



PLANTAS VASCULARES ENDÉMICAS DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN Y SU REPRESENTACIÓN EN EL SISTEMA DE ÁREAS PROTEGIDAS

ENDEMIC VASCULAR PLANTS OF THE PROVINCE OF SAN JUAN AND THEIR REPRESENTATION IN THE PROTECTED AREAS SYSTEM

Victoria Marquez^{1*}  & Justo Marquez² 

1. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-UNC), Córdoba, Argentina

2. Cátedra de Botánica Sistemática, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina

*vmarquez@imbiv.edu.unc.ar

Citar este artículo

MARQUEZ, V & J. MARQUEZ. 2025. Plantas vasculares endémicas de la provincia de San Juan y su representación en el Sistema de Áreas Protegidas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 60: 361-373.

 DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v60.n4.49493>

SUMMARY

Background and aims: The orographic and climatic conditions of San Juan Province support a unique presence of endemisms. Due to their restricted distribution and/or the small population size, endemic species have a limited response to environmental changes. In this context, protected areas play a key role in the conservation of endemic, rare, or threatened species.

M&M: In this study, we conducted a literature review to compile a list of vascular plant species endemic to the Province of San Juan, detailing their life form, conservation status, and the phytogeographic province to which they belong. Additionally, we identify which of these endemic species are found within the province's system of protected areas and which are outside of it, with the aim of providing relevant information for their conservation. The endemic species identified were classified as local and regional endemics.

Results: We found 137 endemic plant species, 26 were local and 111 regional endemisms, representing 12 % of the total native flora of San Juan. A large portion of which, 81 %, were found in at least one of the 10 protected areas analyzed. The conservation status for almost a half of the studied endemisms remains unknown, and of the species for which data were available, five species are classified as critically endangered.

Conclusions: This information is crucial for understanding the importance of protected areas in San Juan and for planning the creation of new protected areas or anthropogenic activities that may affect the province's ecosystems.

KEY WORDS

Arid environments, conservation, endemic plants, Nuevo Cuyo, protected areas, San Juan.

RESUMEN

Introducción y objetivos: Las condiciones orográficas y climáticas de la provincia de San Juan propician la presencia de especies endémicas. Estas especies, por su distribución restringida y/o el reducido tamaño poblacional, tienen una limitada respuesta ante cambios ambientales. Las áreas protegidas desempeñan un rol clave en la conservación de especies endémicas, raras o en riesgo.

M&M: En este trabajo llevamos a cabo una revisión bibliográfica para realizar un listado de plantas vasculares endémicas de la provincia de San Juan, detallando su forma de vida, su estado de conservación y la provincia fitogeográfica a la que pertenecen. Asimismo, identificamos cuáles de estos endemismos se encuentran dentro del sistema de áreas protegidas de la provincia y cuáles están por fuera de él, con el fin de aportar información relevante para su conservación. Clasificamos a las especies endémicas identificadas como endémicas locales y regionales.

Resultados: Encontramos 137 especies de plantas endémicas, 26 endemismos locales y 111 regionales, que representan un 12 % del total de la flora nativa de San Juan. Gran parte, 81 %, fueron encontradas en al menos una de las 10 áreas protegidas analizadas. Casi la mitad de los endemismos analizados carece de información sobre su estado de conservación y de las especies para las que sí se disponía de datos, cinco se encuentran en *peligro crítico*.

Conclusiones: Esta información resulta clave para comprender la importancia de las áreas protegidas en la provincia de San Juan y para planificar la creación de nuevas áreas protegidas y actividades antrópicas que puedan afectar a los ecosistemas de la provincia.

PALABRAS CLAVE

Ambientes áridos, áreas protegidas, conservación, Nuevo Cuyo, plantas endémicas, San Juan.

Recibido: 15 Jul 2025

Aceptado: 20 Oct 2025

Publicado en línea: 12 Dic 2025

Publicado impreso: 31 Dic 2025

Editora: Andrea Elisa Izquierdo 

ISSN versión impresa 0373-580X

ISSN versión on-line 1851-2372

INTRODUCCIÓN

La provincia de San Juan forma parte del conjunto de provincias cordilleranas del Noroeste argentino con presencia dominante de un relieve montañoso y clima árido. Sus cordones cordilleranos, precordilleranos y de las sierras pampeanas, junto con las depresiones intermontanas, presentan una gran diversidad de condiciones ecológicas, expresadas a lo largo de un amplio gradiente altitudinal. Este gradiente abarca desde las cumbres cordilleranas (5000 m s.n.m.) hasta la depresión del gran Bajo Oriental (500 m s.n.m.) (Perucca, 2016). Estas condiciones orográficas y climáticas propician una singular biodiversidad con una notable presencia de endemismos (Cabrera & Willink, 1980; Aagesen *et al.*, 2012). Las especies endémicas son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida exclusivamente a una determinada región, sin que se registren poblaciones naturales fuera de ella (Zuloaga *et al.*, 2008). Por su acotada distribución geográfica, sus requerimientos de hábitat altamente específicos y el reducido tamaño de sus poblaciones, las especies endémicas poseen una capacidad limitada de respuesta ante cambios o perturbaciones ambientales (Crisp *et al.*, 2001; Pimm *et al.*, 2014). En la actualidad, el fuerte impacto de las acciones antrópicas (cambio de uso del suelo, pérdida de hábitat, introducción de especies exóticas, urbanización, cambio climático, etc.) sobre la biodiversidad global ha acelerado la pérdida de especies a una velocidad sin precedentes en la historia reciente de nuestro planeta (Christenhusz & Govaerts, 2025). En la IV región de Chile (Coquimbo), contigua a la provincia de San Juan, se advierte que, de las 140 especies endémicas de esa región, 23 de ellas se consideran extintas ya que no han sido registradas en los últimos 50 años, demostrando la vulnerabilidad de las especies endémicas en los ecosistemas cordilleranos (Squeo, 2000). A su vez, muchas de las especies endémicas se distribuyen en ecosistemas, como los cordilleranos, altamente sensibles al cambio climático y al calentamiento global (Ezcurra, 2006; Dullinger *et al.*, 2012; Cuesta *et al.*, 2017).

La Estrategia Global para la Conservación de las Especies Vegetales es un marco internacional orientado a detener la extinción de plantas a través de acciones coordinadas a nivel local, nacional

y mundial. Entre sus objetivos se encuentra la conservación de especies vegetales *in situ* (Chacón *et al.*, 2011). Para este propósito, las áreas protegidas (APs) cumplen un papel fundamental, no solo para la preservación de las especies endémicas, sino también para aquellas que son raras o que actualmente se encuentran en riesgo (Primack, 2014; Salariato *et al.*, 2021). La provincia de San Juan dispone de un Sistema de Áreas Protegidas (SAP) extenso con distintas categorías de conservación (Marquez & Pastrán, 2016). Este sistema reúne áreas de administración pública (nacional, provincial y municipal) y privada, abarcando aproximadamente 2.839.000 ha en las cuales se encuentra incluida gran parte de la diversidad biológica provincial (Marquez & Pastrán, 2016). Las APs de la provincia de San Juan fueron creadas por diferentes entidades o instituciones con distintos objetivos y en diferentes momentos, sin tener en cuenta de forma integral las prioridades de conservación de los ambientes de la provincia (Marquez, 2010).

