

Más allá del Parque Nacional Lihué Calel: Nuevos registros para la rareza *Gaillardia cabreræ* Covas (Asteraceae)

Beinticinco, Laura^{1,2,@}, Galmes, Maximiliano² y Prina Aníbal¹

1 Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía. La Pampa, Argentina.

2 Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, La Pampa, Argentina.

@ laura_beinticinco@yahoo.com.ar

Recibido: 13/05/2022

Aceptado: 23/11/2022

RESUMEN. *Gaillardia cabreræ* Covas ha sido considerada hasta el momento especie endémica exclusiva de Lihué Calel, sistema serrano del centro sur de La Pampa y el único Parque Nacional de la provincia. En este trabajo se registran dos nuevos sitios que dan cuenta de la presencia de esta especie por fuera de los límites del área protegida. Mediante búsqueda activa en sitios con características geológicas similares al sitio de distribución conocido, se identificó una población en las Sierras Chicas y otra en las Sierras de Choique Mahuida, esta última alejada a unos 95 km al sur del Parque Nacional Lihué Calel. Se discute sobre la condición de rareza y los criterios a tener en cuenta para la categorización de la especie aun cuando su distribución espacial se encuentra ahora redimensionada. Los sitios en los que *G. cabreræ* se desarrolla representan refugios en los cuales muchas especies raras encuentran particularidades del micrositio para poder subsistir. La vulnerabilidad de la especie merece la realización de estudios que den cuenta de sus requerimientos de hábitat, poniendo énfasis en las poblaciones no protegidas.

PALABRAS CLAVE: rareza; *Gaillardia cabreræ*; endemismo; Sierras Chicas; Sierras de Choique Mahuida; Lihué Calel.

ABSTRACT. BEYOND LIHUÉ CALEL NATIONAL PARK: NEW RECORDS FOR THE RARITY *GAILLARDIA CABRERÆ* COVAS (ASTERACEAE). Until now, *Gaillardia cabreræ* Covas has been considered an exclusive endemic species of Lihué Calel, a mountain range system in the center-south of La Pampa and the only National Park in the province. In this work, two new presence sites are recorded outside the limits of the protected area. Through an active search in sites with similar geological characteristics to the known distribution site, a population was identified in the Sierras Chicas and another one in the Choique Mahuida Hills, the latter about 95 km southern Lihué Calel National Park. The condition of rarity and the criteria to be taken into account for the categorization of the species are discussed even when its spatial distribution is now resized. The sites in which *G. cabreræ* develops represent refuges in which many rare species find particularities of the microsite in order to survive. The vulnerability of the species deserves studies that account for its habitat requirements, emphasizing unprotected populations.

KEYWORDS: rarity; *Gaillardia cabreræ*; endemism; Sierras Chicas; Sierras de Choique Mahuida; Lihué Calel.

INTRODUCCIÓN

Gaillardia cabreræ fue descrita en 1969 por el Ingeniero Agrónomo Guillermo Covas, quien menciona su localización exclusiva hasta

ese momento en las Sierras de Lihué Calel, en el centro sur de la provincia de La Pampa (Covas, 1969). Con la creación del área protegida homónima en el año 1976, toda la población conocida hasta el momento quedó incluida en el único Parque Nacional de la provincia.

Si bien varios estudios dan cuenta de la presencia de distintos sitios donde la especie se desarrolla dentro del Parque (Beinticinco et al.,

Cómo citar este trabajo:

Beinticinco, L., Galmes, M. y Prina A. (2022). Más allá del Parque Nacional Lihué Calel: Nuevos registros para la rareza *Gaillardia cabreræ* Covas (Asteraceae). *Semiárida*, 32(2), 37-44.



