías: arbusto (A), sufrútice (S), hierba perenne (Hp), hierba anual (Ha), hierba bianual (Hb); su distribución geográfica (provincias argentinas y países limítrofes); detalles del hábitat (estepa, bosque, alta montaña, pedreros, sitios arenosos, mallines, laderas bajas, cumbres, entre otros); origen (nativa o introducida). Estos datos fueron tomados de la bibliografía antes mencionada.

Para identificar las especies más vulnerables se realizaron tres pasos adaptando los criterios postulados por Rabinowitz (1981) y Villamil et al. (2022). En primer lugar, se seleccionaron las especies con distribución geográfica restringida, considerando que cuánto más acotado es el territorio donde habita un taxón mayor es el riesgo de afectación ante una amenaza. Para esto se clasificaron las especies en tres categorías de acuerdo con los siguientes criterios:

**Categoría 1:** Sólo en Argentina, hasta en dos provincias políticas como máximo;

**Categoría 2:** En dos provincias políticas como máximo en Argentina y distribución en regiones políticas contiguas en Chile. Para determinar la distribución en territorio chileno se siguió a Rodríguez et al. (2018).

**Categoría 3:** Especies con amplia distribución. Estas especies no fueron consideradas vulnerables y no se evaluaron en los pasos siguientes.

En segundo lugar, a partir del grupo de especies en las categorías 1 y 2, se seleccionaron las que son habitantes exclusivos de alta montaña o que ocasionalmente ingresan a pisos altitudinales inferiores. Esto implica que se descartaron las especies que se encuentran en alta montaña, aunque también tienen poblaciones importantes en la estepa patagónica y/o en los bosques de altura. Tampoco se consideraron las especies típicas de los Andes centrales (distrito Cuyano-Pikumche, Biganzoli et al., 2022) registradas aisladamente en el norte neuquino; esto es aquellas para las que se observó sólo un ejemplar en un sitio puntual.

Para las especies que tienen todos los registros en la Patagonia se evaluó su vulnerabilidad a nivel de especie, pero para las compartidas con Chile y/o que se extienden a Mendoza se evaluó la vulnerabilidad solo de sus poblaciones en Patagonia.

Finalmente, se identificaron las especies o poblaciones con mayor grado de vulnerabilidad considerando que reunieran al menos tres de los siguientes cuatro criterios:

A. Distribución en hábitats muy específicos en la alta montaña. Por ejemplo, sólo en pedreros en altas cumbres, o sólo en sitios anegadizos.

- B. Poblaciones con pocos individuos dispersos a lo largo del área de distribución o con numerosos individuos pero concentrados en unos pocos sitios puntuales. Estos datos se obtuvieron de Correa (1969-1999), Zuloaga et al. (2022) y observaciones de campo.
- C. Ausencia de registros en áreas protegidas.
- D. Poblaciones propensas a amenazas, como habitar áreas de uso ganadero y/o de uso turístico, recreativo y/o deportivo intensivo.

Las áreas protegidas consideradas son las siguientes (de Norte a Sur):

Áreas protegidas nacionales: Parque Nacional Lanín; Parque Nacional Nahuel Huapi; Parque Nacional Los Alerces; Parque Nacional Perito Moreno; Parque Nacional Los Glaciares; Parque Nacional Patagonia.

Áreas protegidas provinciales NEUQUÉN: Domuyo (Área Protegida con Recursos Manejados); El Tromen (Parque Provincial); Lagunas de Epu Lauquen (Área Protegida con Recursos Manejados); Auca Mahuida (Área Protegida con Recursos Manejados); Copahue (Área Protegida con Recursos Manejados); Batea Mahuida (Si bien no se le asigna categoría de manejo, del decreto de creación se desprende que sería Monumento Natural – categoría III de U.I.C.N.). RÍO NEGRO: Río Limay (Paisaje Natural Protegido); Meseta de Somuncura (Área Protegida con Recursos Manejados), Río Azul-Lago Escondido (Área Natural Protegida). CHUBUT: Pirque (Parque Provincial); Río Turbio (Reserva Forestal de Uso Múltiple).

Para constatar la presencia en áreas protegidas nacionales se utilizó el Sistema de Información de la Biodiversidad en Áreas Protegidas Nacionales de Argentina (SIB, <https://sib.gob.ar/>), trabajos propios (Ferreyra et al., 1998a, 1998b, 2007, 2008, 2010a, 2010b) y datos en Ezcurra & Brión (2005). Para el caso de la información recabada en el SIB sólo se consideraron los registros validados, es decir los confirmados por especialistas convocados por la APN, ya que en esta base existen citas pendientes de revisión. La presencia en áreas naturales de jurisdicción provincial fue determinada mediante registros de campo y consultas en las bases de

datos o publicaciones disponibles (ej., Aubone, 2008; Chiapella & Ezcurra, 1999; Gandullo et al., 2004; Ferreyra & Vidoz, 2007).

## RESULTADOS

### Características generales de la flora

En los ambientes de alta montaña de los 111 cerros relevados en la Patagonia continental argentina se registraron 69 familias, 185 géneros, 550 especies, 9 subespecies y 44 variedades (Fig. 3; Apéndice digital, <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/1072/1285>). Las familias con mayor número de especies son Asteraceae (148), Fabaceae (31) Apiaceae (27), Poaceae (26), Violaceae (25), Brassicaceae (23), Calyceraceae (15), Cyperaceae (14), Montiaceae (13), Rosaceae (13), Solanaceae (13), Caryophyllaceae (12), Iridaceae (12) y Ranunculaceae (11). Los géneros con mayor número de especies son *Senecio* (54), *Viola* (25), *Nassauvia* (22), *Azorella* (20), *Adesmia* (19), *Leucheria* (14), *Perezia* (14), *Valeriana* (10), *Acaena* (10), *Carex* (10), *Junellia* (10), *Calceolaria* (9) y *Oxalis* (9).

Con relación a las formas de vida: 414 especies (75%) son hierbas perennes, 67 (12%) son sufrutices, 54 (10%) son arbustos, 10 (2%) son hierbas anuales y 5 (1%) son hierbas bienales o anuales facultativas.

### Especies de distribución restringida

De las 550 especies registradas, 124 (22,5 %) tienen distribuciones geográficas más o menos restringidas; 39 de ellas están presentes en una a dos provincias políticas en Argentina (categoría 1) y 85 en una o dos provincias políticas en Argentina y en regiones políticas contiguas en Chile (categoría 2); ver Apéndice digital, <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/1072/1285>.

De las 124 especies de distribución restringida 69 son habitantes exclusivas de alta montaña, lo que representa el 13% del total de especies registradas. Este último grupo de especies se presenta en el Apéndice 2 junto a datos de distribución, detalles del hábitat, presencia en áreas protegidas, criterios de vulnerabilidad que aplican y otras observaciones complementarias como amenazas por actividades humanas.



**Fig. 3.** Ejemplos de especies de alta montaña en la Patagonia argentina. **A**, *Leucocera horrida*. **B**, *Junellia congesta*. **C**, *Nassauvia digitata*. **D**, *Jaborosa volckmanii*. **E**, *Senecio tricefalus*. **F**, *Pinnasa incurva*. **G**, *Azorella valentini* y *Viola auricolor*. **H**, *Viola anitae*. **I**, *Viola pachysoma*. **J**, *Perezia lyrata*. **K**, *Calceolaria uniflora*. **L**, *Callianthemoides semiverticillata*. **M**, *Valeriana moyanoi*. **N**, *Olsynium frigidum* y *Viola cotyledon*. **O**, *Hamadryas kingii*. Fotografías M. Ferreyra. Figura en color en la versión en línea <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/1072/1284>

### Especies y poblaciones vulnerables

Luego de aplicar los criterios para determinar la vulnerabilidad a las 69 especies de distribución restringida y exclusivas de alta montaña se obtuvo que 13 especies y 10 poblaciones serían vulnerables (Apéndice 2). La razón más frecuente resultó la distribución geográfica en áreas puntuales que a su vez están afectadas por actividades humanas como el uso deportivo-recreativo y ganadero.

Las especies vulnerables, y las provincias argentinas donde habitan, son: *Adesmia burkartii* (Santa Cruz), *Junellia congesta* (Neuquén y Santa Cruz), *Leucocera horrida* (Neuquén), *Pinnasa incurva* (Neuquén), *Pycnophyllopsis muscosa* (Chubut y Santa Cruz), *Senecio australandinus* (Santa Cruz), *Senecio carbonensis* (Neuquén y Río Negro), *Senecio pseudaspericaulis* (Neuquén), *Viola anitae* (Neuquén), *Viola marcelafferreyrae* (Neuquén), *Viola pachysoma* (Neuquén), *Viola petraea* (Neuquén y Río Negro), *Viola rossowiana* (Neuquén).

Las poblaciones vulnerables, y las provincias argentinas y regiones políticas chilenas donde habitan, son: *Calceolaria poikilanthos* (Neuquén, Araucanía), *Euphrasia andicola* (Neuquén, Libertador Bernardo O'Higgins a Ñuble), *Gamocarpha graminea* (Neuquén, Maule a Araucanía), *Jaborosa volkmannii* (Neuquén, Bío Bío a Araucanía), *Menonvillea comberi* (Río Negro, Araucanía), *Nassauvia digitata* (Neuquén, Maule a Bío Bío), *Perezia lyrata* (Neuquén, Libertador Bernardo O'Higgins a Bío Bío), *Senecio tricephalus* (Neuquén, Mendoza), *Viola abbreviata* (Neuquén y Mendoza) y *Viola farkasiana* (Neuquén y Bío Bío).

Al analizar la distribución geográfica de estas especies y poblaciones, se observa que 8 de las especies y 9 de las poblaciones se localizan solamente en el centro y norte de Neuquén (Apéndice 2). Estas especies son: *Junellia congesta*, *Leucocera horrida*, *Pinnasa incurva*, *Senecio pseudaspericaulis*, *Viola anitae*, *Viola marcelafferreyrae*, *Viola pachysoma* y *Viola rossowiana*. En el centro de Neuquén también fue registrado *Senecio carbonensis*, compartido con Río Negro y *Junellia congesta*, especie de distribución disyunta compartida con Santa Cruz.

La Provincia de Río Negro alberga las poblaciones más importantes de *Viola petraea*, mientras que en Santa Cruz habitan *Adesmia burkartii*, *Junellia congesta*, *Pycnophyllopsis muscosa* y *Senecio australandinus*.

