

# LAS INGRESIONES E ISLAS DE LOS BOSQUES ESPINOSOS DEL CALDENAL DENTRO DE LOS PASTIZALES AUSTRAL PAMPEANOS

# THE CALDENAL THORNY FORESTS INGRESSIONS AND ISLANDS INSIDE THE AUSTRAL PAMPEAN GRASSLANDS

**Guerrero, E.L.**

LAS INGRESIONES E ISLAS DE LOS BOSQUES ESPINOSOS DEL CALDENAL DENTRO DE LOS PASTIZALES AUSTRAL PAMPEANOS.

THE CALDENAL THORNY FORESTS INGRESSIONS AND ISLANDS INSIDE THE AUSTRAL PAMPEAN GRASSLANDS.



**LAS INGRESIONES E ISLAS DE LOS BOSQUES ESPINOSOS DEL CALDENAL DENTRO DE LOS PASTIZALES AUSTRAL PAMPEANOS****THE CALDENAL THORNY FORESTS INGRESSIONS AND ISLANDS INSIDE THE AUSTRAL PAMPEAN GRASSLANDS**

Guerrero, E.L.

LAS INGRESIONES E ISLAS  
DE LOS BOSQUES  
ESPINOSOS DEL  
CALDENAL DENTRO DE  
LOS PASTIZALES AUSTRAL  
PAMPEANOS.

THE CALDENAL THORNY  
FORESTS INGRESSIONS  
AND ISLANDS INSIDE THE  
AUSTRAL PAMPEAN  
GRASSLANDS.

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 53: 53-67 Enero 2022

DOI:

10.18387/polibotanica.53.4

**E.L. Guerrero** / [eguerrero@fnym.unlp.edu.ar](mailto:eguerrero@fnym.unlp.edu.ar)

División Plantas Vasculares, Museo de La Plata,

Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata).

Paseo del Bosque s/n, La Plata (1900). CONICET.

**RESUMEN:** El sector sur del Espinal está conformado por bosques de *Prosopis caldenia*, una especie endémica de este sector que se conoce comúnmente como Caldén. Los bosques de esta especie, o Caldenales, contactan al este con los pastizales Pampeanos, pero el límite entre estas dos unidades varía según los mapas de distintos autores. Se estudió el sector sur de este límite confuso, en donde pequeños parches de vegetación leñosa se intercalan en una matriz de pastizales. Se evaluó si esos parches inmersos en las Pampas deberían ser mapeados como parte del Caldenal. Con ese objetivo se recopiló la bibliografía correspondiente, se examinaron materiales de herbario, bases de datos, cartografía y se realizaron viajes de campo. Se estudió la vegetación de un sitio localizado en Sierra de la Ventana en detalle. Los parches de vegetación espinosa del suroeste de Buenos Aires están conformados por un subconjunto de las plantas que componen los bosques y matorrales del Caldenal. Por lo tanto, se plantea que estas asociaciones deberían ser clasificadas dentro del Caldenal. La importancia de identificar, clasificar y mapear estas islas de vegetación supera el interés académico o de investigación y puede ser útil para la legislación argentina para la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Caldenal; Pampa; Sierra de la Ventana; fitogeografía; área de endemismo; conservación de la biodiversidad.

**ABSTRACT:** The southern sector of Espinal is made up of *Prosopis caldenia* forests, an endemic species of this sector that is commonly known as Caldén. The forests of this species, or Caldenales, contact the Pampean grasslands to the east, but the boundary between these two units varies according to the maps of different authors. The southern sector of this confusing boundary was studied, where small patches of woody vegetation are interspersed in a grassland matrix. It was evaluated whether those patches immersed in the Pampas should be mapped as part of the Caldenal. With that aim, the corresponding bibliography was compiled, herbarium materials, databases, cartography were examined, and field trips were made. The vegetation in a site placed in Sierra de la Ventana was studied in detail. The thorny vegetation patches of the southwest of Buenos Aires are made up of a subset of the Caldenal forests and scrublands plants. Therefore, it is proposed that these associations should be classified within the Caldenal. The importance of identifying, classifying, and mapping these vegetation islands surpasses the academic or research interest and may be useful to the Argentinean biodiversity conservation national laws.