Uno de los primeros trabajos en identificar y evaluar la distribución de plantas nativas, incluyendo a las endémicas, para Argentina fue el de Zuloaga *et al.* (1999). También existen algunos estudios que evalúan la distribución de plantas vasculares endémicas en distintas regiones particulares de Argentina. Por ejemplo, Beeskow *et al.* (2005) analizaron los endemismos exclusivos de la flora patagónica, Aagesen *et al.* (2012) estudiaron los de los Andes Centrales, incluyendo así las provincias del noroeste y centro de nuestro país, y Elías & Aagesen (2016) evaluaron la distribución de plantas endémicas en la provincia fitogeográfica del Monte. Los estudios en taxonomía y sistemática son fundamentales para comprender y conservar la diversidad biológica (Chiapella & Demaio, 2015; Christenhusz & Govaerts, 2024). Sin embargo, la evaluación de esta riqueza se vuelve cada vez más desafiante, no solo debido a la alarmante tasa de extinción que enfrentan actualmente las especies, se estima que es 1000 veces superior a la tasa de extinción natural o de fondo (De Vos *et al.*, 2015), sino también por la escasa cantidad de especialistas dedicados al estudio de la taxonomía y la sistemática (Zuloaga *et al.*, 1999; Baldini *et al.*, 2021; Christenhusz & Govaerts, 2024). Hasta el momento, no existen trabajos que evalúen de forma exclusiva la distribución actual y caracterización de plantas vasculares endémicas de la región de Nuevo

Cuyo (San Juan, La Rioja, Mendoza y San Luis), ni en particular de la provincia de San Juan. Por otro lado, si bien todos los trabajos mencionados pueden ser orientados a la conservación de la biodiversidad a través del reconocimiento de áreas potenciales para la conservación *in situ*, son escasos los estudios que abordan la distribución de los endemismos en las APs existentes (Salariato *et al.*, 2021).

Actualmente, el cambio de uso de suelo en la provincia de San Juan está principalmente impulsado por la actividad minera. San Juan lidera la producción minera en Argentina, favorecida por la legislación vigente y potenciada por la creciente demanda mundial de minerales críticos para la transición energética (Ministerio de Minería de San Juan, 2025). Existen numerosos proyectos mineros metalíferos actualmente activos, como Veladero y Gualcamayo, así como otros en construcción, como Josemaría, y múltiples iniciativas en etapa de exploración (Szenkman *et al.*, 2023). El desarrollo de estos megaproyectos, ubicados principalmente en alta cordillera, demanda amplios estudios de base y monitoreo permanentes sobre los impactos directos, indirectos y acumulativos que esta actividad genera sobre estos ecosistemas áridos. Las empresas mineras están obligadas por la Ley Nacional N° 24585 (Boletín Oficial de la República Argentina, 1995) a realizar informes sobre la evaluación de los impactos ambientales correspondientes a las distintas etapas de sus proyectos. En este contexto, estudios como la presente contribución, enfocados en relevar la identidad y características de las especies endémicas, resultan fundamentales ya que aportan información clave para los estudios de base requeridos por las normativas ambientales y permiten identificar componentes del ecosistema que son particularmente vulnerables a las actividades antrópicas.

En este trabajo realizamos una revisión bibliográfica de la información florística disponible con el objetivo de elaborar un listado de plantas vasculares endémicas de la provincia de San Juan, detallando su forma de vida, estado de conservación según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la provincia fitogeográfica a la que pertenecen. Asimismo, identificamos cuáles de estos endemismos se encuentran dentro del sistema de áreas protegidas de la provincia y cuáles están por fuera de él, con el fin de aportar información relevante para su conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Definimos como endémicas locales a aquellas especies de plantas vasculares cuya distribución conocida está completamente contenida dentro de los límites políticos de la provincia de San Juan y como endemismos regionales a las especies compartidas sólo con las provincias limítrofes de Nuevo Cuyo (La Rioja, Mendoza y San Luis) y la región central de Chile (contigua al Nuevo Cuyo). La revisión bibliográfica tuvo como base los volúmenes de la Flora de San Juan (Kiesling, 1994, 2003, 2009, 2013, 2018), el Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina (Zuloaga & Morrone, 1999), la versión *online* de la flora de la República Argentina (<http://www.floraargentina.edu.ar/>) y la versión *online* de PlanEAR (Plantas endémicas de la Argentina, <https://planear.uns.edu.ar/index.php?accion=mostrar>).

Seleccionamos 10 APs teniendo en cuenta su superficie (las de mayor tamaño) e intentando abarcar todas las provincias fitogeográficas comprendidas en la provincia de San Juan (Fig. 1). Estas áreas protegidas seleccionadas comprenden un 26,6 % del territorio de la provincia y un 84,14 % de la superficie territorial total del Sistema de Áreas Protegidas (SAP) provincial. A partir de la revisión bibliográfica realizada y utilizando los lugares de colección, identificamos aquellas especies presentes en las APs seleccionadas (Tabla Suplementaria 2). Complementamos la información de los lugares de colección con los registros documentados en Dalmasso & Marquez (2004), Marquez *et al.* (2005), Martínez Carretero *et al.* (2008), Dalmasso *et al.* (2011), Marquez *et al.* (2011), Hadad *et al.* (2014), Almirón (2018), Dalmasso *et al.* (2019) y las colecciones vegetales del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Usando la información disponible en la Flora de Argentina, para cada especie endémica se registró su taxonomía (sin tener en cuenta las categorías infraespecíficas), forma de vida (hierba, arbusto/subarbusto y árbol), su estado de conservación y la provincia fitogeográfica a la que pertenecen. El estado de conservación se determinó utilizando las categorías propuestas por la UICN: SD (sin datos, ya sea porque los datos son insuficientes o no ha sido evaluado), PM (preocupación menor), CA (casi amenazado), EP (en peligro),