Si se analiza la distribución de las especies y poblaciones vulnerables por áreas protegidas, se observa que muchas de ellas sólo han sido observadas fuera de estas zonas de protección (Apéndice 2). Por ejemplo, esto ocurre en Neuquén con las especies *Viola anitae*, *Viola marcelafferreyrae* y *Viola rossowiana*, y con las poblaciones de *Senecio tricephalus*, *Calceolaria poikilanthos*, *Euphrasia andicola*, *Jaborosa volkmannii* y *Junellia congesta*. En Santa Cruz esto se da con *Senecio australandinus*, *Pycnophyllopsis muscosa*, *Adesmia burkartii* y *Junellia congesta* (especie de distribución disyunta).

## DISCUSIÓN

### Número de especies

Las 550 especies de plantas vasculares nativas registradas en la alta montaña de Patagonia continental argentina representan el 23% de las 2400 especies estimadas para la Patagonia (Correa, 1998). Este dato, relevante al considerar el área relativamente reducida de la alta montaña y sus condiciones ambientales rigurosas, tiene explicaciones diversas. Eventos como glaciaciones, erupciones volcánicas y otras perturbaciones naturales propician la especiación al producir retracciones, expansiones y aislamiento de las poblaciones (Simpson, 1975, 1983; Simpson & Neff, 1985; Simpson & Todzia, 1990). Además, en estas zonas altas las plantas aprovechan microambientes con condiciones ambientales diversas lo que juega a favor de la diversidad total (Ferreyra et al., 1998a; Ezcurra & Gavini, 2020). Asimismo, los procesos de facilitación por especies en cojín que actúan de nodrizas, y la competencia por los recursos entre otros procesos ecológicos locales, favorecen la evolución de una flora de alta montaña diversa (ver Simpson & Neff, 1985; Simpson & Todzia, 1990; Gavini et al., 2019).

También hay que considerar que la alta montaña recibe especies de ambientes aledaños, en especial de la Estepa Patagónica (Moore, 1983b; Ferreyra et al., 1998a, 1998b).

### Familias y géneros más representados

Según Körner (2003) las familias más representadas en los ambientes de altura a nivel mundial son las Asteraceae, Poaceae y Brassicaceae. Según Biganzoli et al. (2022) las familias de plantas más representadas en la alta montaña del Cono Sur de Sudamérica son las Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Violaceae y Malvaceae. En la alta montaña de Patagonia argentina continental, las familias más representadas resultaron las: Asteraceae, Fabaceae, Apiaceae, Poaceae y Violaceae seguidas de las Brassicaceae, por lo que los resultados obtenidos son mayormente coincidentes. Tanto en este trabajo como en el de Biganzoli et al. (2022) los dos primeros géneros más representados resultaron *Senecio* y *Viola*.

La mayor representación de las Apiaceae y Fabaceae podría deberse a las afinidades entre las montañas orientales más áridas y la Estepa Patagónica, en especial el Distrito Subandino (León et al., 1998). De hecho, las Apiaceae y Fabaceae están muy bien representadas en cerros áridos alejados de la cordillera y muy poco en los cerros húmedos en el límite con Chile (Ferreyra et al., 1998b). El hecho de que las Poaceae resultaron en el cuarto lugar, podría resultar de un sub-muestreo de este grupo taxonómico dada la dificultad en la diferenciación de las especies en el campo. La notable representación de la familia Violaceae, y del género *Viola*, en la alta montaña de Patagonia argentina, coincidente con lo hallado por Biganzoli et al. (2022) para una extensión latitudinal mayor, resulta inusual en comparación con la preponderancia de otras familias a nivel mundial (Körner, 2003). Esto encontraría su explicación en la hipótesis planteada por Watson & Flores (2012a, 2012b, 2013) quienes sugieren que la zona de Neuquén, el sur de Mendoza y Chile contiguo (aproximadamente entre los 30°S y los 41°S) podría haber sido el principal centro de especiación y diversificación de las violas pertenecientes a la Sección *Andinium* del género

*Viola*, conocidas como violas rosuladas. Este hecho estaría asociado a la actividad volcánica y los movimientos orogénicos que favorecieron el aislamiento y especiación (Watson & Flores, 2012a, 2012b, 2013). Asimismo, podría influir el hecho de que en esa zona confluyen formaciones fitogeográficas muy diferentes entre sí (Cabrera, 1976; León et al., 1998; Arana et al., 2021).

### Formas de vida

La distribución de las formas de vida muestra un notable predominio de las hierbas perennes en contraste con las formas sub-arbustivas y arbustivas y más aún las formas anuales y/o bienales. Estos resultados concuerdan con lo postulado para las montañas del mundo en general (Billings, 1979; Körner, 2003) y para los Andes templados (Ezcurra & Gavini, 2020). Las hierbas habitan en todos los pisos altitudinales, mientras que los arbustos y sufrutices quedan mayormente restringidos a zonas relativamente bajas, con condiciones más benignas, con la excepción de los que logran desarrollar formas postradas o acojinadas (Ferreyra et al., 1998b). Ejemplos de estos últimos son muchas de las especies del género *Azorella* que han logrado colonizar las altas cumbres. Estas carpetas actúan como trampas de calor, humedad y materia orgánica, situación que es aprovechada por otras especies vegetales que germinan y crecen entre sus ramas. De este modo, estas especies cumplen un importante rol de nodrizas en las comunidades de altura (Nuñez et al., 1999; Gavini et al., 2019, 2020).

Las cortas temporadas de crecimiento en la alta montaña a altas latitudes, no permiten a las hierbas anuales cumplir todo su ciclo en una temporada por lo que esta forma de vida es la menos representada (Billings, 1979; Zwinger & Willard, 1996).

Más allá de las formas de vida, un aspecto que resulta clave en estos ambientes rigurosos es el tamaño reducido de la parte aérea de la planta. Esto le permite aprovechar la protección de las rocas u otras plantas, ubicar los meristemas y yemas bajo el suelo o cerca del mismo al resguardo de las condiciones ambientales estresantes y así minimizar los efectos del viento, la deshidratación, las radiaciones

intensas y el peso de la nieve. Por otro lado, es importante el desarrollo de estructuras subterráneas que permitan el almacenamiento de sustancias de reserva y el anclaje en suelos inestables, además de sistemas radiculares extensos y generalmente superficiales para aprovechar la delgada capa de suelo y agua líquida disponible (Billings & Mooney, 1968; Larcher, 1985; Zwinger & Willard, 1996; Körner, 2003; Nagy & Grabherr, 2009).

### Especies de distribución restringida

De las 550 especies registradas en la alta montaña en Patagonia, 124 tienen distribución geográfica restringida a una o dos provincias políticas, siendo 69 de ellas habitantes exclusivas de alta montaña. Si bien algunas especies extienden sus poblaciones en territorios limítrofes chilenos, hay otras que han sido registradas solamente en sitios puntuales como es el caso de numerosas especies del género *Viola* confinadas a pequeñas porciones del territorio neuquino. Esto podría explicarse considerando que la flora de altura aún está en proceso de diversificación dado su origen relativamente moderno (Moore, 1983b; Simpson, 1983; Luebert & Weigend, 2014; Ezcurra & Gavini, 2020).

### Especies y poblaciones vulnerables

La mayoría de las especies y el total de las poblaciones vulnerables habitan en el centro y norte de la provincia de Neuquén, zona de alto uso ganadero. Esta actividad se realiza tanto en tierras fiscales como privadas y aún se sigue practicando la trashumancia con ganado predominantemente caprino, aunque también se crían caballos y bovinos (Padín, 2019). Al final de la primavera, cuando inicia la temporada de crecimiento de las especies vegetales, los pobladores se mueven con el ganado hacia las zonas de veranada de alta montaña donde permanecen hasta inicios del otoño. Durante este tiempo es altamente notorio el efecto de los animales sobre las plantas.

Por otro lado, muchas de las montañas en esta zona tienen un uso turístico intensivo, recreativo y/o deportivo durante la primavera y el verano. Ejemplos de cerros que reciben un alto número diario de visitantes son los

Volcanes Copahue y Batea Mahuida, y el Cerro la Atravesada al oeste de Zapala. En ambos volcanes hay senderos de trekking y se han abierto caminos para vehículos 4 x 4, y en Batea Mahuida se ha popularizado la circulación con motos. Los cerros al oeste de Zapala, como el Palau Mahuida y otros que conforman la Sierra del Chachil también son utilizados para ejercicios militares.

Cruzando la información antes presentada se deduce que en el centro y norte de Neuquén hay especies y poblaciones que están en un peligro crítico real, como son las *Viola anita* y *Viola marcelaferryrae* que tienen poblaciones puntuales y pequeñas en cerros al oeste de Zapala. Esta última especie ha sido hallada, hasta el momento, solamente en las cumbres de los cerros La Atravesada y Palau Mahuida (Nicola et al., 2022). En esta zona también habitan las poblaciones de *Calceolaria poikilanthos*, en los mallines donde se concentra el ganado, y de *Jaborosa volkmannii* a lo largo de la ruta donde se mueven los veranadores. Asimismo, *Viola rossowiana* ha sido registrada solamente en la zona del Cajón de los Nevados o Cajón de la Crianza, en el norte neuquino, que también es zona de veranada. Muchas de las especies y poblaciones mencionadas como vulnerables habitan el Volcán Copahue, como la población más importante de *Viola pachysoma*. Dado que esta *Viola* rosulada abunda en la zona donde los caminantes dispersan su uso, cada año es más frecuente encontrar ejemplares deteriorados. Antaño existía una población importante en la Villa de Caviahue y alrededores, pero han desaparecido por la urbanización y el pisoteo de las cabras.

Al analizar la vulnerabilidad de las especies, se evaluaron las que sólo habitan en ambientes de alta montaña, es decir, se descartaron las especies compartidas con la Estepa Patagónica o los Bosques Subantárticos. Sin embargo, algunas de ellas también habitan en sitios puntuales y sus poblaciones son pequeñas, por lo que también podrían ser vulnerables. Por ejemplo, *Zephyrantes araucana*, especie que en Argentina habita solamente en el centro-oeste de Neuquén, con individuos en alta montaña y también en las estepas cercanas, pero su

población total es escasa, *Geum andicola*, que habita en paredones rocosos húmedos de alta montaña y en los bosques, pero raramente se encuentra pues es escaso. Situaciones similares se dan en Santa Cruz con *Senecio chrysanthemum*, *Sarcodraba subterranea*, *Moschopsis ameghinoi* y *Adesmia karraikensis*, entre otras.