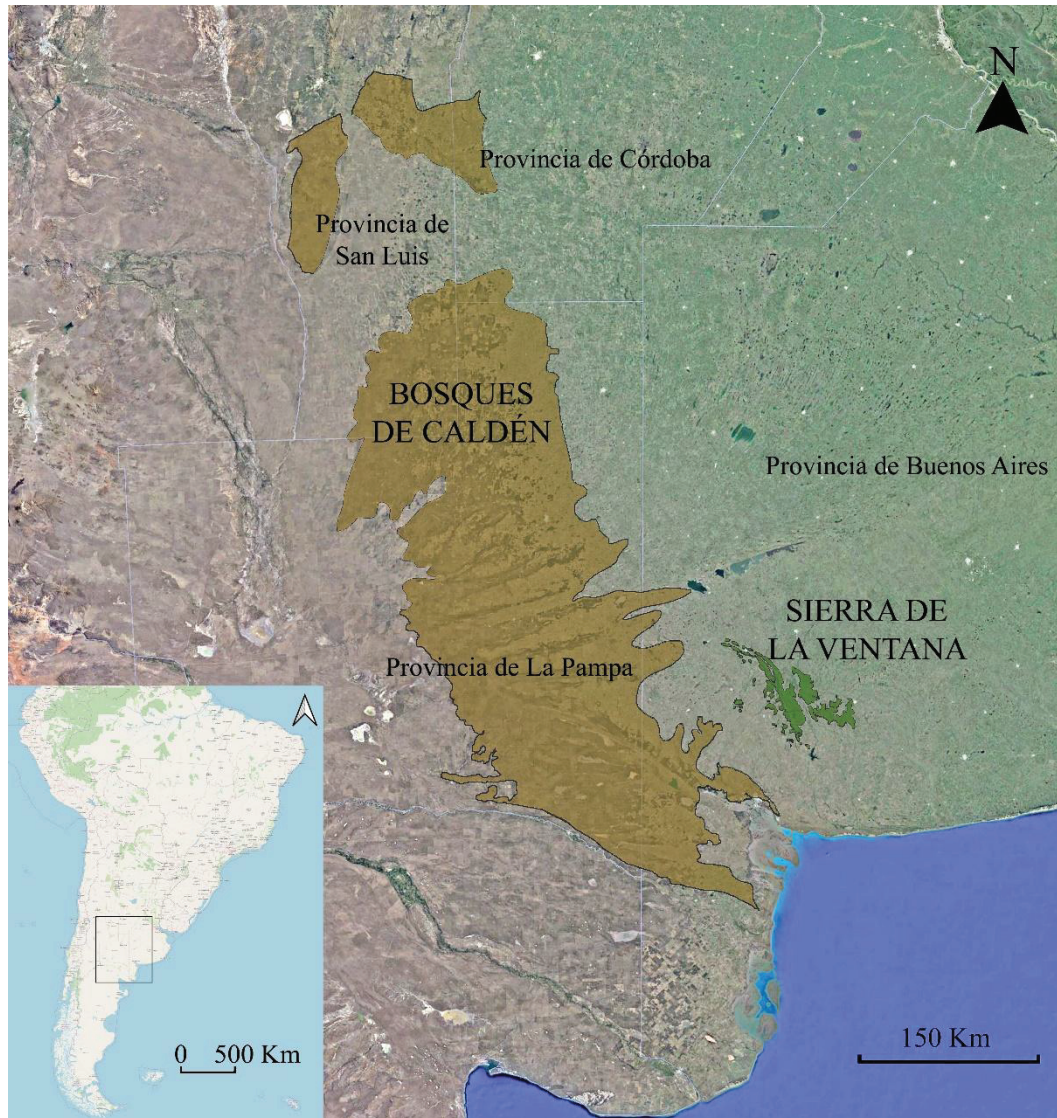
**Key words:** Caldenal; Pampa; Sierra de la Ventana; phytogeography; area of endemism; biodiversity conservation.

## INTRODUCCIÓN

El Espinal es conjunto de bosques bajos y espinosos que rodean a los pastizales de las “pampas” de Argentina (Cabrera, 1971, 1976; Matteuchi, 2012). Se extiende desde el sur de Rio Grande do Sul en Brasil hasta el sur de Buenos Aires en Argentina en forma de arco rodeando los pastizales de la provincia biogeográfica Pampeana (Frenguelli, 1941; Cabrera y Willink, 1973). Se define por poseer un estrato arbóreo bajo, de entre tres a quince metros de altura, de leguminosas espinosas, aunque debido a su amplia extensión y el gradiente climático asociado, su composición es muy heterogénea. A pesar de su fisonomía contrastante con respecto a la vegetación circundante, no hay especies endémicas cuyas distribuciones geográficas abarquen la totalidad de la ecorregión, por lo tanto, no es reconocible como área de endemismo (Guerrero, 2018). En los esquemas biogeográficos más recientes, el Espinal se considera un distrito de la provincia Pampeana (Arana *et al.*, 2021).

El sector sur del Espinal ha sido una de las últimas partes de la República Argentina en ser explorada por naturalistas. Los bosques de esta parte del Espinal tienen como dominante a *Prosopis caldenia*. A este árbol se lo conoce como Caldén y al bosque compuesto por la especie se lo llama Caldenal. Los bosques de Caldén abarcan parte de las provincias políticas de San Luis, La Pampa, Córdoba y Buenos Aires (Fig. 1), y desde el punto de vista fitogeográfico se encuentran entre el desierto del Monte y los pastizales Pampeanos (Cabrera, 1971). La mayor parte del territorio del Caldenal fue gobernada hasta finales del siglo XIX por etnias nativas hasta el avance súbito de los colonos al finalizar la “campana del desierto”, una operación militar que tuvo como finalidad expulsar a los pueblos nativos de los territorios que pretendía administrar la entonces joven nación argentina. Las exploraciones geográficas, geológicas, botánicas y zoológicas se sucedieron rápidamente luego de esos sucesos (e.g., Rovereto, 1914; Pereyra, 1937; Monticelli, 1938; Frenguelli y Cabrera, 1939). A pesar de que Argentina posee mapas fitogeográficos desde fines del siglo XIX (Lorentz, 1876; Holmberg, 1898; Küchler, 1981), el desconocimiento de la región central del país era tal que el Caldenal no fue delimitado como unidad fitogeográfica hasta 1941 (Frenguelli, 1941) y el árbol dominante de estos bosques (*Prosopis caldenia*) había sido descrito botánicamente solo dos años antes (Burkart, 1939).