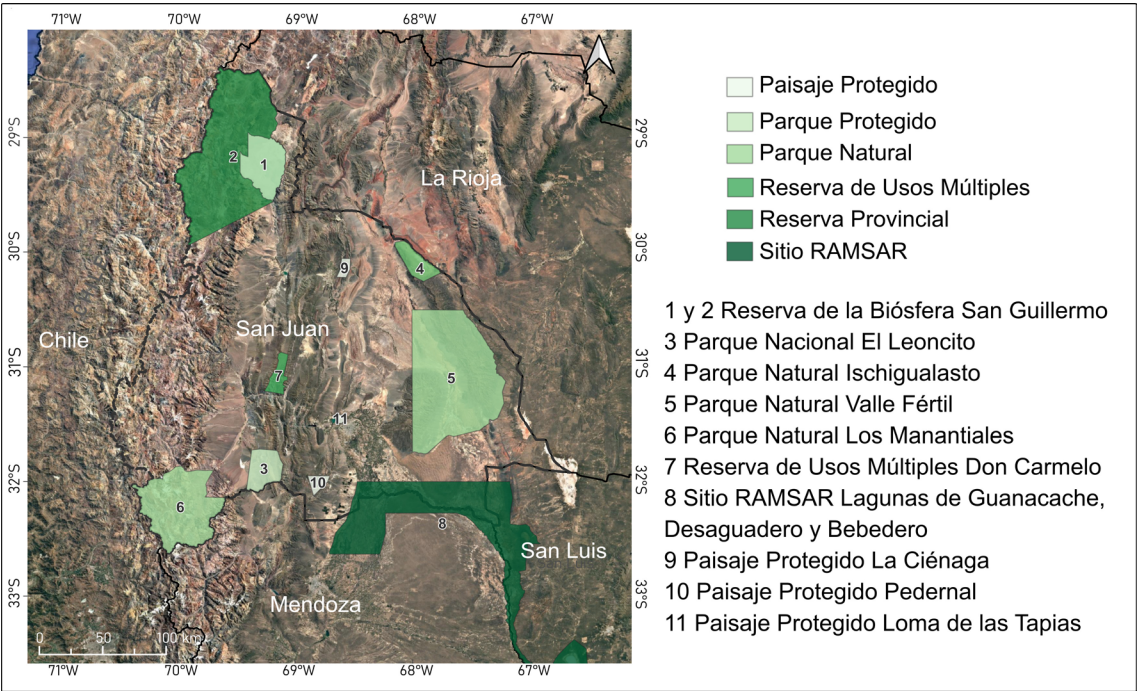


Fig. 1 Ubicación geográfica de las áreas protegidas (AP) seleccionadas dentro de la provincia de San Juan.

VU (vulnerable) y PC (en peligro crítico). En el caso de las provincias fitogeográficas utilizamos las categorías propuestas por Cabrera (1976): Altoandina, Puna, Prepuna, Monte y Chaco. También calculamos la densidad de endemismos en función de la superficie del área protegida. El árbol filogenético con todas las especies de plantas endémicas fue construido utilizando el paquete U.PhyloMaker de R (Jin & Qian, 2023). La base de datos está disponible en: Marquez & Marquez (2025), RI CONICET. <http://hdl.handle.net/11336/258663>.

RESULTADOS

La revisión bibliográfica permitió identificar para la provincia de San Juan 137 especies de plantas vasculares endémicas, locales y regionales, comprendidas en 31 familias y 79 géneros (Tabla S2). Asteraceae fue la familia mejor representada, con un 31,38 % de la totalidad de los endemismos (43 especies y 20 géneros; Fig 2). En esta

familia se encuentra el género *Senecio* L. que presentó la mayor cantidad de especies (19). La familia Fabaceae fue la segunda en orden de representatividad de endemismos (15 especies y 5 géneros), seguida de Cactaceae (14 especies y 8 géneros), Poaceae (9 especies y 4 géneros) y, en quinto lugar, Brassicaceae (6 especies y 6 géneros). En relación a las formas de vida, encontramos que 91 especies fueron hierbas (66,43 %) y 46 arbustos o subarbustos (33,57 %). No se registraron especies endémicas arbóreas.

Se registraron 26 endemismos locales y 111 endemismos regionales compartidos entre dos, tres o cuatro provincias y la región central de Chile (Fig. 3). El mayor número de endemismos regionales compartidos se encontró entre las provincias de San Juan y Mendoza (30 especies), seguidos por los compartidos entre San Juan, Mendoza y Chile (27 especies), San Juan y Chile (14 especies), San Juan, La Rioja y Mendoza (10 especies) y San Juan y La Rioja (10 especies; ver Tabla Suplementaria 1).

El estado de conservación de un 47,44 % (65 especies) de los endemismos analizados es

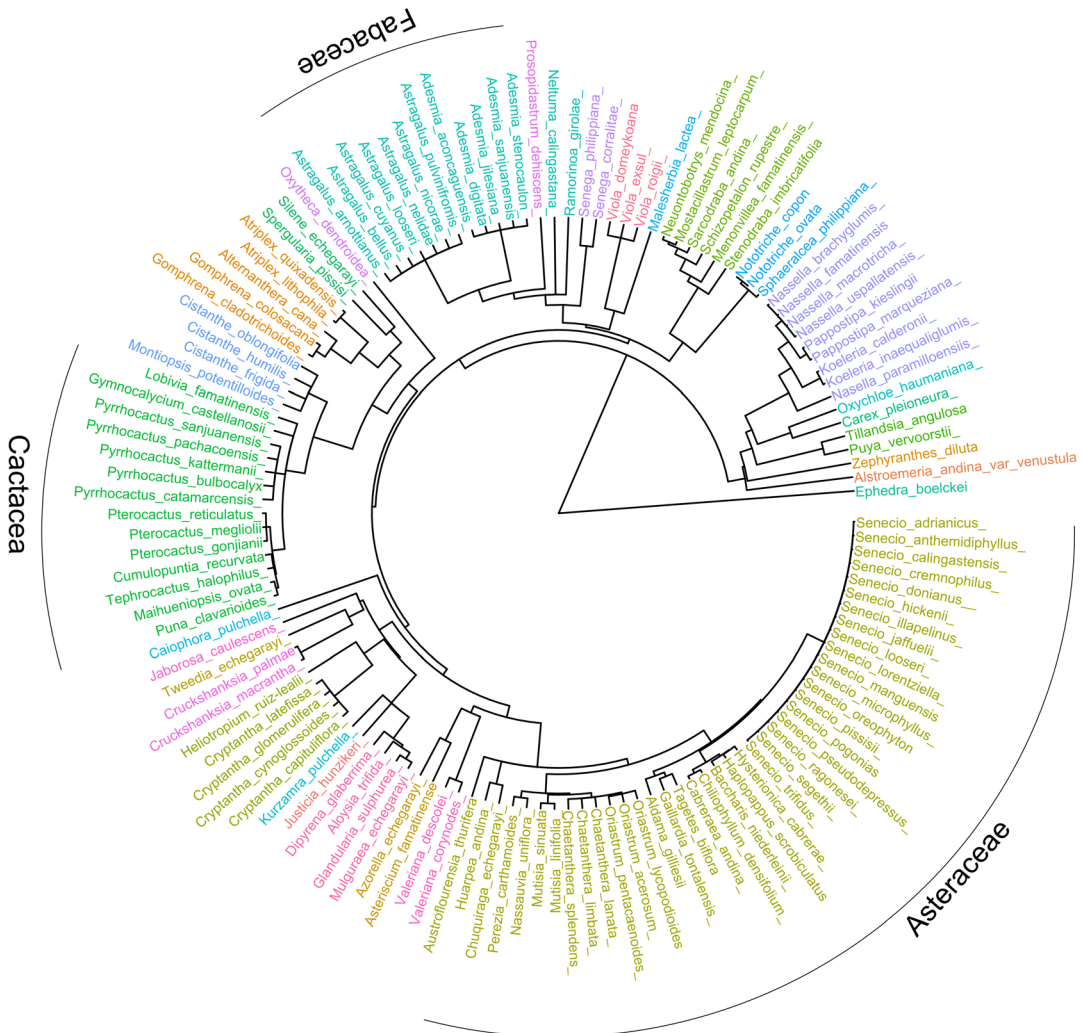


Fig. 2. Árbol filogenético de los endemismos encontrados. Cada color representa una familia botánica. Las tres familias más representativas se encuentran marcadas.