Asimismo, algunas especies fueron dejadas fuera del análisis por ser componentes típicos de áreas de alta montaña al norte del área estudiada y haber sido observadas aisladamente en el norte neuquino. Tal es el caso de *Bowlesia ruiz lealii*, *Leucheria lithospermifolia*, *Nassauvia glomerata*, *Senecio eruciformis*, *Senecio lithostaurus*, *Grausa lateritia*, y *Viola philippii*. También se obviaron *Viola fluehmannii* para la que se halló una pequeña población en el Cerro Chenque Có (Moquehue, Neuquén) y *Viola rosulata*, con una única población en el Volcán Copahue (Neuquén), ambas en el límite con Chile donde están sus poblaciones principales. Hay estudios que muestran que las poblaciones de borde son de suma importancia por su diversidad genética y la contribución al enriquecimiento de la biota en un contexto de cambio climático, razón por la que deberían recibir una especial atención en los planes de conservación (Beniston & Haeberli, 2001; Hampe & Petit, 2005). En este caso, sería interesante realizar un seguimiento de estas especies teniendo en cuenta la importancia que tienen las poblaciones en los márgenes de su distribución.

Finalmente, vale reflexionar acerca de si en las áreas protegidas se están realizando los esfuerzos necesarios para la conservación de estas especies vulnerables. Los volcanes Copahue y Batea Mahuida están dentro de áreas protegidas, pero no cuentan con guardaparques ni fiscalizaciones. En el Parque Nacional Nahuel Huapi se produce la circulación con motos todoterreno justamente donde vive la especie vulnerable *Senecio carbonensis*, actividad que persiste desde el descubrimiento de la especie en 1995 (Ezcurra et al., 1995).

Se espera que este trabajo contribuya a la conservación de la flora de altura y que sea un punto de partida para futuras exploraciones.

Todavía quedan muchas zonas sin recorrer y que, en función de lo observado, resultan interesantes. Estas son:

- el norte neuquino, zona de ecotono entre los Distritos Altoandinos Cuyano y Austral (Cabrera, 1976), que además de varias especies vulnerables contiene poblaciones marginales de especies cuyanas.
- la Sierra del Chachil, al oeste de Zapala, dado la cantidad de especies de interés para la conservación y vulnerables que alberga.
- la provincia de Chubut, que es donde menos cerros se han recorrido hasta el momento.
- las zonas de altura del Parque Nacional Patagonia y de la Meseta del lago Buenos Aires en general, incluyendo el Monte Zeballos que por su notable altitud (2654 m) podría albergar elementos particulares.
- los cerros al Sur de El Calafate, Santa Cruz, como el Cerro Pináculo (1699 m) relativamente alto para esa zona austral.

Por otro lado, se necesitan más investigaciones que aporten datos que permitan entender la estructura y dinámica de los ecosistemas de altura y adquirir más herramientas que ayuden a su conservación. Asimismo, resulta crucial realizar campañas sostenidas de educación del público que visita las zonas de alta montaña durante el verano, promoviendo prácticas de bajo impacto.

## AGRADECIMIENTOS

A Cecilia Ezcurra, quien inició el grupo de investigación de la alta montaña en Patagonia, por su presencia y colaboración permanente a lo largo de estos 30 años. A Karina Speziale que colaboró con la caracterización de las especies vulnerables. A Fabiana Cantarell por preparar el mapa de la figura 1. A Fernando Zuloaga, por su múltiple ayuda. A todos los colegas que colaboraron en la identificación de algunas especies, en especial a Carolina Calviño (Apiaceae) y Marcela Nicola, John Watson y Anita Flores (Violaceae). A los colegas, guardaparques, estudiantes y a todas las personas que colaboraron durante las exploraciones. A los revisores anónimos y al editor, Fernando Biganzoli, que con sus sugerencias mejoraron el trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Al-Shehbaz, I. A. & D. L. Salariao. 2012. Brassicaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 8: 1-270. Editorial Sigma, Buenos Aires.
- Arana, M.; E. Natale, N. Ferreti, G. Romano, A. Oggero, G. Martinez, P. Posadas & J. J. Morrone. 2021. Esquema Biogeográfico de la República Argentina. *Opera Lilloana* 56. Fundación Miguel Lillo. Tucumán.
- Aubone, M. 2008. Actualización de los Registros de Vertebrados y Flora de las Áreas Naturales Protegidas del Neuquén. Informe de la Dirección Provincial de Áreas Naturales Protegidas. Ministerio de Desarrollo Territorial. Neuquén.
- Barboza, G. E. (coord.). 2013. Solanaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 13: 1-349. Editorial Sigma, Buenos Aires.
- Barros, A.; J. Gonnet & C. Pickering. 2013. Impacts of informal trails on vegetation and soils in the highest protected area in the Southern Hemisphere. *Journal of Environmental Management* 127: 50-60.
- Barros, A.; C. M. Pickering & D. Renison. 2014a. Short-term effects of pack animal grazing exclusion from Andean alpine meadows. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 46(2): 333-343. DOI: <https://doi.org/10.1657/1938-4246-46.2.333>
- Barros, A.; C. Monz & C. Pickering. 2014b. Is tourism damaging ecosystems in the Andes? Current knowledge and an agenda for future research. *AMBIO* 44(2): 82-98. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0550-7>
- Barros, A.; C. Guerrero, M. Ferreyra, V. Aschero, C. Pissolito, A. Hernando & C. Pickering. 2020. Nuestros pasos por las montañas dejan huella. *Macroscofia* 9: 4-8. Administración de Parques Nacionales. San Carlos de Bariloche. Río Negro.
- Barry, R. G. & C. C. Van Wie. 1974. Topo and microclimatology in alpine areas. En: Ives, J. D. & R. G. Barry (Eds.). *Arctic and Alpine Environment*. Methuen, London, pp. 78-83.
- Beniston, M. & W. Haeberli 2001. Sensitivity of Mountain Regions to Climatic Change. En: J. Lozán; H. Grabl & P. Hupfer (Eds.). *Climate of the 21st Century. Changes and Risks*. Wissenschaftliche Auswertungen. Hamburg, Germany, pp. 237-244.
- Biganzoli, F.; M. Oyarzabal, S. Teillier & F. O. Zuloaga. 2022. Fitogeografía de la provincia Altoandina del Cono Sur de Sudamérica. *Darwiniana, nueva serie* 10 (2): 537-574. DOI: <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2022.102.1043>
- Billings, W. D. & H. A. Mooney. 1968. The ecology of Arctic and Alpine plants. *Biological Reviews* 43: 481-529.
- Billings, W. D. 1979. High mountain ecosystems: evolution, structure, operation and maintenance. En: Webber P. J. (Ed.). *High altitude geoecology*. AAAS Selected Symposia Series. Westview Press, Boulder, pp. 97-122.
- Cabrera, A. L. 1971. Compositae, en Correa, M. N. (ed.), Flora Patagónica vol. 7. INTA, Buenos Aires.
- Cabrera, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas de la República Argentina. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 2(1). ACME. Buenos Aires.
- Cabrera, A.; R. Kiesling & E. Zardini. 1977. Notas sobre algunas comunidades altoandinas en el Noroeste de la Patagonia. En *Obra del Centenario del Museo de la Plata* 3 (Bot): 213-227.
- Callaway, R.; W. Brooker, P. Choler, Z. Kikvidze, C. Lortiek, R. Michalet, I. Paolini, F. Pugnaireq, B. Newingham, E. Aschehoug, C. Armasq, D. Kikodze & B. Cook. 2002. Positive interactions among alpine plants increase with stress. *Nature* 417: 844-848.
- Chiappella, J. & C. Ezcurra. 1999. La Flora del Parque Provincial Tromen, Provincia de Neuquén, Argentina. *Mullequina* 8: 51-60.
- Correa, M. (Dir.). 1969-1999. Flora Patagónica. Tomo VII. Vol. 1 a 7. INTA. Buenos Aires.
- Correa, M. (Dir.). 1998. Flora Patagónica. Tomo VII. Parte 1. INTA. Buenos Aires.
- Ezcurra, C.; M. Ferreyra & S. Clayton. 1995. Una nueva especie de *Senecio* (Asteraceae) del Noroeste de la Patagonia argentina. *Hickenia* 2(34): 149-151.
- Ezcurra, C. & C. Brión. 2005. Plantas del Nahuel Huapi. Catálogo de la Flora Vascular del Parque Nacional Nahuel Huapi. Universidad Nacional del Comahue y Red Latinoamericana de Botánica. San Carlos de Bariloche.
- Ezcurra, C. & S. Gavini. 2020. Alpine plant diversity in temperate mountains of South America. En: Goldstein, M. I. & D. A. DellaSala (Eds.), *Encyclopedia of the World's Biomes*, Vol. 1: 323-334. Elsevier, Amsterdam.
- Ferreyra, M.; A. Cingolani, C. Ezcurra & D. Bran. 1998a. High-Andean vegetation and environmental gradients in northwestern Patagonia, Argentina. *Journal of Vegetation Science* 9: 307-316.
- Ferreyra, M.; S. Clayton & C. Ezcurra. 1998b. La flora altoandina de los sectores este y oeste del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Darwiniana* 36(1-4): 65-79.
- Ferreyra, M.; D. Grigera & C. Úbeda. 2005. Conservación de los ecosistemas de alta montaña: la zona altoandina del Parque Nacional Nahuel Huapi (Argentina). *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 33: 41-58.