2011; Mazzola et al., 2008; Prina et al., 2006; Troiani et al., 1993; Zabalza et al., 1989) sólo en los últimos años se llevó a cabo un trabajo en el que se identificaron distintos núcleos poblacionales dentro del área protegida y se incluyó por primera vez el hallazgo de un núcleo poblacional fuera del mismo. En este estudio integral se realizaron estimaciones de parámetros poblacionales, respuesta a la supervivencia y reproducción después del fuego y análisis de diversidad morfológica y genética (Beinticinco, 2018). Los sitios de desarrollo de la especie fueron tratados como núcleos poblacionales al demostrarse la presencia de flujo genético entre ellos, funcionando en su conjunto como una unidad genética. La mayoría de los núcleos se desarrollan preferentemente sobre las laderas rocosas, pero también existen en comunidades sobre suelo maduro y sobre la banquina de la ruta nacional 152 que atraviesa el Parque de noreste a suroeste. En este último sitio se comporta como una especie pionera, al registrarse el reclutamiento de plántulas en el suelo pedregoso luego de las tareas de mantenimiento que se llevan a cabo recurrentemente (Beinticinco, 2018).

La riqueza florística que ofrecen las Sierras de Lihué Calel difiere sustancialmente del entorno que las rodea (Prina et al., 2015; Troiani et al., 1993). Las laderas rocosas ofrecen resguardo de los vientos y permiten amortiguar las temperaturas tanto en invierno como en verano. Estas características asociadas a las sierras permiten, por ejemplo, el desarrollo de bosquecillos de caldén (*Neltuma caldenia*) inmersos en la provincia fitogeográfica del monte (Cabrera, 1971), donde el paisaje es dominado por arbustales de *Larrea divaricata*, acompañada de *Neltuma flexuosa* var. *depressa* y *Prosopidastrum angusticarpum*. Además, se encuentra una diversidad de helechos que no podrían subsistir sin el resguardo que estos ambientes ofrecen (Prina et al., 2015).

El sustrato está conformado por rocas de tipo ignimbritas, que presentan grietas profundas. Estos micrositios ofrecen la posibilidad de anclarse a las plántulas que allí se establecen,

aprovechar la humedad acumulada, disponer de los minerales presentes en las fisuras y subsistir con menor nivel de competencia con otras especies (Kristensen y Frangi, 1996, 2015; Ponce, 1986). Este parece el ambiente propicio para el desarrollo de muchas especies raras que son consideradas malas competidoras en sitios con comunidades complejas y suelos maduros, mientras que son pioneras en ambientes con alto grado de estrés como los que las laderas rocosas ofrecen (Gankin y Major, 1964).

Estas características ecológicas que brindan los afloramientos rocosos como las Sierras de Lihué Calel también están presentes en otros afloramientos del sistema serrano del centro sur de La Pampa como las Sierras Chicas y las Sierras de Choique Mahuida. A partir de esta premisa, y mediante una búsqueda activa, registramos nuevas poblaciones de *G. cabreræ* fuera de los límites del Parque Nacional Lihué Calel (PNLC).

MATERIALES Y MÉTODOS

En los meses de febrero y marzo de 2022 se recorrió una extensa área determinada por el polígono entre la ruta nacional N° 152 y las rutas provinciales N° 13, N° 34 y N° 107, en busca de la presencia de *G. cabreræ* (Figura 1). Dentro del polígono formado por la intersección de esos caminos existen varios sitios conformados por afloramientos rocosos pertenecientes al grupo geológico “Lihué Calel”, entre los que se destacan las Sierras Chicas al Norte del PNLC y las Sierras de Choique Mahuida hacia el sur, en el límite con el Río Colorado (Espejo y Nieto, 2007). La antigüedad de este grupo geológico remonta al Pérmico Superior-Triásico Inferior. Este sistema, es un cordón serrano integrado por riolitas e ignimbritas estratificadas, orientado de noroeste a sudeste disminuyendo de altura en esa dirección y termina abruptamente en el río Colorado (Espejo y Silva Nieto, 2007).

Durante el recorrido se registraron puntos de muestreo mediante un sistema de posicionamiento global (GPS), a través de caminatas a lo largo de la banquina y también incursionando en estos afloramientos considerados como posible hábitat de la especie. En cada sitio donde se constató la presencia de

un núcleo poblacional de *G. cabreræ*, se realizó un relevamiento florístico tradicional, en el que se registraron las especies que componen la comunidad vegetal acompañante. Con la localización geográfica de cada núcleo poblacional de *G. cabreræ*, incluyendo los registrados con anterioridad al presente relevamiento, se construyó un mapa de distribución de la especie, utilizando los softwares de licencia abierta y gratuita QGIS y Google Earth®. Se construyó un polígono con los límites externos de presencia de núcleos poblacionales para la estimación del cálculo del área de distribución. El área delimitada por el polígono, fue establecida como el rango global de distribución.