desconocido, ya sea por falta de información o porque aún no ha sido evaluado. Un 18,25 % (25 especies, Fig. 4) se encuentra en la categoría de *preocupación menor* (PM), seguido por un 13,87 % (19 especies) clasificadas como *vulnerables* (VU) (Fig. 4). El resto de los endemismos se distribuye en las categorías *en peligro* (EP), *casi amenazada* (CA) y *en peligro crítico* (PC). Esta última representa el estado de conservación más preocupante, e incluye a las especies *Cryptantha latefissa* R. L. Pérez-Mor., *Nassella macrotricha* (F. A. Roig) Ciald., *Eriosyce strausiana* subsp

strausiana (K. Schum.) Katt., *Viola exsul* J. M. Watson & A. R. Flores y *V. roigii* Rossow.

Del total de endemismos, solo el 18,98 % (26 especies) no han sido registradas en ninguna de las APs estudiadas. El resto (~81 %) fueron encontradas en al menos una de las APs analizadas. La Reserva de Biósfera San Guillermo y el Área Natural Protegida Los Manantiales (considerada en forma conjunta el Parque Provincial y la Reserva Nacional) fueron las APs que concentraron la mayor cantidad absoluta de endemismo (39 especies y 24 especies

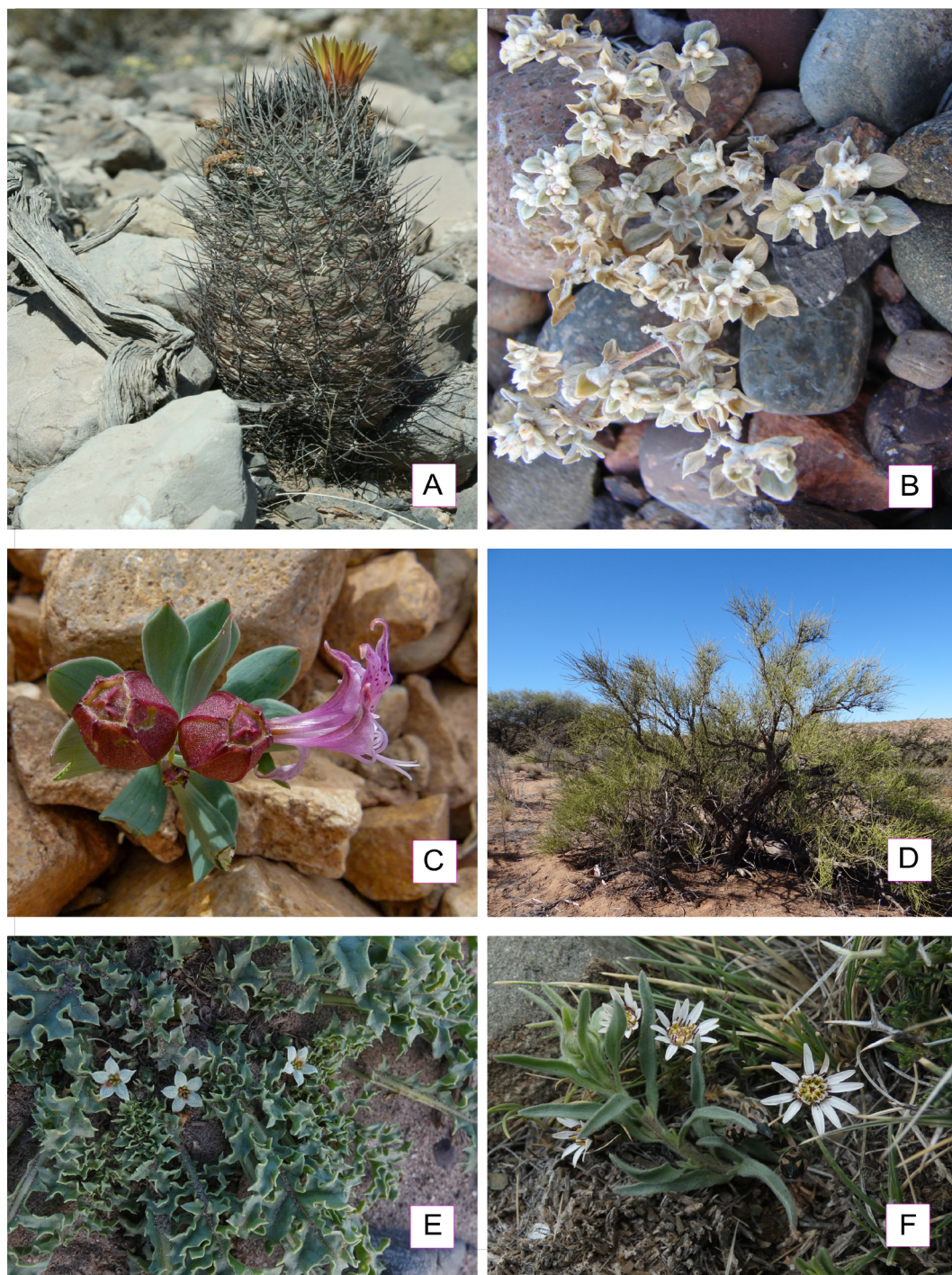


Fig. 3. Fotografías de endemismos locales (A-C) y regionales (D-F). **A:** *Parodia microsperma* (F. A. C. Weber) Speg. **B:** *Gomphrena cladotrichoides* Suess. **C:** *Alstroemeria andina* Phil. **D:** *Ephedra boelckeii* F. A. Roig. **E:** *Jaborosa caulescens* Gillies & Hook. **F:** *Oriastrum pentacaenoides* Phil. Créditos fotográficos: A y E: Eduardo Haene; B, D y F: Martín Almirón; C: Mariángeles Gaviorno.