- Ferreya, M.; C. Ezcurra & S. Clayton. 2006. *Flores de alta montaña de los Andes patagónicos - High Mountain Flora of the Patagonian Andes*. Editorial L.O.L.A. Buenos Aires.
- Ferreya, M. & F. Vidoz. 2007. Exploración de la flora, vegetación y fauna altoandinas en el Parque Nacional Lago Puelo, Chubut. Informe APN. Delegación Regional Patagonia de la Administración de Parques Nacionales, Bariloche, Río Negro.
- Ferreya, M.; C. Rivas, M. Mirabelli, F. Morosini & A. Fernández. 2008. Flora, vegetación y fauna altoandinas en el Parque Nacional Perito Francisco P. Moreno, Santa Cruz. Informe APN. Delegación Regional Patagonia de la Administración de Parques Nacionales, Bariloche, Río Negro.
- Ferreya, M.; M. L. Iribarren, C. Zoratti & G. Aprile. 2010. Del escritorio al campo. Flora de alta montaña del Parque Nacional los Glaciares. *Revista de la Fundación Vida Silvestre* N° 110. F. V. S. Buenos Aires.
- Ferreya, M.; M. L. Iribarren, C. Zoratti & G. Aprile. 2010. Del escritorio al campo. Flora de alta montaña del Parque Nacional los Glaciares II. *Revista de la Fundación Vida Silvestre* N° 111. F. V. S. Buenos Aires.
- Ferreya, M. & M. L. Iribarren. 2011. Flora de alta montaña en el Parque Nacional Los Glaciares – Zona Norte, Santa Cruz. Informe APN. Delegación Regional Patagonia de la Administración de Parques Nacionales, Bariloche, Río Negro.
- Ferreya, M. & C. Ezcurra. 2018. Flores de Alta Montaña de la Patagonia - Guía de identificación. Editorial Artemisa, Buenos Aires.
- Ferreya, M.; C. Ezcurra & S. Clayton. 2020. *Flores de alta montaña de los Andes patagónicos - High Mountain Flora of the Patagonian Andes*. Segunda edición revisada y ampliada. Editoriales L.O.L.A. y Biblioteca del Naturalista. Buenos Aires.
- Freire, S. (coord.) 2014a. Asteraceae I. en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vasculare de la República Argentina, vol. 7(1): 1-546. Editorial Sigma, Buenos Aires.
- Freire, S. (coord.) 2014b. Asteraceae III. en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vasculare de la República Argentina, vol. 7(3): 1-308. Editorial Sigma, Buenos Aires.
- Freire, S. (coord.) 2015. Asteraceae II. en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vasculare de la República Argentina, vol. 7(2): 1-526. Editorial Sigma, Buenos Aires.
- Gandullo, R.; E. Maletti & A. M. Faggi. 2004. Diversidad florística del Parque Provincial Copahue, Neuquén. Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 39: 265-281
- Gavini, S.; G. Suárez, C. Ezcurra & M. Aizen. 2019. Facilitation of vascular plants by cushion mosses in high-Andean communities. *Alpine Botany* 129, 137-148. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00035-019-00222-6>
- Gavini, S.; C. Ezcurra & M. Aizen. 2020. Patch-level facilitation fosters high-Andean plant diversity at regional scales. *Journal of Vegetation Science* 31: 1135-1145. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvs.12922>
- Gavini, S.; A. Sáez, C. Tur & M. Aizen. 2021. Pollination success increases with plant diversity in high-Andean communities. *Scientific Report* 11: 22107. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01611-w>
- Hampe, A. & R. Petit. 2005. Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology Letters* 8: 461-467.
- Hauman, L. 1916. La forêt valdivienne et ses limites. *Publ. Inst. Bot. y Farmac.* 34: 7-91.
- Hoffmann, A. & C. Alliende. 1982. Impact of trampling upon the vegetation of Andean areas in Central Chile. *Mountain Research and Development* 2: 189-194.
- Kiesling, R. (Ed.). 1994-2018. Flora de San Juan. Vol. 1, 2, 3a, 3b, 4. Vazquez Mazzini. Buenos Aires.
- Körner, C. 2003. *Alpine Plant Life, functional plant ecology of high mountain ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Germany.
- Kutschker, A. M. 2019. Caprifoliaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vasculare de la República Argentina, vol. 20(2): 211-262. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Larcher, W. 1985. Winter stress in high mountains. En: Turner, H. & W. Tranquilini (Eds.). *Establishment and tending of subalpine forest: research and management*. Eidgenössische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen. Berlin 270: 11-19.
- León, R.; D. Bran, M. Collantes, J. Paruelo & A. Soriano. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra-andina. *Ecología Austral* 8: 125-184.
- Liedtke, R.; A. Barros, F. Essl, J. J. Lembrechts, R. E. M. Wedegärtner, A. Pauchard & S. Dullinger. 2020. Hiking trails as conduits for the spread of non-native species in mountain areas. *Biological Invasions* 22(3): 1121-1134. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-019-02165-9>
- López, A. 2017. Oxalidaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vasculare de la República Argentina, vol. 17: 225-277. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Luebert, F. & M. Weigend. 2014. Phylogenetic insights into Andean plant diversification. *Frontiers in Ecology and Evolution* 2: 27.

- Mark, A.; K. Dickinson, J. Allen, R. Smith & C. West. 2001. Vegetation patterns, plant distribution and life forms across the alpine zone in southern Tierra del Fuego, Argentina. *Austral Ecology* 26: 423-440.
- Martínez, S. & C. I. Calviño. 2019. Apiaceae, en F. O. Zuloaga & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 20(2): 1-122. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Moore, D. 1975. The Alpine Flora of Tierra del Fuego. *Anales del instituto de Botánica Cavanilles* 32(2): 419-440. Madrid. España.
- Moore, D. 1983a. *Flora of Tierra del Fuego*. Anthony Nelson, London, & Missouri Botanical Garden, Saint Louis.
- Moore, D. 1983b. The flora of Tierra del Fuego - Patagonian Cordillera: Its origins and affinities. *Revista Chilena de Historia Natural* 56: 123-136.
- Múlgura, M. E.; N. O'Leary & A. D. Rotman. 2012. Verbenaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 14: 1-230. Editorial Sigma, Buenos Aires.
- Nagy, L. & G. Grabherr. 2009. *The Biology of Alpine Habitats*. Oxford University Press. New York.
- Nicola, M. V. 2017. Violaceae. En Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (editores). *Flora Vascular de la República Argentina*, Vol. 17: 355-408. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Nicola, M.; L. Salomón & F. O. Zuloaga. 2018. Nomenclatural and taxonomic study in species of *Viola* (Violaceae) from Argentina. *Phytotaxa* 338(2): 151-176.
- Nicola, M. V.; A. Martínez, A. R. Flores & J. M. Watson. 2022. Una nueva especie de *Viola* subgénero *Neoandinium* (Violaceae) de los Andes del sur de Argentina. *Darwiniana*, nueva serie 10(2): 515-526. DOI: <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2022.102.1092>
- Núñez, C; M. Aizen & C. Ezcurra. 1999. Patterns of species co-occurrence and richness in small patches of South Andean vegetation. *Journal of Vegetation Science* 10: 357-364.
- O'Leary, N. O. 2018. Plantaginaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 20 (1): 341-445. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Ortiz, A. V.; P. Moroni, F. Mirra, M. R. Villanueva Espinoza y N. O'Leary. 2021. Taxonomic revision of *Euphrasia* (Orobanchaceae) in South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 106: 392-423.
- Padín, N. 2019. El hombre es tierra que anda. Los crianceros trashumantes del Alto Neuquén en perspectiva histórica. siglos XIX-XXI. *Estudios* (41): 129-153. Revista del Centro de Estudios Avanzados. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Comahue.
- Peña, O. & A. M. Campo de Ferreras. 2012. Estado de degradación de mallines localizados en el centro oeste de la Provincia de Neuquén (Argentina). *Revista Geográfica de América Central* 2(49): 157-173.
- Ponce, M. (coord.) 2016. Helechos, Licofitas y Gimnospermas. en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 2: 1-448. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Pozner, R. & S. S. Denham. 2019. Calyceraceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 20 (2): 151-185. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. En Syngé, H. (Ed.). *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. John Wiley & Sons Ltd.
- Riedemann, P.; G. Aldunate & S. Teillier. 2008. Flora nativa de valor ornamental, identificación y propagación, Chile, Zona Cordillera de los Andes. Edición Patrocinada Jardín Botánico Chagual, Santiago de Chile.
- Rodríguez, R.; C. Marticorena, D. Alarcón, C. Baeza, L. Cavieres, V. Finot, N. Fuentes, A. Kiessling, M. Mihoc, A. Pauchard, E. Ruiz, P. Sanchez & A. Marticorena. 2018. Catálogo de las Plantas Vasculares de Chile. *Gayana Botánica* 75: 1-430.
- Roig, F. 1998. La vegetación de la Patagonia. En Correa, M. N. (dir.) *Flora Patagónica* 1:48-166. Publicación Científica INTA. Buenos Aires.
- Sassone, A. B. & S. C. Arroyo-Leuenberger. 2018. Revisión taxonómica de las especies del género sudamericano *Tristagma* (Amaryllidaceae, Allioideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 103: 163-174.
- Sérsic, A. N. 2018. Calceolariaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 20 (1): 139-170. Editorial Trama, Buenos Aires.
- Shearer, M. 2013. *Flowers of the Patagonian Mountains*. Alpine Garden Society, Pershore, UK.
- Simpson, B. B. 1975. Pleistocene changes in the flora of the high tropical Andes. *Paleobiology* 1: 273-294.
- Simpson, B. B. 1983. An historical phytogeography of the High Andean Flora. *Revista Chilena de Historia Natural* 56: 109-122.
- Simpson, B. & J. Neff. 1985. Plants, their pollinating bees, and the Great American Interchange. En: Stehli, F. D. & S. D. Webb. (Eds.). *The great American biotic interchange*, Plenum Publisher Corporation, New York, pp. 427-452.
- Simpson, B. & C. Todzia. 1990. Patterns and processes in the development of the High Andean flora. *American Journal of Botany* 77: 1419-1432.

- Thiers, B. 2022 [permanentemente actualizado] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, <http://sweetgum.nybg.org/ih>
- Thomasson, K. 1959. Nahuel Huapi: Plankton of some lakes in an Argentine National Park, with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeographica Suecica* 42.
- Ulibarri, E. & A. Burkart. 2000. Sinopsis de las especies de *Adesmia* (Leguminosae, Adesmieae). *Darwiniana* 38: 59-126.
- Villamil, C.; A. Villalobos & R. Scofield. 2022. PlanEAR. Plantas Endémicas de Argentina. Catálogo Virtual. <http://www.lista-planear.org/> (Consultado en Mayo-Agosto 2022).
- Ward, R. & M. Dimitri. 1966. Alpine tundra on Mt. Catedral in the Southern Andes. *New Zealand Journal of Botany* 4(1): 42-56.
- Watson, J. & A. Flores. 2012a. Fire and Ice: Rosulate *Viola* Evolution -Part 1: the stage is set. *Rock Garden Quarterly* 70(4): 360-366.
- Watson, J. & A. Flores. 2012b. Fire and Ice: Rosulate *Viola* Evolution -Part 2: the drama unfolds. *Rock Garden Quarterly* 71(1): 43-53.
- Watson, J. & A. Flores. 2013. Fire and Ice: Rosulate *Viola* Evolution -Part 3: A merry life and a short one. *Rock Garden Quarterly* 71(2): 118-141.
- Watson, J. & A. Flores. 2018a. A new species of rosulate *Viola* (*Viola* sect. *Andinium*, Violaceae) from the mid southern Andean sector of Chile and Argentina. *International Rock Gardener* N° 101: 39-58.
- Watson, J. & A. Flores. 2018b. Triple alliance: new and rediscovered species of *Viola* section *Andinium* from Argentina. *International Rock Gardener* N° 106: 2-33.
- Watson, J. & A. Flores. 2018c. Out of the wild blue yonder. Or discovering an unknown *Viola* in Argentinian Patagonia while dogged by the perils of exploration. *International Rock Gardener* N° 108: 56-97.
- Watson, J.; A. Flores, M. Sheader & A. Sheader. 2018. *Viola pachysoma* (Violaceae), a new name for a rosulate species endemic to the Andes of Argentinean Patagonia. *Phytotaxa* 382(1): 113-124.
- Watson, J. & A. Flores. 2019. The expanding kingdom of an Incredible Shrinking Violet (give or take a mm): A new diminutive-flowered rosulate *Viola* (section *Andinium*) from the Andes of Argentina. *International Rock Gardener* N° 110: 2-41.
- Watson, J. & A. Flores. 2020. *Viola atropurpurea* it's not. Introducing *Viola turritella*, yet another case of mistaken identity in the rosulate ('rossie') violas (section *Andinium* W. Becker). *International Rock Gardener* N° 124: 9-44.
- Watson, J. M; A. R. Flores, M. V. Nicola & T. Marcussen. 2021. *Viola* subgenus *Andinium*, *Preliminary Monograph*. International Rock Gardener. ISSN 2053-7557. Scottish Rock Garden Club.
- Zuloaga, F. O.; Z. E. Rúgolo de Agrasar & A. M. Anton. 2012. Poaceae, en Zuloaga, F. O. & M. J. Belgrano (Eds.). Flora Vascular de la República Argentina, vol. 3(1): 1-600; 3(2): 1-600. Gráficamente Ediciones, Córdoba.
- Zuloaga, F. O.; M. Belgrano & C. Zanotti (Compiladores). 2022 continuamente actualizado. "Flora del Cono Sur; Documenta Flora Australis: <http://conosur.floraargentina.edu.ar/>
- Zwinger, A. & B. Willard. 1996. Alpine plants adaptations. En Zwinger, A. & B. Willard. 1996. *Land above the trees. A guide to American Alpine Tundra*. Johnson Books. Boulder. Colorado.