Se colectaron muestras de herbario de plantas representantes de los nuevos núcleos poblacionales hallados, que fueron depositadas en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la UNLPam (SRFA) con duplicados en SI (Instituto de Botánica Darwinion).

RESULTADOS

Las campañas de prospección florística dan cuenta de la presencia de *G. cabreræ* fuera de los límites del área protegida. La especie se halla presente en los afloramientos rocosos de las Sierras Chicas y las Sierras de Choique Mahuida (Figura 1). El primero de los sitios mencionados fue registrado en 2010 pero en este trabajo se documenta por primera vez el hallazgo como sitio de presencia de la especie.

Las Sierras Chicas se ubican a 10 km al norte de Lihué Calel, sobre campos de propiedad privada a la vera de la RN 152. La población de *G. cabreræ* que allí se encuentra fue considerada como el único núcleo poblacional por fuera del PNLC en el estudio llevado a cabo con anterioridad (Beinticinco,

2018). En estos afloramientos rocosos se desarrollan plantas de *G. cabreræ* pertenecientes a distintos grupos etarios y en densidades poblacionales comparables a las que se desarrollan sobre las laderas rocosas dentro del PNLC (Figura 2). La comunidad vegetal está integrada por *Bothriochloa springfieldii*, *Larrea cuneifolia*, *Cercidium praecox*, *Prosopidastrum angusticarpum*, *Pappostipa vaginata*, *Aloysia gratissima*, *Moninna dictyocarpa*, *Schinus johnstonii*, *Cylindropuntia tunicata*, *Senna aphylla*, *Acantholippia seriphioides* y *Hedeoma multiflora*. Material de referencia SRFA, ARGENTINA, La Pampa, Lihué Calel, Sierras Chicas, fecha 2009, Colectora: Beinticinco, Laura. Números 465, 466, 467, 468, 469, 470 y 471, SRFA. GPS referencia: 37°53'S – 65°26'O.

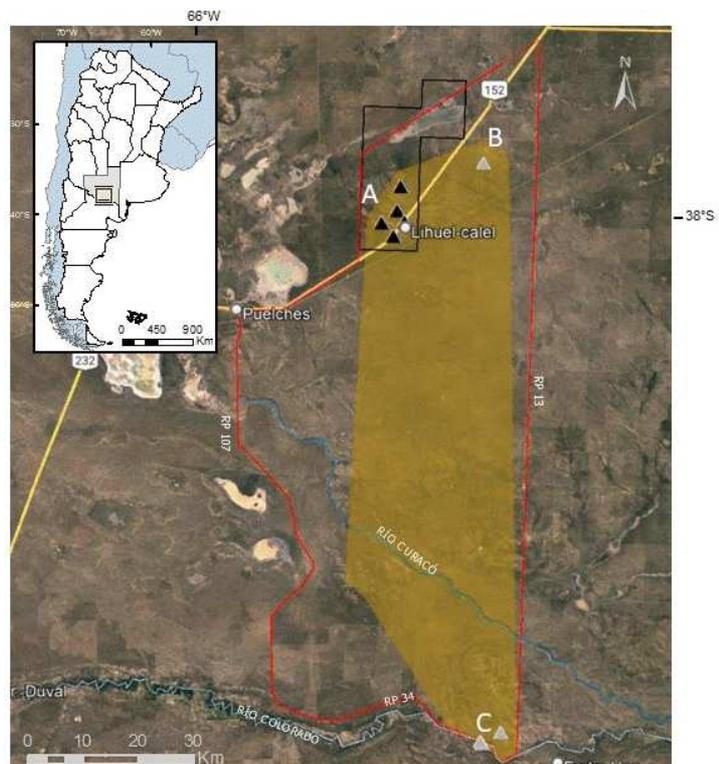


Figura 1. Nuevo rango de distribución de *Gaillardia cabreræ*. En color negro, A) población hasta ahora conocida en el Parque Nacional Lihué Calel (PNLC) y en color gris, nuevas poblaciones fuera de los límites del PNLC, B) en Sierra Chica y C) sobre la margen norte del Río Colorado en las Sierras de Choique Mahuida. Área sombreada verde: superficie recorrida, limitada por las rutas provinciales N° 13, N° 34, N° 107 y la ruta nacional N° 152. Sombreado amarillo: área de distribución actual para la especie.