El caldenal se puede definir, de acuerdo con los listados brindados por Frenguelli (1941), Parodi (1945), Cano (1969) y Cabrera (1971), como un bosque abierto o cerrado en el que domina el caldén acompañado de otros árboles y arbustos como *jodina rhombifolia* subsp. *rhombifolia*, *Ximenia americana*, *Prosopis flexuosa*, *P. alpataco*, *P. humilis*, *Prosopidastrum angusticarpum*, *Geoffroea decorticans*, *Caesalpinia gilliesii*, *Senna aphylla*, *Schinus spp.*, *Larrea spp.*, *Cereus aethiops*, *Condalia microphylla*, *Atamisquea emarginata*, *Lycium chilense*, *Chuquiraga erinacea*, *Discaria americana*, *Ephedra triandra*, *E. ochreatea*. El estrato herbáceo, las abras y los pastizales que se extienden entre parches de bosques está compuesto por las especies de gramíneas *Elionurus viridulus*, *Setaria fiebrigii*, *Trichachne penicilligera*, *Trichloris pluriflora*, *T. crinita*, *Bothriochloa springfieldii*, *Sporobolus cryptandrus*, *Poa ligularis*, *P. resinulosa*, *Aristida subulata*, *A. pallens*, *Melica bonariensis*, *M. macra*, *Piptochaetium napostaense*, *P. haeckellii*, *P. lejopodum*, *P. stipoides*, *Jarava ichu*, *Amelichloa ambigua*, *Nassella curamalalensis*, *N. longiglumis*, *N. tenuissima*, *N. tenuis*, *N. pampeana*, *N. filiculmis*, *N. neesiana*, etc. Junto a especies de otras familias como *Hysterionica jasionoides*, *Thelesperma megapotamica*, *Baccharis ulicina*, *B. crispa*, *B. gilliesii*, *Sphaeralcea crispa*, *S. australis*, *Astragalus distinens*, *Moninna dictyocarpa*, *Junellia hoockeriana*, *Nierembergia aristata*, etc. En zonas con médanos eólicos estables dominan las flechillas *Piptochaetium napostaense*, *Nassella tenuis* y *N. longiglumis*, y donde los médanos se encuentran activos se encuentran *Panicum urvilleanum*, *Sporobolus rigens* y el olivillo *Hyalis argentea* (Cabrera, 1971).



**Fig. 1.** Ubicación del Caldenal (en marrón; basado en Parodi, 1940; Guñazú, 1943; Morello, 1958; León y Anderson, 1983; Olson *et al.*, 2001; Morello *et al.*, 2012) y de la Sierra de la Ventana (verde).

El límite sur entre el caldenal y los pastizales Pampeanos es muy complejo y dio lugar a que los mapas de este sector sean contrastantes (Fig. 2). Básicamente se pueden diferenciar autores que consideran que el Caldenal alcanza las Sierras de la Ventana, o sistema serrano de Ventania, a los 62° de longitud aproximadamente (*e.g.*, Frenguelli, 1941; Ringuelet, 1955;1961; Rivas Martínez *et al.*, 2011; Fig. 2a-b) y otros que consideran que el límite entre las Pampas y el Caldenal debería mapearse entre Bahía Blanca y la desembocadura del Río Colorado (*e.g.*, Parodi, 1947; Cabrera, 1953; Cabrera & Willink, 1973; Morrone, 2000; Arana *et al.*, 2021; Fig. 2c-d).

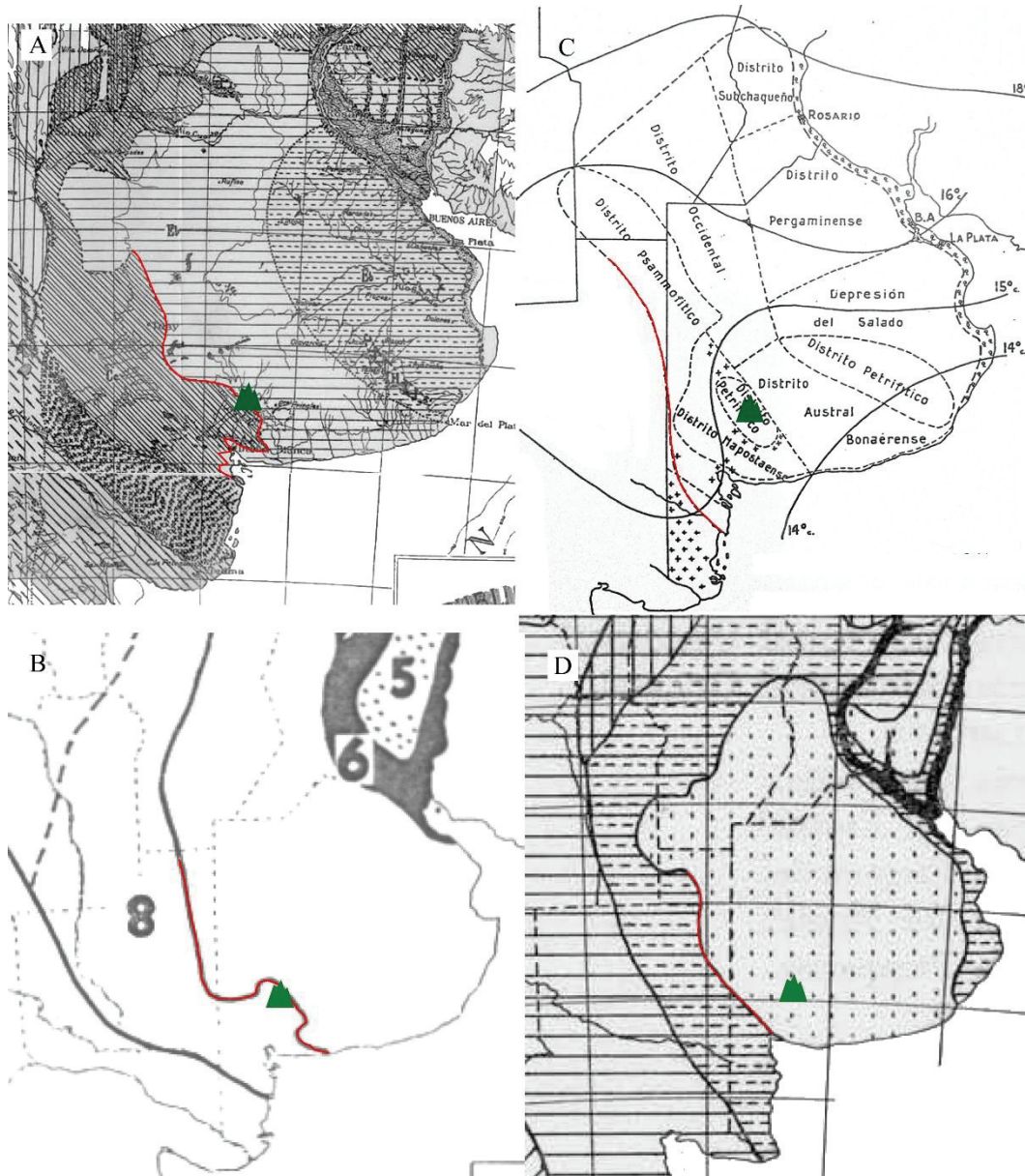
La primera delimitación del Caldenal (Frenguelli, 1941) incluía en esta unidad tanto a los bosques puros de *Prosopis caldenia* como a los pastizales aledaños que poseían arbustales con especies leñosas provenientes de estos bosques y algunos caldenes aislados. Según el mapa de Joaquín Frenguelli (1941), esta unidad se extendía por el sureste hasta las Sierras de la Ventana. Lorenzo Parodi (1940) admite la existencia de bosques y matorrales que califica como