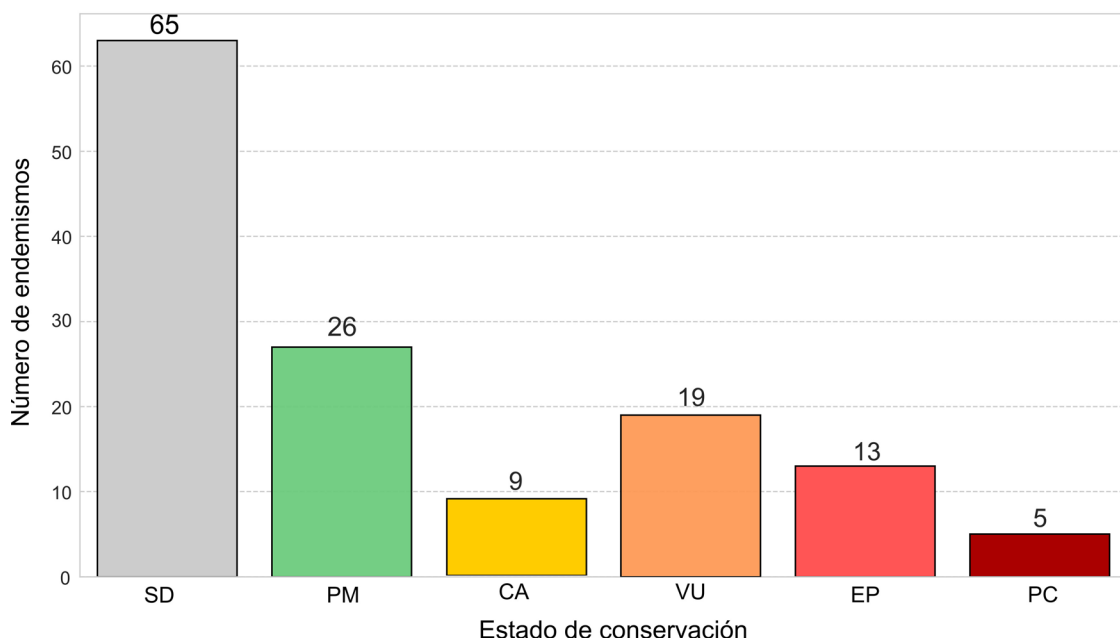


Fig. 4. Estado de conservación de los endemismos estudiados según las categorías de la UICN: SD (sin datos), PM (preocupación menor), CA (casi amenazado), VU (vulnerable), EP (en peligro), y PC (en peligro crítico).

exclusivas). En tercer lugar, se encontró el Parque Nacional El Leoncito, que albergó 24 especies endémicas de las cuales 8 fueron exclusivas de esta AP (Tabla 1). Cuando evaluamos la densidad de endemismos, el Paisaje Protegido Pedernal fue el área que más endemismos contiene por unidad de superficie.

La provincia fitogeográfica Altoandina albergó la mayor cantidad de endemismos (69 especies), 89,85 % de las cuales se encontraron protegidas y solo un 10,15 % no protegidas (fuera de las APs). Le siguió la provincia fitogeográfica del Monte que presentó 40 especies endémicas, 75 % (30 especies) se hallaron protegidas y 25 % no protegidas, la Puna con 27 especies endémicas presentes, de las cuales 92,57 % se encontraron protegidas y 7,43 % no protegidas y la Prepuna con 21 endemismos, 71,43 % de ellas protegidas y 28,57 % no protegidas. En último lugar, la provincia fitogeográfica del Chaco con solo 2 endemismos, uno protegido y el otro no (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Este trabajo brinda información novedosa sobre las plantas vasculares endémicas de la provincia de San Juan y su distribución en el SAP. Si bien se han realizado trabajos que identifican y exploran la distribución de plantas vasculares en distintas regiones de Argentina, este es el primer trabajo en abordar los endemismos exclusivos de la provincia de San Juan y los regionales compartidos con Nuevo Cuyo, considerando su presencia en APs existentes.

Identificamos 26 especies endémicas exclusivas de la provincia de San Juan, una cifra similar a la reportada por Zuloaga *et al.* (1999), quienes reportaron 28 especies endémicas locales. Los endemismos regionales y locales encontrados representan un 12 % del total de la flora nativa de San Juan, un porcentaje alto si comparamos con la provincia de Córdoba que presenta un 4,4 % de plantas vasculares endémicas en relación al total de especies nativas (Cantero *et al.*, 2025). La alta representación taxonómica de las familias

Tabla 1. Total de endemismos registrados en cada Área Protegida (AP), incluyendo los registros exclusivos (presentes únicamente en esa AP), los endemismos totales (compartidos con otras AP), la superficie del Área Protegida (hectáreas), la densidad de endemismos (cantidad de endemismos por unidad de superficie) y las regiones fitogeográficas representadas en cada AP. Abreviaturas= TE: Total de endemismos (n); EE: Endemismos exclusivos (n).

Área Protegida	TE	EE	Superficie AP	Densidad de endemismos	Provincias fitogeográficas
San Guillermo	39	24	981,469	3,97E-05	Altoandino, Monte, Prepuna, Puna
Los Manantiales	39	24	382,992	1,02E-04	Altoandino, Monte, Puna
El Leoncito	24	8	89,706	2,68E-04	Monte, Puna
Valle Fértil	23	12	800,000	2,88E-05	Chaco, Monte, Prepuna
Pedernal	11	4	17,700	6,21E-04	Monte, Prepuna
Ischigualasto	8	1	62,916	1,27E-04	Chaco, Monte, Prepuna
Don Carmelo	3	0	40,000	7,50E-05	Monte, Prepuna, Puna
La Ciénega	4	1	9,600	4,17E-04	Monte, Prepuna
Loma de las Tapias	2	2	5,000	4,00E-04	Monte
Lagunas de Guanacache Desaguadero y del Bebedero	1	1	248,000	4,03E-06	Chaco, Monte

Tabla 2. Número de endemismos protegidos y no protegidos dentro de cada región fitogeográfica.

Provincia fitogeográfica	Total de endemismos (n)	Protegidas (n)	No protegidas (n)
Altoandina	69	62	7
Monte	40	30	10
Puna	27	25	2
Prepuna	21	15	6
Chaco	2	1	1

Asteraceae, Fabaceae y Cactaceae coincide en gran medida con los estudios realizados en la región fitogeográfica del Monte (Elias & Aagesen, 2016) y lo encontrado por Zuloaga *et al.* (1999) en el sector central de los Andes. A diferencia de la composición florística de las provincias del noroeste argentino, donde las cactáceas fueron más representativas y ocuparon el segundo lugar en número de especies (Aagesen *et al.*, 2012). El mayor número de endemismos compartidos entre las provincias de Mendoza y San Juan coincide con lo señalado por Zuloaga *et al.* (1999), quienes reportaron un índice de similitud de Sørensen de 0,58 para las plantas vasculares de ambas provincias, indicando un grado considerable de similitud florística. Esta similitud puede ser explicada por los extensos territorios cordilleranos, con expresiones fitogeográficas altoandinas, y de planicies de menor altitud, con

expresiones fitogeográficas del Monte, que ambas provincias presentan. Las especies endémicas compartidas con la región central de Chile son principalmente altoandinas dado que el límite con nuestro país coincide con los sectores de mayor altitud de la Cordillera de los Andes. La provincia de La Rioja también compartió con San Juan un importante número de endemismos con un singular aporte de los endemismos de la Prepuna, situación que puede ser explicada por el territorio precordillerano que ambas provincias disponen. Finalmente, la provincia de San Luis, presentó una escasa representación, atribuible en gran medida a la ausencia en su territorio de ambientes cordilleranos y precordilleranos.