Figure 1. New distribution range of *Gaillardia cabreræ*. In black, A) known population until now in the Lihué Calel National Park (PNLC) and in gray, new populations outside the limits of the PNLC, B) in Sierra Chica and C) on the north bank of the Colorado River in the Sierras of Choique Mahuida. Green shaded area: covered area, limited by provincial routes N° 13, N° 34, N° 107 and national route N° 152. Yellow shading: current range for the species.

Por su parte, los afloramientos de las Sierras de Choique Mahuida están ubicados a la vera del Río Colorado, en el límite con la provincia de Río Negro, a unos 95 km al sur de las Sierras de Lihué Calel, por lo que esta población de *G. cabreræ* constituye el primer registro a gran distancia y en dirección sur del núcleo poblacional conocido. Este afloramiento posee características geológicas similares a las que presentan las Sierras de Lihué Calel. No se ha relevado aún información referida a la estructura y parámetros poblacionales de la especie por tratarse de un hallazgo muy reciente. Sin embargo, la presencia de *G. cabreræ* se registró limitada a los roquedales que brindan micrositios con presencia de grietas y fisuras del afloramiento (Figura 2). La comunidad vegetal está conformada por *Geoffroea decorticans*, *Aloysia gratissima*, *Trichocereus candicans* y *Jarava ichu*. Material de referencia SRFA,

ARGENTINA, La Pampa, Lihué Calel, Choique Mahuida, fecha 2022, Colectores: Beinticinco, Laura y Galmes, Maximiliano. Números 512, 513, 514, 515 y 516, SRFA. GPS referencia: 38°49'S - 65°22'O.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los nuevos hallazgos aquí documentados amplían la distribución espacial de *G. cabreræ*, hasta el momento considerada una especie endémica exclusiva del PNLC. La ampliación del área no es motivo de cambio para su estatus de rareza si se considera que se la encuentra sólo en determinados micrositios donde los factores locales que allí operan son aún motivo de estudio.

Por definición, una especie rara es una especie endémica restringida, es decir, su distribución está acotada a un área mucho menor a la que se esperaría para un taxón de su mismo



Figura 2. Nuevos hallazgos de *Gaillardia cabreræ* fuera del Parque Nacional Lihué Calel. A: Población de Sierras Chicas, a 10 km. al norte del área protegida. Fotos: Anibal Prina. B: Población sobre los sustratos rocosos de las Sierras de Choique Mahuida, sobre la orilla del Río Colorado. Fotos: Laura Beinticinco.

Figure 2. New findings of *Gaillardia cabreræ* outside the Lihué Calel National Park. A: Population of Sierras Chicas, 10 km. north of the protected area. Photos: Anibal Prina. B: Population on the rocky substrates of the Sierras de Choique Mahuida, on the banks of the Colorado River. Photos: Laura Beinticinco.

rango (Esparza Olguín, 2004; Espeland y Emam, 2011; Izco et al., 2004). Los parámetros que determinan que una especie endémica sea considerada rara son su limitada distribución geográfica, su baja abundancia local y su alto grado de especificidad de hábitat (Esparza Olguín, 2004; Kruckeberg y Rabinowitz, 1985). Estas limitaciones son factores que limitan a los individuos desarrollarse más allá de los límites conocidos. Se conforman así una serie de sitios “refugio” donde se desarrollan núcleos de individuos aislados de otros núcleos y en los cuales se concentran las condiciones ambientales óptimas que aseguran su desarrollo (Esparza Olguín, 2004; Kruckeberg y Rabinowitz, 1985). Es en estos sitios donde las rarezas consideradas “malas competidoras” frente a otras especies de amplia distribución, encontrarían la oportunidad de sobrevivir y reproducirse de manera efectiva en contraposición a sitios con una comunidad vegetal densa.