“avanzadas del bosque xerófilo de la Pampa Central” hasta las Sierras de Ventania (Parodi, 1940), pero, posteriormente indica que el límite del caldenal debía trasladarse mucho más al sur, hasta la desembocadura del Río Colorado en el Atlántico (Parodi, 1945; 1947). Con posterioridad, el gran botánico Ángel Lulio Cabrera, puso el límite sureste del Caldenal en Bahía Blanca, entre las líneas de los autores anteriores, incluyendo a los parches de arbustales de las cercanías de Ventania en la provincia Pampeana (Cabrera, 1951; 1953). Esta última opinión fue la más aceptada por los autores posteriores (*e.g.*, Morrone, 2000; Olson, 2001; Brown & Pacheco, 2006).

Actualmente se considera que los bosques del caldenal constituyen una parte del distrito del Espinal de la provincia Pampeana en el esquema biogeográfico con enfoque evolutivo (Morrone, 2000; 2014; 2017; Arana *et al.*, 2018; Arana *et al.*, 2021); o un distrito de la provincia del Espinal en la regionalización fitogeográfica (*e.g.*, Cabrera, 1953; 1971; Cabrera & Willink, 1973; Oyarzabal *et al.*, 2018); o un complejo ecosistémico de la ecorregión Espinal (Matteucchi, 2012). Por su parte, los zoogeógrafos utilizan mayormente el esquema de Cabrera & Willink (1976), pero hay esquemas alternativos como el de Raúl Ringuélet (1955; 1961), que considera que las unidades fitogeográficas del centro de Argentina constituyen un solo dominio que abarca el desierto del Monte, las sierras de Córdoba y San Luis (provincia biogeográfica Comechingones, Martínez *et al.*, 2016), el Caldenal y las Sierras de la Ventana.

Las Sierras de la Ventana son uno de los puntos más orientales en donde se pueden encontrar asociaciones de plantas del Espinal austral (Castellanos, 1938; Cabrera, 1940). Estas elevaciones rocosas rompen la monotonía de la planicie Pampeana constituida por rocas friables (loess). Esta característica convierte a la región de Ventania en una verdadera isla en donde se pueden hallar ambientes únicos que han servido de refugio para los numerosos ejemplos que posee de especies con distribuciones disyuntas, relictos biogeográficos y taxones endémicos frente a los cambios ambientales (Ringuélet, 1955; Rapoport, 1968; Frangi & Bottino, 1995; Crisci *et al.*, 2001). En los esquemas biogeográficos actuales, Ventania está incluida en el distrito Austral de la provincia Pampeana (Arana *et al.*, 2021).

En este trabajo se discute si los parches de bosques aislados en el sur de la provincia Pampeana deben ser incluidos en el Caldenal. Para ello se confeccionó un mapa de sitios de ocurrencia de matorrales o bosquesillos con especies del Caldenal, y se analizó la composición botánica de los bosques y matorrales aislados en las Sierras de la Ventana.



**Fig. 2.** Límite sur entre el Caldenal y los pastizales Pampeanos (línea roja) según distintos autores: a, Frenguelli (1941); b, Ringuélet (1961); c, Parodi (1947); d, Cabrera (1953). En verde, las Sierras de la Ventana.