Un gran porcentaje (81 %) de los endemismos relevados en este estudio se encontraron dentro de las APs seleccionadas según sus sitios de

colección. En particular, las APs de San Guillermo, Los Manantiales, Valle Fértil y El Leoncito son de notable importancia al contener casi el 70 % de la totalidad de los endemismos relevados. La fuerte presencia de endemismos en estas áreas, algunos de ellos de distribución exclusiva, expresa la relevancia que estas formaciones montañosas cordilleranas, precordilleranas y de las sierras pampeanas tienen en la distribución de los mismos en el territorio provincial. Las APs de mayor superficie como la Reserva de Biósfera San Guillermo y el Área Natural Protegida Los Manantiales contienen el mayor número de especies endémicas, lo cual es esperable porque una mayor superficie suele albergar mayor diversidad de hábitats y, por ende, más especies (relación especie-área). Sin embargo, cuando se analiza la densidad de endemismos, Paisaje Protegido Pedernal es más relevante. Esto resalta el valor ecológico de las áreas protegidas medianas o pequeñas y sugiere que Pedernal es una zona de alta prioridad para la conservación.

Más allá de la representatividad de los endemismos dentro de las APs analizadas, es importante señalar que para casi la mitad de las especies endémicas no se cuenta con información sobre su estado de conservación, lo que evidencia una significativa brecha de conocimiento. Esto resalta la importancia de este trabajo como primer acercamiento sistemático a la distribución en las APs y estado de conservación de los endemismos de la provincia de San Juan. Dos de las especies categorizadas en estado de conservación crítico, *Cryptantha latefissa* y *Viola exsul*, se encontraron localizadas fuera de las APs estudiadas, lo que implica una alta vulnerabilidad frente a posibles alteraciones ambientales. La investigación botánica de estas especies es fundamental para determinar si aún se encuentran presentes o si están extintas. Por ejemplo, *Cryptantha latefissa* cuenta con solo dos registros, uno realizado por el botánico Armando T. Hunziker en 1951 (Perez-Moreau, 1976), y otro por Roberto Kiesling en el 1992 (Kiesling, com. pers.), con intervalo de 41 años entre ambos ejemplares colectados. En el caso de *Viola exsul*, también posee dos registros, ambos recolectados por Roberto Kiesling en 1992, hace ya 33 años. El redescubrimiento de especies que podrían estar extintas no es inusual, especialmente en estos ambientes poco explorados y de difícil acceso. Sin embargo, la ausencia total de registros posteriores a

1992 plantea la posibilidad de que estas especies se encuentren extintas en la naturaleza (Christenhusz & Govaerts, 2025).

Las APs analizadas logran conservar una proporción significativa de los endemismos presentes en cada provincia fitogeográfica. No obstante, es necesario considerar el posible sesgo asociado al esfuerzo de muestreo, ya que es habitual que biólogos y grupos de investigación concentren sus actividades dentro de las áreas protegidas. Este sesgo puede influir en la detección y documentación de la biodiversidad, generando una aparente mayor riqueza o número de endemismos en las APs, que podría no reflejar con exactitud la distribución real de estas especies, sino más bien un mayor esfuerzo de muestreo y registro en dichas zonas. La provincia fitogeográfica Altoandina (3500-4500 m s.n.m) fue la más representada en términos de endemismos, destacándose los géneros *Senecio* L. (Asteraceae) y *Astragalus* L. (Fabaceae). Esta región comparte una gran cantidad de endemismos con la Puna (3000-3500 m s.n.m), donde ambos géneros también presentan una alta representatividad. El alto número de endemismos encontrado en zonas cordilleranas de alta montaña (por encima de los 3000 m s.n.m.) puede estar relacionado con el hecho de que estos ambientes se constituyen como islas biogeográficas, con características ambientales muy diferentes a las de la matriz circundante, lo que favorece la evolución de especies únicas (Lomolino *et al.*, 2016; Rahbek *et al.*, 2019; Perrigo *et al.*, 2020). En ese sentido, el estudio de Salariato *et al.* (2021) sobre los patrones de conservación de las plantas vasculares en Argentina destaca la importancia de las APs que abarcan zonas montañosas con amplio rango altitudinal. En la región del Monte, en cambio, se identificaron otros géneros con mayor número de endemismos, como *Pterocactus* K. Schum. y *Eriosyce* Phill., ambos pertenecientes a la familia Cactaceae. Este último género fue, además, uno de los más representativos en la Prepuna, junto con *Nassella* (Trin.) É. Desv. (Poaceae). La diversidad de géneros y especies registrada a lo largo de las distintas regiones fitogeográficas resalta la importancia del SAP en la conservación de la diversidad ambiental de la provincia y la complejidad de sus ecosistemas.

Las especies endémicas que no están comprendidas en las APs estudiadas pueden

constituirse como indicadores de áreas que no han sido consideradas para su protección (Zuloaga *et al.*, 1999). Estos sitios, deben ser objetivos preferentes de conservación a través de la creación de nuevas APs o por ampliación de las existentes. El valle de origen tectónico que se extiende entre Cordillera y Precordillera, en el departamento de Iglesia y Calingasta, representa un ambiente prioritario para su estudio ya que no se encuentra contemplado plenamente en el SAP provincial. Esta área, de unos 300 km de longitud, posee características singulares con una expresión hiperárida del Monte (Le Houérou *et al.*, 2006) y ha sido propuesta como distrito Central del Monte (Roig *et al.*, 2009). Aquí se encuentran cuatro especies endémicas no contenidas en las áreas ya citadas: *Pterocactus gonjianii* R. Kiesling, *Eriocyce strausiana* subs. *pachacoensis* (Rausch) Ferryman, *Neltuma calingastana* (Burkart) C. E. Hughes & G. P. Lewis y *Prosopidastrum dehiscens* R. A. Palacios & Hoc. Esta última especie se encuentra clasificada como vulnerable por la UICN. Otras especies endémicas, presentes en diversas APs, también se encuentran en la depresión tectónica mencionada, como: *Pterocactus reticulatus* R. Kiesling, *Maihueniopsis clavarioides* (Otto ex Pfeiff.) E. F. Anderson y *Zephyranthes diluta* Ravenna. Es importante mencionar que la presencia de una especie dentro de un área protegida no garantiza su conservación. Un estudio reciente encontró que muchas de las áreas protegidas de nuestro país no cumplen con los objetivos básicos de conservación, y sólo un 34 % logra evitar la deforestación dentro de los límites de su territorio (Huias *et al.*, 2025). Por ello, el manejo adecuado de las áreas protegidas resulta fundamental para asegurar la protección real de las especies y los ecosistemas