Si bien el concepto de rareza no define cuál es la superficie máxima para ser considerada como tal, *G. cabreræ* puede ser definida como una rareza biogeográfica dada la restricción en su área de distribución, limitada a las sierras del centro sur de la provincia de La Pampa (Beinticinco, 2022). A pesar de la ambigüedad del criterio considerado en este concepto y dado que sólo pequeños parches de esa superficie evidencian la presencia de la especie constituyendo refugios, también podría considerarse a la especie como rareza de hábitat. La categoría de rareza demográfica no aplicaría para la especie ya que *G. cabreræ* es muy abundante en algunos de los núcleos que conforma (Beinticinco, 2018).

En muchos sistemas serranos, como el de las Sierras Septentrionales y las Sierras Australes en la provincia de Buenos Aires, los piedemontes y valles sufren alteraciones de gran magnitud relacionadas a desarrollos urbanísticos o actividades agropecuarias a gran escala (Long, 2018). En estos ambientes tan alterados las especies raras responden negativamente al disturbio disminuyendo sus poblaciones, refugiándose en sitios cada vez más reducidos y sometidos al peligro de la extinción (Fiedler

y Ahouse, 1992; Godefroid et al., 2014; Lavergne et al., 2004; Long, 2018). El entorno inmediato a los afloramientos del sistema serrano del centro sur de la provincia de La Pampa no presenta la misma intensidad de intervención antrópica. En estos ambientes semiáridos las actividades antrópicas están reducidas a la cría ganadera extensiva, con baja carga animal, por lo que la intensidad de esas transformaciones no parece tener el mismo grado de impacto. Más aún, el PNLC está excluido del ganado desde su creación en la década de 1970 y *G. cabreræ* no muestra una distribución uniforme en toda la superficie del Parque. Es evidente que las causas que podrían explicar la distribución tan acotada en la región y en manchones restringidos dentro de sus sitios de localización deben ser abordadas teniendo en cuenta diversos factores biológicos, ecológicos y ambientales, donde las actividades antrópicas no parecen tener el mayor peso en la incidencia de su limitada distribución (Beinticinco, 2018).

La presencia de poblaciones de *G. cabreræ* en ambientes serranos bajo sistemas de producción ganadera extensiva plantea nuevos desafíos de estudio con incidencias en la conservación de la especie y su hábitat. Por un lado, cabe evaluar la intensidad del efecto generado por la acción del pisoteo y forrajeo de plantas por el ganado como una medida de la afectación negativa que podría incidir en parámetros poblacionales respecto a la situación neutral conocida en el PNLC. Por otra parte, estas mismas acciones provocarían una disminución de la biomasa que limitaría la acumulación de material combustible y que repercute positivamente en la mitigación de incendios de gran intensidad (Mermoz et al., 2004). A priori, este balance parece ser positivo para el desarrollo y la supervivencia de la especie en los nuevos sitios que aquí se registran. Los fuegos en el PNLC son recurrentes, y las comunidades vegetales del sitio están adaptados a ellos. Particularmente *G. cabreræ* muestra una recuperación rápida luego de los incendios. Las plantas quemadas rebrotan desde la base, se ha registrado un alto grado de reclutamiento de plántulas en los sitios abiertos y considerable producción de capítulos florales

en la temporada post-fuego (Beinticenco, 2018). Sin embargo, en el contexto de las alteraciones que predicen los modelos de cambio climático (IPCC, 2022; Ohlemüller et al., 2008) sumado a posibles cambios en el uso de la tierra por decisiones de mercado o política productiva, podría ponerse en riesgo esta supuesta estabilidad, con la posible modificación o desaparición de las condiciones ecológicas que permiten el establecimiento y desarrollo de esta especie endémica de las sierras del centro sur de La Pampa. Estudios previos han estimado parámetros tales como la densidad y estructura poblacionales, diversidad morfológica y genética intra e interpoblacional junto a la evidencia de la óptima recuperación frente a los fuegos de baja-mediana intensidad (Beinticenco, 2018). El análisis de estos resultados sugiere la categorización de la especie como vulnerable dado que el impacto de futuros eventos estocásticos es impredecible para una especie con una distribución tan restringida.