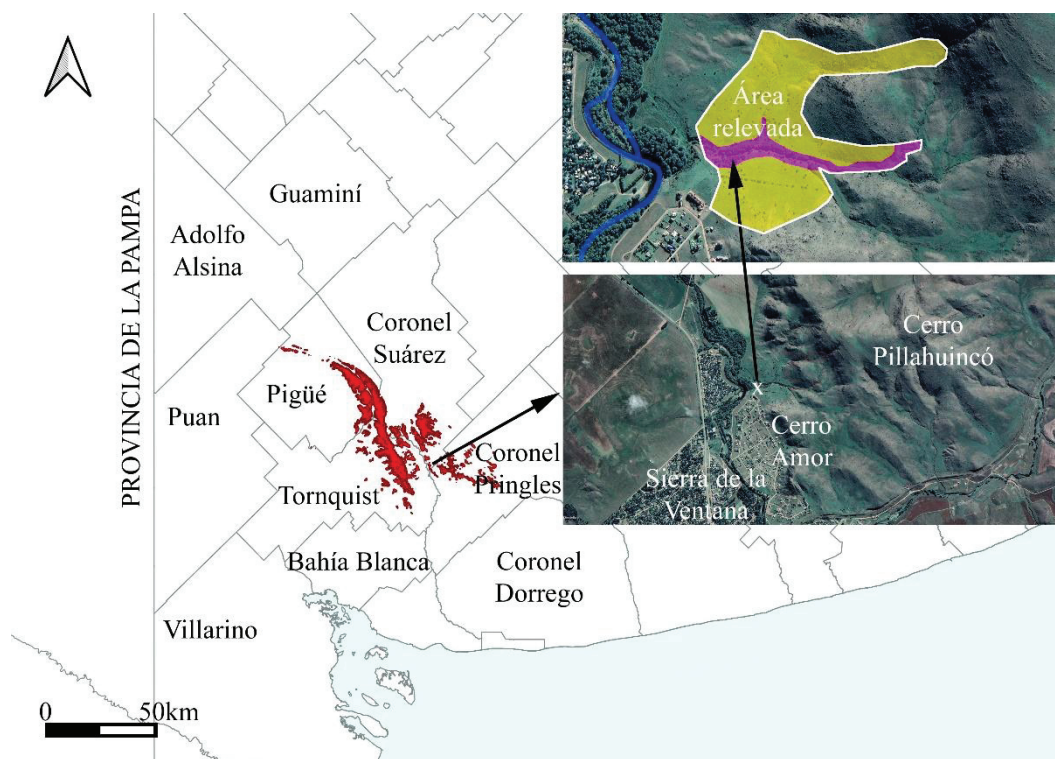
## MATERIALES Y MÉTODOS

Se confeccionó un mapa de puntos en los que se tiene constancia de la presencia de asociaciones vegetales similares al Caldenal. Para ello se utilizó tanto la bibliografía como la colección del Herbario del Museo de La Plata (LP) y la base de datos del Herbario Darwinion (SI). También se visitaron algunas localidades como Laguna Guaminí ( $36^{\circ}58'0.07''S$   $62^{\circ}23'23.77''O$ ) y Laguna Cochicó ( $36^{\circ}56'10.75''S$   $62^{\circ}19'50.41''O$ ) en el partido de Guaminí, y Cueva de los Leones, cerca de Bahía Blanca ( $38^{\circ}38'23.68''S$   $62^{\circ}17'24.84''O$ ).

Uno de los sitios más orientales con respecto del núcleo del bosque de Caldén en el que se encontró una asociación de plantas relativamente diversa y similar a la del Caldén es Sierra de la Ventana. Por esta razón se realizó un inventario de las plantas vasculares leñosas y cactáceas presentes en un bosque xerófilo cercano al pueblo de Sierra de la Ventana ( $38^{\circ} 7'5.29''S$   $61^{\circ}47'33.95''O$ ). Los grupos de árboles y arbustos se extienden entre el Cerro Amor (también llamado Cerro Ceferino) y la ladera oeste del Cerro Pillahuincó, en un área de unos  $0.23 \text{ km}^2$ , en las barrancas de un cauce efímero que desemboca en el Río Sauce Grande. La superficie mencionada, dada su escasa extensión, se recorrió en su totalidad.

Los relevamientos se realizaron durante tres visitas, el 5 de octubre de 2009, 28 de noviembre de 2010 y 25 de julio de 2013. Se hizo énfasis en las fanerófitas leñosas y cactáceas, anotando adicionalmente las hierbas, pero como el muestreo no se sistematizó a lo largo de las estaciones del año, el listado de herbáceas es seguramente incompleto.

En la discusión se seguirá el criterio de regionalización biogeográfico histórico-evolutivo (Morrone, 2000; 2014; 2017; Arana *et al.*, 2017; Arana *et al.*, 2021), aclarando oportunamente cuando se refiera a otros esquemas como el de ecorregiones. Por lo tanto, se mencionará a los bosques de caldenes como parte del distrito del Espinal, de la provincia Pampeana.



**Fig. 3.** Ubicación del sitio estudiado y partidos de la provincia de Buenos Aires mencionados en el texto. Recuadro del área relevada: en rosa el bosque de barranca de un afluente efímero del Arroyo Sauce Grande; en amarillo los matorrales y grupos de árboles aislados; en celeste el Arroyo Sauce Grande.

## RESULTADOS

### Los parches de Espinal en el suroeste de la provincia de Buenos Aires

En la bibliografía se mencionan asociaciones de plantas similares a las del Caldén en puntos aislados del suroeste de Buenos Aires (Ver material suplementario: Tabla y archivo .kmz con la