CONCLUSIONES

Este trabajo contribuye al conocimiento sobre la flora de la provincia de San Juan y resalta la importancia de las áreas protegidas (APs), que en este caso contribuyen a la conservación de la mayoría de los endemismos de la provincia analizados. Consideramos que las especies endémicas relevadas en este trabajo y no incluidas en las APs, especialmente las de distribución exclusiva en la provincia de San Juan y aquellas que

se encuentran en estado crítico de conservación, deben ser objeto de estudios más detallados. No se descarta la presencia de ellas, o incluso de nuevas especies dentro del sistema de áreas protegidas de San Juan. Consideramos que los enfoques sistemáticos para la conservación de la biodiversidad deben establecerse sobre la base de un conocimiento detallado de la flora local, así como de los intereses económicos y sociales de la región. Por lo tanto, esta información resulta clave al momento de evaluar la creación de nuevas APs, reforzar los objetivos de conservación de las actuales y la planificación de actividades antrópicas que puedan afectar a las poblaciones de plantas endémicas en San Juan.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Victoria Marquez: Análisis de datos, Curación de datos, Visualización, Metodología, Conceptualización, Escritura - Manuscrito original. Justo Marquez: Investigación, Supervisión, Metodología, Conceptualización, Escritura - Revisión y edición.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Lucas Carbone por sus valiosas sugerencias, que contribuyeron significativamente a mejorar este trabajo; al Gobierno de la Provincia de San Juan, por facilitar las capas vectoriales utilizadas para la elaboración del mapa; a Daihana Argibay, técnica del IMBIV, por la confección del mapa de áreas protegidas empleado en este estudio; y a Eduardo Haene, Martín Almirón y Mariángeles Gaviorno por compartir con nosotros las fotografías de los endemismos.

BIBLIOGRAFÍA

- AAGESEN, L., M. J. BENA, S. NOMDEDEU, A. PANIZZA, ... & F. O. ZULOAGA. 2012. Areas of endemism in the Southern Central Andes. *Darwiniana* 50: 218-251.
<https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.502.435>
 ALMIRÓN, G. M. 2018. Vegetación del Monumento Natural y Paisaje Protegido Lomas de las Tapias,

- Departamento de Ullum y Albardón, San Juan (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53: 385-403. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v53.n3.21313>
- BALDINI, R. M., J. H. COTA-SÁNCHEZ & C. AEDO. 2021. Is the demise of plant taxonomy in sight? Maybe yes, maybe no. *Webbia* 76: 3-10. <https://doi.org/10.36253/jopt-10802>
- BEESKOW, A. M., M. A. MONSALVE & V. DURO. 2025. Identificación de áreas de mayor diversidad en endemismos vasculares en la región patagónica Argentina. *AIP* 33: 5-20.
- BOLETÍN OFICIAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. 1995. *Código de Minería. Modificación Medio Ambiente*. Boletín Nacional, 24 de noviembre.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: KUGLER, W. F. (ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, Tomo II, pp. 1-85. Editorial ACME S.A.C., Buenos Aires.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1980. *Biogeografía de América Latina*. Monografía 13. Serie de Biología, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington.
- CANTERO, J. J., A. DEGIOANNI, G. E. BARBOZA, G. BERNARDELLO & F. CHIARINI. 2025. Análisis florístico de la provincia de Córdoba. En: BERNARDELLO, G., J. J. CANTERO, F. CHIARINI, A. DEGIOANNI & G. E. BARBOZA (eds.), *Flora de la Provincia de Córdoba*, Tomo 1, pp. 91-118. Editorial de la UNC, Córdoba.
- CHACÓN, P., S. LAGOS-WITTE, A. MORA & M. MORALES. 2011. *Manual para la implementación de la "Estrategia Global para la Conservación de las Especies Vegetales" en América Latina*. Red Latinoamericana de Botánica, Santiago.
- CHIAPELLA, J. O. & P. H. 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>
- CHRISTENHUSZ, M. J. M. & R. GOVAERTS. 2024. Plant extinction in the Anthropocene. *Bot. J. Linn. Soc.* 207: 183-196. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/boae045>
- CHRISTENHUSZ, M. J. M., & R., GOVAERTS. 2025. Plant extinction in the Anthropocene. *Bot. J. Linn. Soc.* 207: 183-196. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/boae045>
- CRISP, M. D., S. LAFFAN, H. P. LINDER & A. MONRO. 2001. Endemism in the Australian flora. *J. Biogeogr.* 28: 183-198. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2001.00524.x>
- CUESTA, F., P. MURIEL, L. D. LLAMBÍ, S. HALLOY, ... & W. D. GOSLING. 2017. Latitudinal and altitudinal patterns of plant community diversity on mountain summits across the tropical Andes. *Ecography* 40: 1381-1394. <https://doi.org/10.1111/ecog.02567>
- DALMASSO, A. & J. MARQUEZ. 2004. Vegetación de la Pampa del Acequión y alrededores (San Juan). *Multequina* 13: 15-31.
- DALMASSO, A., J. MARQUEZ, A. ABARCA, R. MONTECHIANI, ... & E. ZABALETA. 2011. *Flórlula de Pedernal y alrededores: Departamento Sarmiento, San Juan*. Editorial UNSJ, San Juan.
- DALMASSO, A., J. MARQUEZ & M. ONTIVEROS. 2019. Vegetación de las Sierras de Guayaguas, Catantal y de la Depresión del Río Bermejo, provincia de San Juan (Argentina). *Chloris chil.* 22. Disponible en: <http://www.chlorischile.cl>
- DE VOS, J. M., L.M., JOPPA, J. L., GITTLEMAN, P. E., STEPHENS & S. L., PIMM. 2015. Estimating the normal background rate of species extinction. *Conserv. Biol.* 29: 452-462. <https://doi.org/10.1111/cobi.12380>
- DULLINGER, S., A. GATTRINGER, W. THUILLER, D. MOSER, ... & K. HULBER. 2012. Extinction debt of high-mountain plants under twenty-first-century climate change. *Nat. Clim. Change* 2: 619-622. <https://doi.org/10.1038/nclimate1514>
- ELIAS, G. V. & L. AAGESEN. 2016. Areas of vascular plant endemism in the Monte desert (Argentina). *Phytotaxa* 266: 161-182. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.266.3.1>
- EZCURRA, E., E. MELLINK, E. WEHNCKE, C. GONZÁLEZ, S. MORRISON, ...& P. DRIESSEN. 2006. Natural history and evolution of the world's deserts. En: EZCURRA, E. (ed.), *Global deserts outlook*, pp. 2-26. UNEP, Nairobi.
- HADAD, M., M. ALMIRÓN & J. SCAGLIA. 2014. Estructura del bosque de *Ramorinoa girolae* (Fabaceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49: 283-292. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v49.n2.7860>
- HUAIS, P. Y., T. KUEMMERLE, J. NORI, A. N. TOMBA, ... & M. BAUMANN. 2025. Only one-third of protected areas in the Chaco effectively curb woodland loss, but their impact extends beyond their boundaries. *Biol. Conserv.* 308: 111196. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111196>
- JIN, Y. & H. QIAN. 2023. UPhyloMaker: An R package that can generate large phylogenetic trees for plants