La creación de áreas protegidas bajo jurisdicción estatal, tanto nacional como provincial, es generalmente uno de los caminos sugeridos y elegidos para asegurar a largo plazo el mantenimiento de las poblaciones de especies amenazadas, en un área donde se procura la viabilidad de sus poblaciones, así como de las funciones ecológicas del sistema. Sin embargo, y dado que la matriz del área de distribución de la especie en cuestión se encuentra bajo producción principalmente ganadera, existen otras alternativas a explorar que permitan integrar sistemas de producción extensivos de baja intensidad con la conservación de la biodiversidad, con especial foco en aquellas especies de alto valor de conservación como lo es *G. cabreræ*. Estos sistemas mixtos, deberían contar con el desarrollo de estrategias de producción con pautas de manejo adaptativo sobre las zonas sensibles con presencia de estas y otras especies endémicas de alto valor de conservación. A estas iniciativas se le puede sumar la “producción de naturaleza”, como una propuesta de ecoturismo responsable que propenda a generar un sentido de identidad y pertenencia regional con esta y otras especies nativas y sus ambientes.

En la estimación del rango de distribución que aquí se plantea, sólo se consideran los límites más distantes de presencia de núcleos poblacionales para su cálculo. Si bien, esta metodología nos da una idea general donde la especie puede ser hallada, no significa que ocupe toda el área. De acuerdo a las características mencionadas que describen a la especie y su hábitat, claramente no determinarían una distribución uniforme a la escala de área de distribución. Es decir, dentro de ese rango potencial, *G. cabreræ* estaría presente en algunos sectores de los afloramientos rocosos pertenecientes al grupo geológico Lihué Calel. Así, su área de ocupación real sería considerablemente menor a las 250.000 h del rango de distribución estimado. Esta aclaración tiene especial interés para la gestión de conservación de la especie, particularmente de su hábitat. Surge aquí, la necesidad de profundizar los trabajos de prospección que permitan establecer con más detalle, las áreas de ocupación específica dentro de ese rango mayor de distribución estimado.

Es fundamental el desarrollo de nuevos estudios enfocados en la determinación de parámetros demográficos y genético-poblacionales de los distintos sitios en los que la especie se desarrolla para determinar el estado de conservación de *G. cabreræ* y contar con herramientas fehacientes a la hora de tomar decisiones que comprometan la supervivencia de esta rareza.

AGRADECIMIENTOS

Este relevamiento fue posible gracias a los permisos concedidos por los propietarios e inquilinos de los distintos establecimientos visitados que permitieron la prospección botánica. Muchas gracias a Juan Pablo Lorda, inquilino del establecimiento Sierra Chica. Un reconocimiento especial para José Espina y Gustavo César por la invitación, el entusiasmo e iniciativa por el trabajo de exploración en Choique Mahuida y a Miguel Espina y Pablo Roveglia por el interés y la predisposición que nos han otorgado. A la Administración de Parque Nacionales (APN) para trabajar específicamente dentro del Parque Nacional Lihué Calel.

Agradecemos también a la Facultad de Agronomía de la UNLPam, por el financiamiento brindado a lo largo de los distintos proyectos contemplados en este trabajo. Los autores, hacemos extensivo el agradecimiento a los/as revisores/as anónimos/as por las sugerencias y recomendaciones vertidas que generaron una mejora sustancial de esta versión final. Por último, una mención especial al grupo autodenominado “Defensores de Chumbita” que a través de su travesía por el Río Colorado motivó el descubrimiento de la nueva población en Choique Mahuida.