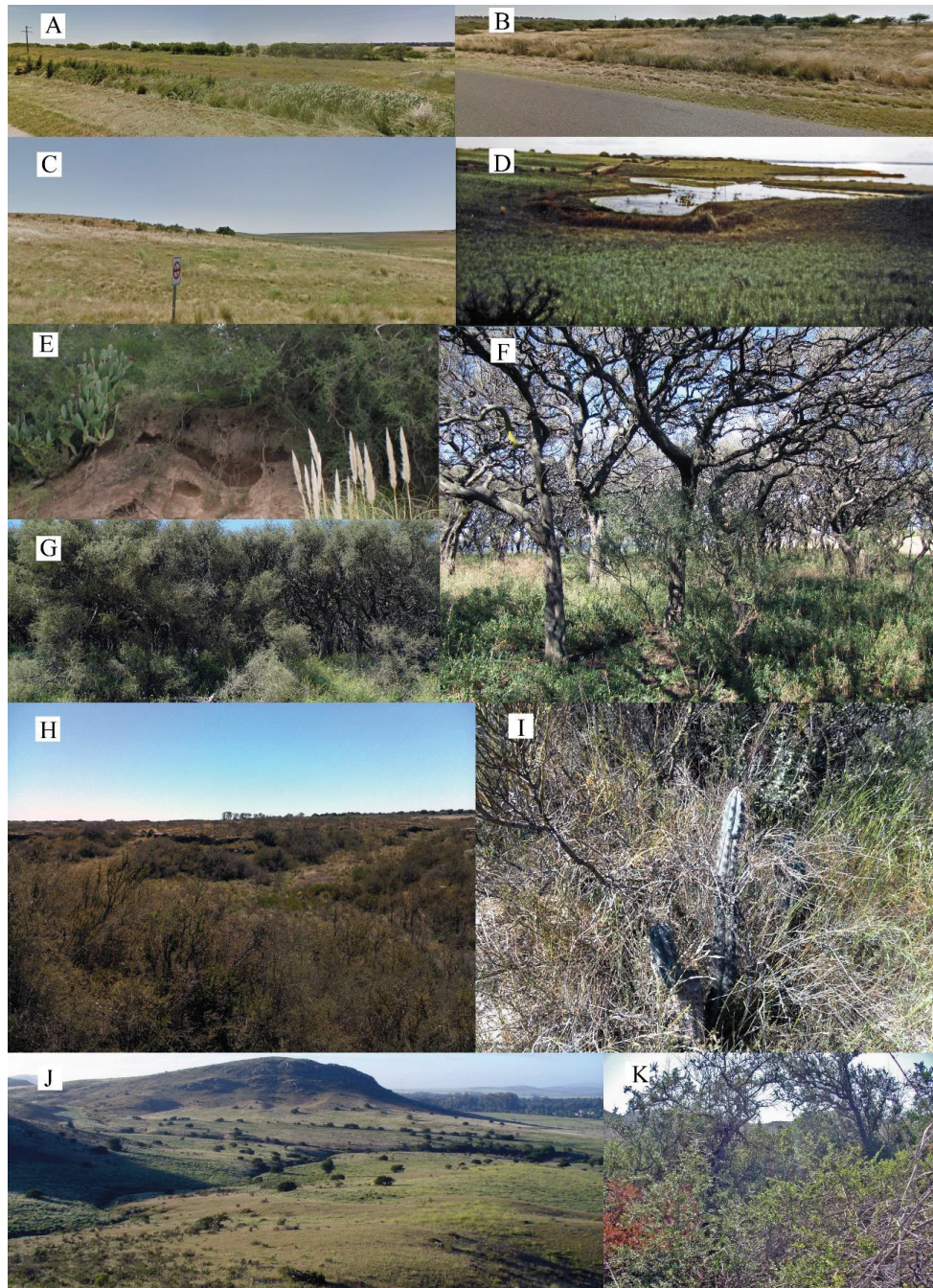
ubicación de estos puntos). En esta zona se observan bosques aislados de *Prosopis caldenia*, caldenes aislados, y bosques bajos-matorrales espinosos de terrenos quebrados y rocosos (lomadas con tosca o barrancas de arroyos y lagunas) que presentan una composición florística similar a algunas partes del Caldenal.

También se pudo comprobar la existencia de bosques y matorrales espinosos con composición florística similar a algunas partes del caldenal entre Bahía Blanca y Sierra de la Ventana y en algunos puntos más al norte (Fig. 4). Basado en estos datos se confeccionó el mapa de la figura 5 en el que se muestran las asociaciones conocidas de plantas xerófilas afines al Caldenal.

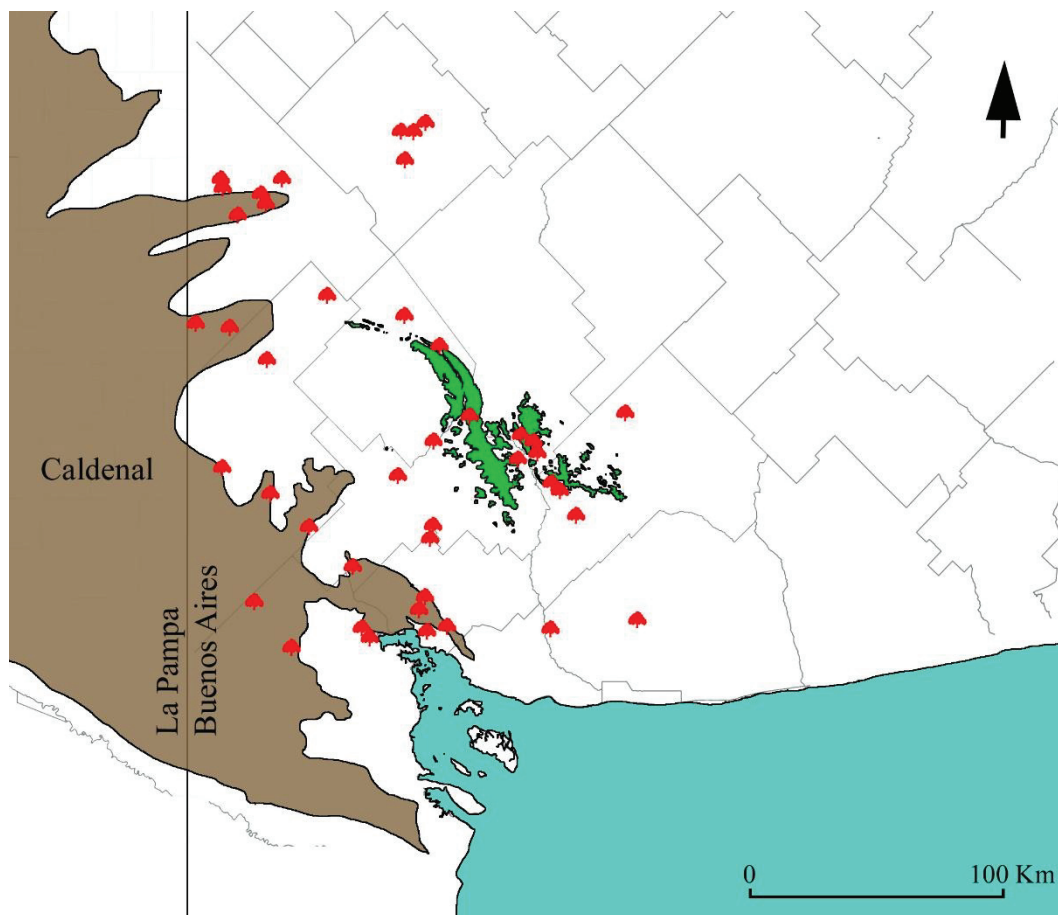
Uno de estos sitios, Cueva de los Leones, se pudo estudiar con mayor detenimiento para realizar un listado de las especies de plantas vasculares. En una ancha cárcava que apunta hacia el Arroyo Sauce chico se desarrolla el bosque bajo y los matorrales, rodeados de barrancos esculpados en el perfil de loess y tosca calcárea del plio-pleistoceno. Allí se encontraron *Schinus* sp. y *Geoffroea decorticans* conformando un estrato arbóreo bajo y enmarañado con arbustos de *Prosopidastrum angusticarpum*, *Lycium chilense*, *Senna aphylla*, *Berberis ruscifolia*, *Ephedra triandra*, *Azorella prolifera*, *Condalia microphylla*, *Monnina dictyocarpa*, *Acantholippia seriphioides*, y las cactáceas *Cereus aethiops*, *Cereus* sp., *Opuntia* sp. También se hallaron hierbas como *Sphaeralcea australis*, *Blumenbachia insignis*, *Medicago lupulina*, *Carduus acanthoides*, *Melica bonariensis*, *Bromus* sp. y *Sporobolus* sp. y la trepadora *Clematis montevidensis*. En esta localidad se citan, además, a *Nassella sanluisensis* y *Erioneuron pilosum* var. *mendocinum*, dos plantas frecuentes en el Monte y el Caldenal (Gil *et al.*, 2012), y a *Blechnum auriculatum*, una planta de la subregión Chaqueña (Long, 2018).