- and animals. *Plant Divers.* 45: 347-352.
<https://doi.org/10.1016/j.pld.2022.12.007>
- KIESLING, R. 1994. *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen I: Pteridofitas, gimnospermas, dicotiledóneas dialipétalas*. Editorial Vázquez Mazzini, Buenos Aires.
- KIESLING, R. 2003. *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen II: Dicotiledóneas dialipétalas (Segunda parte: Oxalidáceas a Umbelíferas)*. Editorial Estudio Sigma, Buenos Aires.
- KIESLING, R. 2009. *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen IV: Monocotiledóneas*. Editorial EFU, San Juan.
- KIESLING, R. 2013. *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen III-B: Dicotiledóneas gamopétalas, segunda parte. Asteraceae*. Editorial Fundación ArgenINTA, San Juan.
- KIESLING, R. 2018. *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen III-A: Dicotiledóneas gamopétalas, primera parte*. Editorial Fundación ArgenINTA, San Juan.
- LE HOUÉROU, H. N., E. MARTÍNEZ CARRETERO, J. C. GUEVARA, A. B. BERRA, ... & C. R. STASI. 2006. The true desert of the Central–West Argentina bioclimatology, geomorphology and vegetation. *Multequina* 15: 1-16.
- LOMOLINO, M. V., B. R. RIDDLE & R. J. WHITTAKER. 2016. *Biogeography*. Sinauer Associates, Oxford.
- MARQUEZ, J. 2010. *Las áreas protegidas de San Juan: reseña histórica*. Gobierno de la Provincia de San Juan, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Subsecretaría de Conservación y Áreas Protegidas, San Juan.
- MARQUEZ, J. & G. PASTRÁN. 2016. Las áreas naturales protegidas de la provincia de San Juan. En: MARTÍNEZ CARRETERO, E. & A. GARCÍA (eds.), *San Juan Ambiental*, pp. 459-478. Editorial UNSJ, San Juan.
- MARQUEZ, J. & V. MARQUEZ. 2025. Plantas vasculares endémicas de la provincia de San Juan: estado de conservación y representación en el Sistema de Áreas Protegidas. Repositorio Institucional (RI) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). *Dataset*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11336/258663>
- MARQUEZ, J., E. MARTÍNEZ CARRETERO, A. DALMASSO, G. PASTRÁN & G. ORTIZ. 2005. Las áreas protegidas de la provincia de San Juan (Argentina) II: La vegetación del Parque Provincial Ischigualasto. *Multequina* 14: 1-25.
- MARQUEZ, J., Y. RIPOLL, M. ARIZA, E. MARTÍNEZ CARRETERO & A. DALMASSO. 2011. *Naturaleza y Cultura de La Ciénaga*. Editorial UNSJ, San Juan.
- MARTÍNEZ CARRETERO, E., A. DALMASSO, J. MARQUEZ & G. PASTRÁN. 2008. Comunidades vegetales y unidades fitogeográficas. En: MARTÍNEZ CARRETERO, E. (ed.), *Diversidad biológica y cultural de los Altos Andes Centrales de Argentina. Línea de base de la Reserva de Biosfera San Guillermo–San Juan*, pp. 111-152. Editorial Fundación UNSJ, San Juan
- MINISTERIO DE MINERÍA DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN. s.f. Minería presente y futuro en San Juan [online]. Disponible en: https://mineria.sanjuan.gob.ar/pdf/FOLLETO_MINERIA_PRESENTY_FUTURO_SAN_JUAN_ENG-nuevo.pdf [Acceso: 24 junio 2025].
- PEREZ-MOREAU, R.L. 1976. Revisión del género *Cryptantha* en la Argentina (Boraginaceae). *Darwiniana* 20: 155-188.
- PERRIGO, A., C. HOORN & A. ANTONELLI. 2020. Why mountains matter for biodiversity. *J. Biogeogr.* 47: 315-325. <https://doi.org/10.1111/jbi.13731>
- PERUCCA, L. P. 2016. Geomorfología de San Juan. En: MARTÍNEZ CARRETERO, E. & A. GARCÍA (eds.), *San Juan Ambiental*, pp. 95-116. Editorial Fundación UNSJ, San Juan.
- PIMM, S. L., C. N. JENKINS, R. ABELL, T. M. BROOKS, ... & J. O. SEXTON. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* 344: 1246752. <https://doi.org/10.1126/science.1246752>
- PRIMACK, R. B. 2014. *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates, Sunderland.
- RAHBEK, C., M. K. BORREGAARD, A. ANTONELLI, R. K. COLWELL, ... & J. FJELDSÅ. 2019. Building mountain biodiversity: Geological and evolutionary processes. *Science* 365: 1114-1119. <https://doi.org/10.1126/science.aax0151>
- ROIG, F. A., S. ROIG-JUÑENT & V. CORBALÁN. 2009. Biogeography of the Monte Desert. *J. Arid Environ.* 73: 164-172. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.07.016>
- SALARIATO, D. L., C. ZANOTTI & F. O. ZULOAGA. 2021. Threat patterns and conservation status of endemic vascular flora in Argentina: A quantitative perspective. *Phytotaxa* 520: 21-39. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.520.1.2>
- SQUEO, F. A., G. ARANCIO, C., MARTICORENA & M., MUÑOZ. 2000. Listado de las especies en

- categoría Extinta, En Peligro y Vulnerable de la Flora Nativa. En: SQUEO, F.A. G., ARANCIO. & J.R. GUTIÉRREZ (eds.), *Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo*. pp. 41-52. Ediciones Universidad de La Serrana, La Serena.
- SZENKMAN, P. M., A. A. CHIARELIA, D. I. MORENO & R. NAVARIDAS. 2023. *Política minera y desarrollo sostenible: Herramientas para fortalecer la institucionalidad de la política minera y ambiental que promueva el crecimiento con equidad y el desarrollo sostenible*. CIPPEC, San Juan.
- ZULOAGA, F. O. & O. MORRONE. 1999. *Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina*. Missouri Botanical Garden Press, Misuri.
- ZULOAGA, F. O., O. MORRONE & D. RODRÍGUEZ. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* 27: 17-26.
- ZULOAGA, F. O., O. MORRONE & M. J. BELGRANO. 2008. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 107: 1-3348.