**Apéndice 1.** Lista de cerros relevados para determinar la presencia y distribución de la flora de alta montaña de la Patagonia continental argentina. Para cada uno se indica su altura (metros sobre el nivel del mar), su ubicación geográfica y el área protegida donde se localiza (las categorías de manejo de las áreas se detallan en el texto).

CERRO	ALTURA m s.m.	LATITUD	LONGITUD	AREA PROTEGIDA
NEUQUÉN (42)				
Alfredo	2040	40,5323° S	71,2458° O	Nahuel Huapi
Anita (Primeros Pinos)	2086	38,5155° S	70,4110° O	
Auca Mahuida	2258	37,8833° S	68,5167° O	Auca Mahuida
Batea Mahuida	1948	38,8189° S	71,1928° O	Batea Mahuida
Bayo	1782	40,7421° S	71,6116° O	Nahuel Huapi
Belvedere	1992	40,4217° S	71,2356° O	Nahuel Huapi
Blanco	1749	40,4931° S	71,0926° O	Nahuel Huapi
Cajón de la Crianza o de los Nevados	3000	36,2000° S	70,3881° O	
Chachil	2839	39,1069° S	70,6147° O	
Chapelco	1980	40,2253° S	71,2617° O	
Chenque-Có	1980	38,8917° S	71,2819° O	
Cochico	2549	38,8608° S	70,7856° O	
Colo Huincul	2124	39,9481° S	71,3561° O	Lanín
Colorado	1778	40,0731° S	71,2128° O	Lanín
Copahue	2997	37,8500° S	71,1667° O	Copahue
Corona	2983	37,1042° S	70,3382° O	
Cuyín Manzano	2220	40,7945° S	71,4008° O	Nahuel Huapi
De Las Ardillas	1931	40,5108° S	71,2331° O	Nahuel Huapi
De Las Chivas	1401	40,4412° S	71,0808° O	Nahuel Huapi
Domuyo	4709	36,5800° S	70,4200° O	Domuyo
Dormilón	1716	40,7661° S	71,8059° O	Nahuel Huapi
Falkner	2268	40,4676° S	71,5497° O	Nahuel Huapi
Gaucha	1741	40,5600° S	71,1829° O	Nahuel Huapi
Inacayal	1871	40,4233° S	71,3653° O	Nahuel Huapi
La Atravesada	2590	38,9511° S	70,6225° O	
La Mona	1877	40,5549° S	71,6974° O	Nahuel Huapi
Lanín	3776	39,6372° S	71,5024° O	Lanín
Lonco Luán (El Colorado)	1773	38,5441° S	70,5018° O	
Los Monjes	1528	40,5648° S	71,2356° O	Nahuel Huapi
Mirador	1794	40,3931° S	71,3939° O	Nahuel Huapi
Negro (de Trafal)	1999	40,4144° S	71,2331° O	Nahuel Huapi
O'Connor	1891	40,4555° S	71,3307° O	Nahuel Huapi
Palao Chico o Queli Mahuida	2344	38,5306° S	70,3542° O	
Palau Mahuida o Palao Mahuida	2690	38,8064° S	70,6303° O	
Pelado	1939	40,5440° S	71,2051° O	Nahuel Huapi
Puntudo	1639	40,3555° S	70,0659° O	Nahuel Huapi
Recado Chileno (Montura Chilena)	1687	40,4003° S	71,0538° O	

## Apéndice 1. (Continuación).

CERRO	ALTURA m s.m.	LATITUD	LONGITUD	AREA PROTEGIDA
Saihueque	2196	40,8808° S	71,3791° O	Nahuel Huapi
Sierra Cajón Chico	2194	37,5518° S	71,0152° O	Copahue
Simone	1899	40,5183° S	71,2709° O	Nahuel Huapi
Tromen	4114	37,1400° S	70,0500° O	Tromen
Wayle	3296	37,0537° S	70,1191° O	Tromen
RÍO NEGRO (43)				
Anecón Grande	1995	41,2457° S	70,1611° O	
Bailey Willis	1810	41,0725° S	71,3519° O	Nahuel Huapi
Bella Vista	1770	41,0754° S	71,2945° O	Nahuel Huapi
Blanco	2288	41,1530° S	71,0749° O	Nahuel Huapi
CAB	1932	41,1457° S	71,3065° O	Nahuel Huapi
Capilla	2114	41,0334° S	71,3807° O	Nahuel Huapi
Capitán	1944	41,0949° S	71,4126° O	Nahuel Huapi
Capitán Diego Flores de León	1818	41,1716° S	71,3815° O	Nahuel Huapi
Capón	2068	41,1814° S	71,2721° O	Nahuel Huapi
Carbón	1580	41,1146° S	71,1735° O	Nahuel Huapi (excepto extremo norte)
Carmen de Villegas	1465	41,0252° S	71,0754° O	Río Limay
Catedral	2405	41,1833° S	71,4500° O	Nahuel Huapi (excepto centro de esquí)
Chall-Huaco	2095	41,1560° S	71,1910° O	Nahuel Huapi
Confluencia	2140	41,1641° S	71,2436° O	Nahuel Huapi
Constitución	1925	41,0404° S	71,4325° O	Nahuel Huapi
Cordón del Ñirihuau	1953	41,2450° S	71,2350° O	Nahuel Huapi
Corona	1900	41,2051° S	67,1522° O	Somuncura
De la Ventana	1910	41,0835° S	71,1803° O	Nahuel Huapi
De las Hormigas	1948	41,1925° S	71,2321° O	Nahuel Huapi
Dos de Pontoneros	2120	41,1537° S	71,2351° O	Nahuel Huapi
Estratos	1722	41,1245° S	71,1702° O	Nahuel Huapi
Falso Granítico	1745	41,2204° S	71,3639° O	Nahuel Huapi
Fray Elguea	2042	41,1451° S	71,3425° O	Nahuel Huapi
Geda	2346	41,2442° S	71,2108° O	Nahuel Huapi
Goye	1636	41,0706° S	71,3015° O	Nahuel Huapi
Hielo Azul	2056	41,5900° S	71,2700° O	Río Azul-Lago Escondido
Inocentes	2069	41,1121° S	71,3150° O	Nahuel Huapi
Lago	2060	41,1808° S	71,2557° O	Nahuel Huapi
Lindo	2105	41,5719° S	71,3931° O	Río Azul-Lago Escondido
López	2075	41,0604° S	71,3426° O	Nahuel Huapi
Meta	2120	41,1452° S	71,2312° O	Nahuel Huapi
Navidad	2118	41,0960° S	71,3506° O	Nahuel Huapi

M. V. FERREYRA. Flora vascular de alta montaña en la Patagonia argentina

Apéndice 1. (Continuación).

CERRO	ALTURA m s.m.	LATITUD	LONGITUD	AREA PROTEGIDA
Negro	2009	41,0822° S	71,3539° O	Nahuel Huapi
Ñireco	2200	41,1407° S	71,2054° O	Nahuel Huapi
Padre Laguna	2065	41,2357° S	71,3154° O	Nahuel Huapi
Perito Moreno	2206	41,4554° S	71,3693° O	Río Azul-Lago Escondido
Piltriquitrón	2284	41,5837° S	71,2604° O	
Siete Colores	2069	41,2649° S	71,2524° O	Nahuel Huapi
Tres Reyes	2113	41,1019° S	71,3142° O	Nahuel Huapi
Tronador	3408	41,0806° S	71,5258° O	Nahuel Huapi
Utne	2107	41,1859° S	71,1949° O	Nahuel Huapi
Vichadero o Riggi	1762	41,0728° S	71,3733° O	Nahuel Huapi
Volcánico	1877	41,1618° S	71,4949° O	Nahuel Huapi
CHUBUT (11)				
Aguja Sur	2298	42,0936° S	71,4949° O	Lago Puelo
Alto El Dedal	1980	42,5259° S	71,3957° O	Los Alerces
Alto El Petiso	1790	42,4054° S	71,4447° O	Los Alerces
Cuevas	1862	42,2142° S	71,4912° O	Lago Puelo
Curumahuida	1205	42,0355° S	71,3111° O	Lago Puelo
Derrumbe	1994	42,1453° S	71,3733° O	Lago Puelo
La Hoya	2050	42,5108° S	71,3024° O	
Ocinao	1750	42,1216° S	71,3619° O	Lago Puelo
Pirque	1885	42,0925° S	71,2854° O	Pirque
Plataforma	1850	42,0911° S	71,4251° O	Río Turbio
Situación (Cocinero)	2307	42,5517° S	71,3608° O	Los Alerces
SANTA CRUZ (15)				
Filo Canigó	1430	49,1733° S	72,4814° O	
Huiliche	1100	50,3380° S	72,2648° O	
Loma de las Pizarras	1566	49,1807° S	72,5840° O	Los Glaciares
Loma del Diablo	1766	49,0926° S	72,5915° O	
Loma del Pliegue Tumbado	1500	49,2112° S	72,5914° O	Los Glaciares
Madsen	1806	49,1608° S	72,5928° O	Los Glaciares
Meseta del lago Buenos Aires	Alrededor de 1700	46,5348° S	71,1519° O	Patagonia (parte)
Mié	2254	47,9244° S	72,1500° O	Perito Moreno
Monte Zeballos	2681	47,0205° S	71,4154° O	
Paso del Viento	1500	49,2333° S	73,0656° O	Los Glaciares
Polo	1150	49,1529° S	72,5527° O	Los Glaciares
Portezuelo Ruta Provincial 41	1500	47,0124° S	71,4850° O	
Sierra de las Uñas (ó Colorado)	2024	47,5543° S	72,0440° O	Perito Moreno
Volcán	2260	47,4405° S	72,1343° O	Perito Moreno
W	2200	47,3349° S	72,4350° O	Perito Moreno