BIBLIOGRAFÍA

- Beintincinco, L. A., O. Prina y Alfonso, G. (2011). Leaf anatomy of *Gaillardia cabreræ* Covas (Asteraceae): Basic plan and comparative study of two contrasting habitat. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 46(1-3), 31-39.
- Beintincinco, L. (2018). Estudio de la rareza *Gaillardia cabreræ* (Asteraceae, Helenieae), endemismo del centro sur de La Pampa: implicancias para su conservación (Tesis doctoral), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Beintincinco, L. (2022). Distintos grados de endemismo en el Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa, Argentina. *Semiárida*, 32(1), 57-60.
- Cabrera, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14, 1-42.
- Covas, G. (1969). Nueva especie de *Gaillardia* (Compositae) de la flora argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 11, 262-264.
- Esparza Olguín, L. G. (2004). ¿Qué sabemos de la rareza en especies vegetales? Un enfoque genético-demográfico. *Boletín de la Sociedad de Botánica México*, 75, 17-32.
- Espejo, M. P. y Silva Nieto, D. G. (2007). Hoja Geológica 3966-I, Gobernador Duval, provincias de La Pampa y Río Negro. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 368. Buenos Aires.
- Espeland, E. K., & Emam, T. M. (2011). The value of structuring rarity: the seven types and links to reproductive ecology. *Biodiversity and Conservation*, 20 (5), 963-985.
- Fiedler, P. L. y Ahouse, J. J. (1992). Hierarchies and cause: toward an understanding of rarity in vascular plant species. En: (P. L. Fiedler & S. K. Jain Eds.). *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation and Management* (pp. 23-47). Chapman & Hall, USA.
- Gankin, R., & Major, J. (1964). *Arctostaphylos myrtifolia*, its biology and relationship to the problem of endemism. *Ecology*, 45, 792-808.
- Godefroid, S., Janssens, S., & Vanderborght, T. (2014). Do plant reproductive traits influence species susceptibility to decline?. *Plant Ecology and Evolution*, 147 (2), 154-164.
- IPCC (2022). Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (P. R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>.
- Izco, J., Barreno, E., Brugués, M., Costa, M., Devesa, J. A., Fernández, F., Gallardo, T., Llimona, X., Prada, C., Talavera, S. y Valdés, B. (2004). *Botánica*. 2ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Kristensen, M. J. y Frangi, J. L. (1996). Mesoclimas de roquedales de la Sierra de la Ventana. *Ecología Austral*, 6, 115-122.
- Kristensen, M. J. y Frangi, J. L. (2015). Chasmophytic vegetation and mesoclimates of rock outcrops in Ventania (Buenos Aires, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 50 (1), 35-46.
- Kruckeberg, A. R., & Rabinowitz, D. (1985). Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16, 447-479.
- Lavergne, S., Thompson, J. D., Garnier, E., & Debussche, M. (2004). The biology and ecology of narrow endemic and widespread plants: a comparative study of trait variation in 20 congeneric pairs. *Oikos*, 107, 505-518.
- Long, M. A. (2018). Especies comunes y raras en la flora de las Sierras Australes Bonaerenses: causas históricas, ecológicas y ambientales (Tesis doctoral), Universidad Nacional del Sur, Argentina.
- Mazzola, M. B., Kin, A. G., Morici, E. F., Babinec, F. J. y Tamborini, G. (2008). Efecto del gradiente altitudinal sobre la vegetación de las sierras de Lihue Calel (La Pampa, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 43 (1-2), 103-119.
- Mermoz, M., Perez, A., Romero, M. y Ramilo, E. (2004). Informe sobre las consecuencias ecológicas de los incendios ocurridos en el Parque Nacional Lihue Calel en Noviembre y Diciembre de 2003. Administración de Parques Nacionales.
- Ohlemüller, R., Anderson, B. J., Araujo, M. B., Butchart, S. H. M., Kudrna, O., Ridgely, R. S., & Thomas, C. D. (2008). The coincidence of climatic and species rarity: high risk to small-range species from climate change. *Biol. Lett.*, 4, 568-572.
- Ponce, M. (1986). Morfología ecológica de las plantas saxícolas del Cerro Ventana, Prov. de Buenos Aires, Argentina. *Darwiniana*, 27(1-4), 237-271.
- Prina, A., Alfonso, G. y Scott, H. (2006). Estudios de biología reproductiva en *Gaillardia cabreræ* Covas (Asteraceae). Datos preliminares. Libro de

Beinticinco, L., Galmes, M. y Prina, A.

Resúmenes IXª Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales.

Prina, A., Muiño, W., González, M., Tamame, A., Beinticinco, L., Mariani, D. y Saravia, V. (2015). *Guía de Plantas del Parque Nacional Lihúe Calel*. 1a ed. Visión 7.

Troiani, H., Steibel, P., Alfonso, G. y Prina, A. (1993). Flora del Parque Nacional Lihúe Calel, Resúmenes Vª

Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Santa Rosa, La Pampa.

Zabalza, M. I., Barreix, J. C. y Cano, E. (1989). Relevamiento fitosociológico del Parque Nacional Lihúe Calel. *Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam*, 4 (1), 69-94.