En otros sitios un poco más al norte en el partido de Guaminí, como la Laguna Guaminí, *Geoffroea decorticans* domina el bosque, y en la cercana Laguna Cochicó el estrato arbóreo está compuesto por *Geoffroea decorticans*, *Caesalpinia gilliesii* y *Prosopis flexuosa*.





**Fig. 4.** Bosques y matorrales espinosos entre Bahía Blanca y Sierra de la Ventana con composición florística similar a algunas partes del caldenal. A, caldenal en Ruta 76, cerca de Avestruz, partido de Adolfo Alsina. B, caldenal en Ruta 60, al sur de la Laguna Epecuén, partido de Adolfo Alsina. C, matorral en Ruta 72, cerca de Paso de las Piedras, partido de Tornquist. D, caldenal en Laguna Chasicó, partido de Villarino. E, matorral en barrancos del Arroyo San Juan, cerca del Parque Provincial E. Tornquist, partido de Tornquist. F, bosque de *Geoffroea decorticans* en Laguna Guaminí, partido de Guaminí. G, bosque con *Geoffroea decorticans*, *Caesalpinia gilliesii* y *Prosopis flexuosa* en Laguna Cochicó, partido de Guaminí. H, bosque bajo y matorral en Cueva de los Leones, partido de Bahía Blanca. I, detalle de la localidad anterior. J, Bosque tipo parque de la ladera norte del Cerro Amor y bosque de barranca de un afluente efímero del Arroyo Sauce Grande en Sierra de la Ventana, partido de Coronel Suárez. K, detalle del bosque en la localidad anterior. Imágenes: A, B y C, Google Street View; D, H, I, J y K, Elián L. Guerrero; E, Daniel E. Guerrero; F y G, Federico L. Agnolin.



**Fig. 5.** Límite sur entre el Caldenal y los pastizales Pampeanos. Marrón: Caldenal. Árboles rojos: zonas con isletas de árboles y arbustos del Caldenal aislados. Verde: Sierras de la Ventana.