**Apéndice 2.** Especies exclusivas de alta montaña seleccionadas por su distribución restringida de acuerdo con las siguientes categorías: 1) sólo en Argentina, hasta en dos provincias políticas como máximo, y 2) en dos provincias políticas como máximo en Argentina y regiones políticas contiguas en Chile. Las mismas están ordenadas por familias botánicas en orden alfabético. Para cada especie se indica su distribución geográfica y el hábitat (tomados de bibliografía y de registros propios), las áreas protegidas nacionales y/o provinciales donde habitan y otras observaciones como sitios donde ha sido observada y actividades humanas que representan amenazas. Finalmente se indican las especies (en color verde) y las poblaciones (en color violeta) consideradas más vulnerables por reunir al menos 3 de los siguientes criterios: **A**, Distribución en hábitats de alta montaña muy específicos; **B**, Poblaciones con pocos individuos dispersos a lo largo del área de distribución o con numerosos individuos pero concentrados en unos pocos sitios puntuales; **C**, No estar incluida en área protegida alguna; **D**, Estar sujeta a amenazas por vivir en zonas sujetas a actividades humanas. Se consideró especie vulnerable cuando todas sus poblaciones se encuentran en Patagonia, y población vulnerable cuando hay poblaciones en otros territorios fuera de la Patagonia. Tabla a color en la versión en línea <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/1072/1284>

FAMILIAS Y ESPECIES	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	HÁBITAT	AREAS NATURALES PROTEGIDAS DONDE HA SIDO REGISTRADA	OTRAS OBSERVACIONES	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD
APIACEAE					
<i>Azorella crassipes</i> Phil.	Argentina: Neuquén, Río Negro. Chile: Bío Bío.	Pedreros y mallines de alta montaña.	PN NAHUEL HUAPI PN LANÍN ANP COPAHUE	Observada en los Cerros Meta, Pelado y Tronador (PN Nahuel Huapi) y en el Volcán Copahue (ANP Copahue).	B
ASTERACEAE					
<i>Abrotanella diemii</i> Cabrera	Argentina: Neuquén.	Filos húmedos.	PN NAHUEL HUAPI	Especie rara. Observada solamente en el Cerro Vichadero o Riggi (zona de Puerto Blest del PN Nahuel Huapi). DFA la menciona solamente para filos en esa zona.	A, B
<i>Leucheria eriocephala</i> Speg.	Argentina: Santa Cruz.	Montañas de Santa Cruz; no se describe el hábitat.	PN PERITO MORENO	Especie rara. Observada solamente en el cerro W (área intangible del PN Perito Moreno) en un faldeo húmedo.	A, B
<i>Leucheria leontopodioides</i> (Kunthze) K. Schum.	Argentina: Santa Cruz, Tierra del Fuego. Chile: Magallanes.	Pedreros de alta montaña.	PN PERITO MORENO PN LOS GLACIARES	Frecuente en Santa Cruz. Observada en la Sierra de las Uñas y Cerro Mié (PN Perito Moreno), en la Loma del Pliegue Tumbado y Cerro Polo (PN Los Glaciares) y en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz).	A
<i>Nassauvia argentea</i> Phil.	Argentina: Neuquén, Río Negro. Chile: Ñuble a Los Ríos.	Pedreros secos de alta montaña.	PN LANÍN ANP COPAHUE ANP BATEA MAHUIDA	Es frecuente en los volcanes Copahue (ANP Copahue) y Batea Mahuida (ANP Batea Mahuida). Ambos volcanes están afectados por el uso turístico-recreativo. Observada también en el Cerro Chapelco (PN Lanín). DFA la menciona para Río Negro, pero no fue observada en cerros de esta provincia.	A
<i>Nassauvia digitata</i> Wedd.	Argentina: Neuquén. Chile: Maule a Bío Bío.	Alta montaña, en laderas rocosas.	ANP COPAHUE	Especie poco frecuente pero con una población importante en el Volcán Copahue (ANP Copahue) zona con alto uso turístico-recreativo estival.	A, B, D Población vulnerable

## Apéndice 2. (Continuación).

<i>Nassauvia pinnigera</i> D. Don	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Valparaíso a Maule.	Alta montaña, en pedreros a altas altitudes.	ANP TROMEN ANP DOMUYO	Especie rara en Patagonia. Se encuentran individuos aislados. En Patagonia fue observada en los volcanes Tromen (ANP Tromen) y Domuyo (ANP Domuyo).	A, B
<i>Nassauvia pyramidalis</i> Meyen	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Región Metropolitana a Bío Bío.	Sitios rocosos en alta montaña.	ANP DOMUYO	Observada solamente en el Volcán Domuyo (ANP Domuyo) y los Cerros Corona (Huinganco) y Palao Mahuida (al oeste de Zapala).	A, B
<i>Nassauvia sprengelioides</i> DC.	Argentina: Neuquén. Chile: Maule la Araucanía.	Alta montaña, en pedreros altos.	PN LANÍN ANP BATEA MAHUIDA	Especie rara; ocasionalmente se encuentran individuos aislados. Observada solamente en los Cerros Batea Mahuida (ANP Batea Mahuida), Palao Mahuida (al oeste de Zapala) y en el Cerro Colo Huincul (PN Lanín).	A, B
<i>Perezia capito</i> (Phil.) Reiche	Argentina: Neuquén, Río Negro. Chile: Bernardo O'Higgins a Bío Bío. DFA no la menciona para Río Negro	Pedreros altoandinos.	ANP COPAHUE PN NAHUEL HUAPI	Especie rara. Observada en el Volcán Copahue (ANP Copahue) y en el cerro Meta (Parque Nacional Nahuel Huapi).	A, B
<i>Perezia lyrata</i> (J. Remy) Wedd.	Argentina: Neuquén (nuevo registro para Argentina; antes citada como endémica de Chile). Chile: Libertador Bernardo O'Higgins a Los Lagos	Pedreros de alta montaña, sobre faldeos.	ANP COPAHUE	Observada en los Cerros Palao Chico, Palao Mahuida, La Atravesada, Anita (al oeste de Zapala). Esta zona está afectada por el uso ganadero en verano. También en Volcán Copahue (ANP Copahue), en zona de uso turístico-recreativo estival.	A, B, D Población vulnerable
<i>Perezia megalantha</i> Speg.	Argentina: Santa Cruz. Chile: Magallanes.	Grietas de rocas en montañas.	PN LOS GLACIARES	Especie rara. Distribución muy restringida. Observada en meseta alta en la Estancia Stag River. La guardaparque M. L. Iribarren la registró en el sendero al Cerro Cristales (Lago Roca-Zona Sur del PN Los Glaciares).	A, B
<i>Senecio aspericaulis</i> J. Remy	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Maule a Bío Bío.	Pedreros de alta montaña.	ANP TROMEN	Poco común en Patagonia. Observada en el Cajón de la Crianza (al este de las Lagunas Varvarco en el norte neuquino), y en el Cerro Wayle (ANP Tromen).	A, B
<i>Senecio australandinus</i> Cabrera	Argentina: Santa Cruz.	Pedreros de alta montaña.		Observada en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz). EL SIB tienen un registro para el PN Patagonia no validado aún por especialistas.	A, B, C, D Especie vulnerable

## Apéndice 2. (Continuación).

<i>Senecio carbonensis</i> C. Ezcurra, Ferreyra & Clayton	Argentina: Río Negro, Neuquén.	Pedrereros de alta montaña cercanos a la línea del bosque.	PN NAHUEL HUAPI	En Río Negro habita en los cerros Carbón y Estratos y Ñireco (PN Nahuel Huapi). Recientemente hallada en cerros al oeste de Zapala (La Atravesada y Palao Chico). Sus poblaciones son pequeñas y la más grande, en los cerros Carbón y Estratos (cerros contiguos) está restringida a una zona afectada por la circulación de motocross.	A, B, D Especie vulnerable
<i>Senecio cryptocephalus</i> Cabrera	Argentina: Chubut, Santa Cruz.	Pedrereros de alta montaña.	PN PERITO MORENO PN LOS GLACIARES	Escasa. Forma pequeñas poblaciones dispersas. Observado en la Sierra de las Uñas (PN Perito Moreno) y en la Loma del Pliegue Tumbado (PN Los Glaciares).	A, B
<i>Senecio depressus</i> Hook. & Arn.	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Libertador Bernardo O'Higgins a Maule.	Pedrereros de alta montaña, en general a mucha altitud.	ANP DOMUYO ANP TROMEN	Escasa en Argentina. Observada ocasionalmente, a gran altura, en los Volcanes Domuyo (ANP Domuyo) y Tromen (ANP Tromen), ambos en Neuquén.	A, B
<i>Senecio jobii</i> Cabrera	Argentina: Mendoza, Neuquén	Alta montaña, en pedrereros alrededor de los 2000 m s.m.	ANP COPAHUE PN LANÍN	Poco frecuente. Observada solamente en el Volcán Copahue (ANP Copahue). Validado en el SIB para el Parque Nacional Lanín.	A, B
<i>Senecio pseudaspericaulis</i> Cabrera	Argentina: Neuquén.	Pedrereros de alta montaña.	ANP COPAHUE	Especie rara. Observada solamente en el Volcán Copahue (ANP Copahue) afectado por el uso turístico-recreativo durante el verano.	A, B, C Especie vulnerable
<i>Senecio repollensis</i> Cabrera	Argentina: Neuquén, Río Negro. (DFA no la menciona para Río Negro pero se registró en esta Provincia).	Pedrereros de alta montaña.	PN NAHUEL HUAPI PN LANÍN	Observada en los Cerros Carbón, Estratos y Ñireco (PN Nahuel Huapi). los dos primeros cerros están afectados por actividades de motocross, y en último hay ganado. Se desconoce el grado de protección en el PN Lanín donde también tendría una localización puntual.	A, B, D? Datos insuficientes
<i>Senecio tricephalus</i> Kuntze	Argentina: Mendoza, Neuquén.	Alta montaña, a altas altitudes.		Observada en el Cerro Chachil (al oeste de Zapala), zona con uso ganadero.	A, B, C, D Población vulnerable
<i>Trichocline dealbata</i> (Hook. & Arn.) Benth. & Hook. f. ex Griseb.	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Región Metropolitana a Libertador Bernardo O'Higgins.	Pedrereros de alta montaña, a diferentes altitudes.	ANP DOMUYO	Rara en Patagonia. Observada solamente en el norte neuquino, en faldeos del Volcán Domuyo (ANP Domuyo)	B
BRASSICACEAE					
<i>Lithodraba mendocinensis</i> (Hauman) Boelcke	Argentina: Mendoza, Neuquén.	Alta Montaña, sobre rocas.	ANP TROMEN	Observada solamente en el Volcán Tromen (ANP Tromen). Se desconocen otras localizaciones en Neuquén.	A, B

**Apéndice 2.** (Continuación).

<i>Menonvillea comberi</i> Sandwith	Argentina: Neuquén, Río Negro. Chile: Araucanía.	Alta montaña, en suelos sueltos, arenoso- pedregosos.	PN NAHUEL HUAPI	Especie rara. Observada solamente en los Cerros Ventana y Estratos (PN Nahuel Huapi) donde forma poblaciones cerca de la línea del bosque. El Cerro Estratos está afectado por las actividades de motocross. El Cerro Ventana tiene uso ganadero.	A, B, C Población vulnerable
<i>Menonvillea rigida</i> Rollins	Argentina: Neuquén, Río Negro.	Pedreros altoandinos con mucha pendiente, generalmente en los sitios más altos.	PN LANÍN PNN NAHUEL HUAPI	Se encuentran individuos dispersos o formando pequeñas poblaciones en las cumbres de las montañas. Observada en cerros varios en la Provincia de Neuquén, como Lanín y Chapelco (PN Lanín); Cochico, La Atravesada y Palao Mahuida (al oeste de Zapala); y Cerros en Río Negro, como Meta, Ventana, Catedral, Ñireco entre otros (PN Nahuel Huapi).	A, B
<i>Onuris alismatifolia</i> Gilg ex Skottsb.	Argentina: Santa Cruz, Tierra del Fuego. Chile: Magallanes.	Alta montaña, sobre suelos pedregosos.	PN LOS GLACIARES PN TIERRA DEL FUEGO	Observada en Paso del Viento (PN Los Glaciares) y en el Cerro Huiliche (El Calafate - Santa Cruz).	A, B
<i>Onuris hatcheriana</i> (Gilg ex Macloskie) Gilg & Muschl.	Argentina: Santa Cruz. Chile: Magallanes.	Suelos pedregosos- arenosos en cerros y mesetas.	PN LOS GLACIARES	Observada en el Cerro Polo (PN Los Glaciares) y en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz). Existe una cita no validada aún por especialistas para el PN Patagonia.	A, B
CALCEOLARIACEAE					
<i>Calceolaria pennellii</i> Descole & Borsini	Argentina: Neuquén.	Laderas de montañas, sobre suelos rocosos- arenosos.	PN LANÍN ANP DOMUYO ANP BATEA MAHUIDA	Observada en pedreros a mucha altitud en el Volcán Batea Mahuida (ANP Batea Mahuida), Volcán Domuyo (ANP Domuyo) y cerros al oeste a Zapala, como el Palao Mahuida.	A, B
<i>Calceolaria poikilanthos</i> Sandwith	Argentina: Neuquén. Chile: Araucanía.	Sitios húmedos a cenagosos en alta montaña y estepas de altura.		Especie rara en Argentina. En alta montaña sólo fue observada en el Cordón de la Bella Durmiente (Moquehue). A menor altitud, se observó en mallines en la ruta de Primeros Pinos (al oeste de Zapala), zona de alto uso ganadero en verano.	A, B, C, D Población vulnerable
CALYCERACEAE					
<i>Gamocarpha alpina</i> (Poepp. ex Less.) H.V. Hansen subsp. <i>alpina</i>	Argentina: Neuquén. Chile: Libertador Bernardo O'Higgins a Araucanía.	Alta montaña, en pedreros cercanos a la línea del bosque.	PN LANÍN ANP COPAHUE ANP BATEA MAHUIDA	Observada en los volcanes Copahue (ANP Copahue) y Batea Mahuida (ANP Batea Mahuida) donde es común. También en el Volcán Lanín (PN Lanín).	A
<i>Gamocarpha dentata</i> Phil.	Argentina: Neuquén. Chile: Bío Bío, Araucanía.	Alta montaña, en pedreros.	PN LANÍN ANP COPAHUE ANP BATEA MAHUIDA	Especie frecuente en su área de distribución donde forma poblaciones extensas. En cerros al Oeste de Zapala es muy abundante, como así también en los Volcanes Copahue (ANP Copahue) y Batea Mahuida (ANP Batea Mahuida).	A

## Apéndice 2. (Continuación).

<i>Gamocarpha graminea</i> (Phil.) S.S. Denham & Pozner	Argentina: Neuquén. Chile: Maule la Araucanía.	Mallines (vegas) altoandinos	ANP COPAHUE	Especie poco común. Observada solamente en mallines cercanos a la línea del bosque en Copahue. Parte de los mallines han sido drenados y otros están afectados por el uso recreativo estival. DFA la considera vulnerable por crecer en ambiente patagónico vulnerable (mallines).	A, B, D Población vulnerable
<i>Leucocera horrida</i> (Hicken) S.S. Denham & Pozner	Argentina: Neuquén. Endémica del norte neuquino.	Faldeos montañosos áridos.	ANP TROMEN	Especie poco común. Observada solamente en el Volcán Tromen y Cerro Wayle (ANP Tromen), áreas de uso ganadero y turístico. En DFA figura como especie casi amenazada.	A, B, D Especie vulnerable
<i>Moschopis caleofuensis</i> (Speg.) Dusén	Argentina: Neuquén y Río Negro.	Pedreros altoandinos.	PN NAHUEL HUAPI PN LANÍN	Frecuente en cerros áridos del PN Nahuel Huapi, por ej. Cerros Ñireco, Challhuaco y Meta entre otros.	A
<i>Moschopis trilobata</i> Dusén	Argentina: Santa Cruz. Chile: Magallanes.	Suelos arenosos en montañas y mesetas altas.	PN LOS GLACIARES	Observada en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz) y en el cerro Huiliche (El Calafate). Este cerro tiene alto uso turístico, por lo que esa población podría estar amenazada. La guardaparque M. L. Iribarren la registró en la Zona Central del PN los Glaciares.	A, B
CAPRIFOLIACEAE					
<i>Valeriana boelckei</i> Rossow	Argentina: Neuquén. Chile: Maule, Araucanía.	Faldeos arenosos- pedregosos en alta montaña, generalmente en pisos bajos.	PN NAHUEL HUAPI ANP COPAHUE ANP BATEA MAHUIDA	Frecuente en montañas del centro de Neuquén, como los volcanes Batea Mahuida (ANP Batea Mahuida) y Copahue (ANP Copahue). Menos frecuente hacia el sur donde fue observada solamente en faldeos del Cerro Saihueque (PN Nahuel Huapi).	A
<i>Valeriana chilensis</i> Borsini	Argentina: Neuquén, Chubut. Chile: Maule.	Pedreros de Alta Montaña.	PN LOS ALERCES	Especie poco común. Observada en la Sierra del Chachil (al oeste de Zapala). La Lic. Marcia Rafael la registró en el Cerro El Dedal, (PN Los Alerces - Chubut).	A, B
CARYOPHYLLACEAE:					
<i>Pycnophyllopsis muscosa</i> Skottsbo.	Argentina: Chubut, Santa Cruz.	Pedreros en faldeos de cerros y mesetas.		Especie rara. Observada en pedrero en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz).	A, B, C Especie vulnerable
<i>Silene antarctica</i> (Kuntze) Pedersen	Argentina: Santa Cruz. Chile: Magallanes.	Pedreros húmedos.	PN PERITO MORENO PN LOS GLACIARES PN PATAGONIA	Frecuente en su área de distribución. Observado en montañas de los Parques Nacionales: Perito Moreno y Los Glaciares, y en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz).	A
<i>Silene densifolia</i> (Dusén) Bocquet	Argentina: Neuquén, Río Negro. No citada para Río Negro en DFA, pero ha sido observada en numerosas montañas del PN Nahuel Huapi.	Pedreros de Alta Montaña.	PN LANÍN PN NAHUEL HUAPI	Observado en montañas varias de ambas Provincias, por ejemplo, los Cerros: Palao Mahuida, La Atravesada, Colo Huincul, Pelado, entre varios más en Neuquén; Cerros Challhuaco, Meta, Ventana, Ñireco, entre otros en Río Negro.	A

## Apéndice 2. (Continuación).

FABACEAE					
<i>Adesmia burkartii</i> M.N. Correa	Argentina: Santa Cruz Chile: Magallanes.	Pedreros.		Observada en Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz).	A, B, C Especie vulnerable
<i>Adesmia ruiz-lealii</i> Burk. ex M.N. Correa	Argentina: Santa Cruz.	Pedreros en laderas de cerros y mesetas expuestas.	PN PATAGONIA	Observada en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz). Publicada para inmediaciones de la Laguna del Sello (Meseta del Lago Buenos Aires - PN Patagonia). Se desconoce la circulación de turistas en esa zona protegida. Se sugiere controlar las poblaciones.	A, B, D? Datos insuficientes
<i>Lathyrus pastorei</i> Burkart Pastore	Argentina: Neuquén y Río Negro.	Pedreros en cerros áridos.	PN NAHUEL HUAPI	Especie rara. Observada solamente en los Cerros Carbón y Estratos (PN Nahuel Huapi), zona afectada por las actividades de motocross. Se desconoce el estado de las poblaciones en Neuquén donde fue citada para la Cordillera del Viento.	A, B, D? Datos insuficientes
IRIDACEAE:					
<i>Olsynium frigidum</i> (Poepp.) Goldblatt	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Valparaíso a Araucanía.	Alta montaña, en sitios rocosos-arenosos cerca del límite de las nieves.	ANP COPAHUE	Forma poblaciones en sitios arenosos y húmedos donde se forman bancos de nieve. En Copahue (ANP Copahue) hay una población notable en la zona del volcán viejo, con uso turístico-recreativo intensivo durante el verano. Fue también observada en los alrededores de la Villa de Copahue y en el Paso Pichachén, en el límite con Chile.	A, B
<i>Pinnasa incurva</i> (R.L. Pérez Mor. & Crespo) D.H. Cohem, R.H. Acuña & Weigend	Argentina: Neuquén.	Pedreros de alta montaña.	ANP COPAHUE	Observada en cerros al Oeste de Zapala, como los cerros Palao Chico, Palao Mahuida y La Atravesada, entre otros. Observada también en el ANP Copahue. Habita en zonas de uso ganadero y turístico.	A, B, D Especie vulnerable
<i>Pinnasa pinnatifida</i> (Gillies ex Arn.) Weigend & R.H. Acuña	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Región Metropolitana a Los Ríos.	Sitios rocosos en alta montaña.	PN LANÍN ANP TROMEN	Observada en los faldeos del Volcán Lanín (PN Lanín) y del Volcán Tromen (ANP Tromen).	A, B
OROBANCHACEAE					
<i>Euphrasia andicola</i> Benth.	Argentina: Neuquén. Chile: Bernardo O'Higgins a Ñuble.	Generalmente en bordes de arroyos, o en grietas de rocas húmedas, o sitios arenosos entre rocas.		Observada en el Cajón de la Crianza (al este de las Lagunas Varvarco) y en el Cerro Chenquecó (Moquehue).	A, B, C Población vulnerable

## Apéndice 2. (Continuación).

OXALIDACEAE					
<i>Oxalis holosericea</i> Phil.	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Libertador General O'Higgins a Maule.	Pedreros de alta montaña.	ANP TROMEN	Especie rara en Patagonia. Observada en el norte neuquino, en el Cajón de la Crianza (al este de las Lagunas Varvarco), en el Volcán Tromen (ANP Tromen) y en el Paso Pichachén, en el límite con Chile.	A, B
PLANTAGINACEAE					
<i>Plantago sempervivoides</i> Dusén	Argentina: Santa Cruz. Chile: Magallanes.	Afloramientos rocosos en alta montaña y mesetas.	PN PERITO MORENO PN LOS GLACIARES	Observada en cerros de los Parques Nacionales Perito Moreno y los Glaciares, en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41, y en el Cerro Huiliche (El Calafate), todos en la Provincia de Santa Cruz.	A
RANUNCULACEAE					
<i>Caltha dioneifolia</i> Hook. f.	Argentina: Santa Cruz, Tierra del Fuego. Chile: Aysén a Magallanes.	Alta montaña. En lugares pantanosos y abiertos, como mallines y turberas.	PN LOS GLACIARES	Poco común en Santa Cruz. Observada en el Cerro Madsen (PN los Glaciares).	A, B
<i>Hamadryas kingii</i> Hook. f.	Argentina: Chubut, Santa Cruz. Chile: Magallanes.	Pedreros altoandinos.	PN LOS ALCERCES	Observada en Chubut, en el Cerro Alto el Petiso (PN Los Alerces) y en el Cerro La Hoya. También en Santa Cruz, en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41. Existe una mención sin validar por especialistas para en PN Patagonia.	A, B
<i>Hamadryas magellanica</i> Lam. f.	Argentina: Santa Cruz, Tierra del Fuego. Chile: Magallanes.	Pedreros altoandinos.	PN LOS GLACIARES	Menos común que las otras especies de <i>Hamadryas</i> . Observada en el Cerro Polo (PN Los Glaciares).	A, B
<i>Hamadryas sempervivoides</i> Spargue	Argentina: Santa Cruz. Chile: Magallanes.	Sitios arenosos o pedregosos húmedos en alta montaña.	PN LOS GLACIARES	Forma poblaciones localizadas. Observada en el Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz), y en los Cerros Loma del Pliegue Tumbado y Polo (PN Los Glaciares). Hay una cita sin validar por especialistas para el PN Patagonia.	A, B
RUBIACEAE					
<i>Galium inconspicuum</i> Phil.	Argentina: Mendoza, Neuquén. Chile: Maule a la Araucanía.	Suelos rocosos en alta montaña.	PN LANÍN PN NAHUEL HUAPI	Frecuente en montañas al oeste de Zapala, como los Cerros Cochico, La Atravesada y Palao Mahuida. Según registros del SIB está en los Parques Nacionales Lanín y Nahuel Huapi donde no fue observada.	A
SAXIFRAGACEAE					
<i>Saxifragella bicuspidata</i> (Hook. f.) Engl.	Argentina: Santa Cruz, Tierra del Fuego. Chile: Magallanes	Roquedales húmedos de alta montaña.	PN LOS GLACIARES	Especie rara. Observada solamente en los alrededores del Lago de los Tres (PN Los Glaciares). Pero podría pasar desapercibida por su pequeño tamaño.	A, B

## Apéndice 2. (Continuación).

SOLANACEAE:					
<i>Jaborosa volkmannii</i> (Phil.) Reiche	Argentina: Neuquén. Chile: Bío-Bío y Araucanía.	Suelos pedregosos o arenosos en laderas de cerros.		Especie observada solamente al oeste de Zapala, zona sujeta a uso ganadero en verano.	A, B, C, D Población vulnerable
VERBENACEAE					
<i>Junellia congesta</i> (Tronc.) Moldenke	Argentina: Neuquén, Santa Cruz.	Sitios rocosos en laderas de cerros.		Especie con distribución aparentemente disyunta. Observada en el Cerro La Atravesada (oeste de Zapala), zona afectada por las actividades recreativas y deportivas, y en el Portezuelo de la Ruta 41 (Santa Cruz).	A, B, C Especie vulnerable
VIOLACEAE					
<i>Viola abbreviata</i> J.M. Watson & A.R. Flores	Argentina: Mendoza, Norte de Neuquén.	Suelos volcánicos pedregosos entre rocas, pastos o cojines leñosos a gran altura.	ANP TROMEN	Observada solamente en el Cerro Wayle (ANP Tromen), sujeto a actividades recreativas. Citada solamente para 6 localidades en Mendoza y el Norte de Neuquén. En DFA figura como especie en peligro crítico.	A, B, D Población vulnerable
<i>Viola anitae</i> J.M. Watson	Argentina: Neuquén. Restringida a montañas del centro de Neuquén, cerca de Zapala.	Pedreros de altura, en sitios secos.		Observada en los cerros La Atravesada, Cochico y Anita (al oeste de Zapala). Esta zona es de uso ganadero estival. En DFA figura como especie en peligro.	A, B, C, D Especie vulnerable
<i>Viola auricolor</i> Skottsbo.	Argentina: Chubut, Santa Cruz. Chile: Aisén.	Pedreros en faldeos de cerros.	PN PERITO MORENO	Especie común en faldeos áridos en la Provincia de Santa Cruz. Observada en la Sierra de las Uñas (PN Perito Moreno) y Portezuelo de la Ruta Provincial 41 (Santa Cruz).	A
<i>Viola coronifera</i> Becker	Argentina: Neuquén.	Pedreros compactos en las cimas de montañas.	PN LANIN	Forma poblaciones aisladas en sitios específicos. Observada en el Cerro Cochico, al oeste de Zapala, y en el Cerro Colo Huincol (PN Lanín).	A, B
<i>Viola dasyphylla</i> Becker	Argentina: Neuquén.	Pedreros áridos de alta montaña.	PN LANÍN	Observada en cerros varios de la Provincia de Neuquén, como Cerro Chapelco, Cerro Colo Huincol, Volcán Lanín, y en la zona de la Sierra del Chachil (al Oeste de Zapala).	A
<i>Viola farkasiana</i> J.M. Watson & A.R. Flores	Argentina: Norte de Neuquén. Chile: Bío Bío.	Suelos volcánicos en sitios abiertos y soleados en alta montaña.	ANP EPU LAUQUEN	Especie poco frecuente. Observada en sitios altos al oeste de la Laguna de Epu Lauquen y en el Paso Pichachén; la población en Epu Lauquen está en regresión por el impacto de los caminantes y el ganado. En DFA figura como especie vulnerable.	A, B, C Población vulnerable

## Apéndice 2. (Continuación).

<i>Viola marcelafferreyrae</i> Nicola, J.M. Watson & A.R. Flores	Argentina: Neuquén.	Pedreros expuestos en las cumbres.		Sólo registrada para los cerros La Atravesada y Palao Mahuida, al oeste de Zapala. El Cerro La Atravesada, que alberga la mayor población, tiene un sendero de trekking que es utilizado por un alto número de caminantes en verano. Este sendero llega hasta la cumbre donde habita esta especie. En el Cerro Palao Mahuida se observaron pocos individuos.	A, B, C, D Especie vulnerable
<i>Viola pachysoma</i> M. Muñoz	Argentina: Neuquén.	Pedreros y arenales a diferentes altitudes.	ANP COPAHUE	Restringida a montañas de Copahue-Caviahue (ANP Copahue) y zona de Primeros Pinos (al oeste de Zapala). Común en esos puntos. La población más importante está en Copahue, zona de gran afluencia de turistas, y en Caviahue, villa que está creciendo aceleradamente y donde se están removiendo los terrenos para construir edificaciones. En DFA figura como especie en peligro.	A, B, D Especie vulnerable
<i>Viola petraea</i> Becker	Argentina. Neuquén, Río Negro.	Suelos pedregosos o arenosos de alta montaña.	PN NAHUEL HUAPI	Especie restringida a montañas del sudoeste de Neuquén y oeste de Río Negro. Por ej. en los cerros Meta y Catedral. La población más importante está en el centro de esquí del Cerro Catedral, en zona de senderos de uso estival y en terrenos afectados por mantenimiento de pistas en verano.	A, B, D Especie vulnerable
<i>Viola rossowiana</i> J.M. Watson & A.R. Flores	Argentina: Restringida al Norte de Neuquén donde forma poblaciones localizadas.	Pedreros.		Especie rara. Observada solamente en el norte neuquino, en zona del Cajón de la Crianza (al este de las Lagunas Varvarco) y en el Cerro Corona (Huinganco). En DFA figura como especie en peligro.	A, B, C Especie vulnerable
<i>Viola rugosa</i> Phil. ex W. Becker	Argentina: Norte de Neuquén. Chile: Maule.	Pedreros de altura.	ANP CAÑADA DE MOLINA	Observada en el Cajón de la Crianza (al este de las Lagunas Varvarco), en pedreros altos en la Cañada de Molina (ANP Cañada de Molina), y en el Cerro Corona (Huinganco).	A, B
<i>Viola turritela</i> J.M. Watson & A.R. Flores	Argentina: Sur de Mendoza y Norte de Neuquén.	Pedreros de alta montaña.	ANP DOMUYO ANP TROMEN	Especie rara. Observada en pedreros del volcán Domuyo (ANP Domuyo) y Cerro Wayle (ANP Tromen). Dado que son zonas afectadas al uso recreativo turístico se sugiere seguir el estado de estas poblaciones a lo largo del tiempo.	A, B