#### El Espinal en Sierra de la Ventana

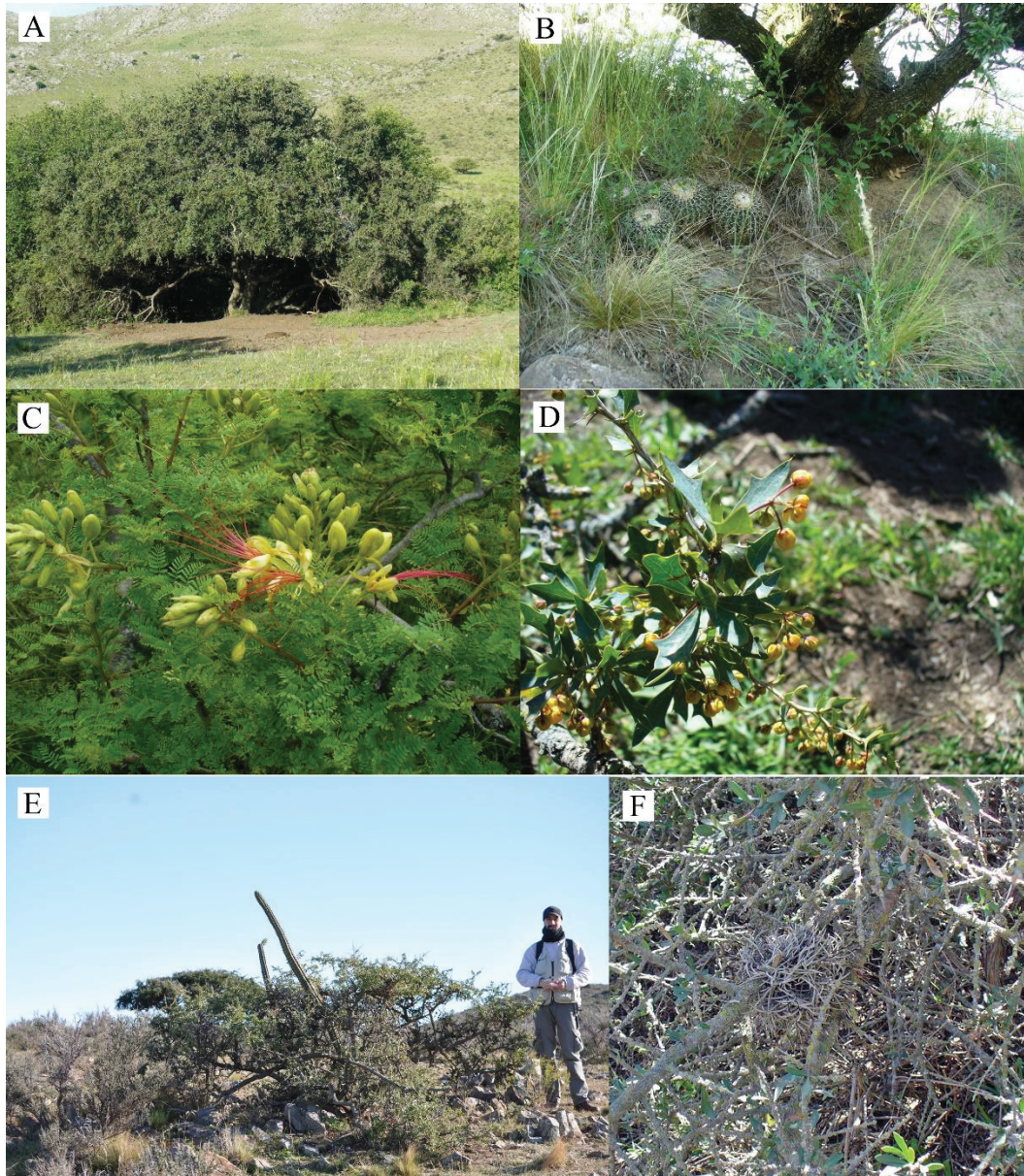
Bosque de barranca de un afluente efímero del Arroyo Sauce Grande, al norte del Cerro Amor, Sierra de la Ventana (ex. = especies exóticas). Fig. 4J; Fig. 6A, 6C, 6D y 6F.

Se presentan árboles bajos de *Schinus johnstonii*, *Schinus longifolius*, *Caesalpinia gilliesii* y *Prunus mahaleb* (ex.), arbustos de *Berberis ruscifolia*, *Condalia microphylla*, *Lycium tenuispinosum*, *Prosopidastrum angusticarpum*, *Discaria americana*, *Austroeupatorium buniifolium*, y las cactáceas *Cereus aethiops* y *Opuntia pampeana*. Acompañan hierbas como *Paspalum quadrifarium*, *Nasella* sp., *Piptochaetium* sp., *Poa* sp., *Melica* sp., *Hordeum* sp., *Setaria* sp., *Briza* sp., *Glandularia peruviana*, *G. platensis*, *Solanum* sp., *Lathyrus* sp., *Sida rhombifolia*, *Eryngium* sp., *Zexmenia buphtalmiflora*, *Carduus acanthoides* (ex.), *Centaurea calcitrapa* (ex.), *Sonchus oleraceus* (ex.), las trepadoras *Passiflora coerulea*, *Clematis montevidensis*, y la epífita *Tillandsia retorta*.

a) Matorrales y grupos de árboles aislados entre el cerro Amor y el Cerro Pillahuincó. Fig. 4K; Fig. 6B y 6E.

El pastizal alrededor del bosque de barranca descrito presenta árboles y arbustos aislados, confiriéndole una fisonomía tipo parque. En los parches de árboles y arbustos se encuentran *Schinus johnstonii*, *Schinus longifolius*, *Prunus mahaleb* (ex.), *Caesalpinia gilliesii*, *Lycium chilense*, *Prosopidastrum angusticarpum*, *Discaria americana*, *Azorella prolifera* y *Austroeupatorium buniifolium*, y las cactáceas *Cereus aethiops*, *Cereus* sp., *Opuntia pampeana*,

*Opuntia ventanensis*, *Wigginsia sessiliflora* y *Notocactus submammulosus*. El estrato herbáceo no difiere del que se presenta en la estepa circundante; se destacan por su constancia *Blumenbachia insignis*, *Petunia axillaris*, *Rhynchosia senna*, *Nasella filiculmis*, *Amelichloa caudata*, *Jarava juncooides*, *Pappophorum vaginatum*, *Zexmenia buphtalmiflora* y *Dichondra sericea*.



**Fig. 6.** Parches de bosques y matorrales espinosos en Sierra de la Ventana: A, bosque de barranca; B, hierbas (*e.g.*, *Rhynchosia senna*, *Solanum* sp., *Pappophorum vaginatum*) y cactáceas (*Wigginsia sessiliflora*) debajo de los árboles aislados (*Schinus longifolius*) en la ladera de un cerro; C, *Caesalpinia gilliesii*; D, *Berberis ruscifolia*; E, matorral compuesto por *Schinus johnstonii*, *Lycium tenuispinosum*, *Discaria americana* y *Cereus aethiops* (aspecto invernal); F, *Tillandsia retorta*, epífita sobre *Schinus johnstonii*.

Fotografías: A, B, C, D, F, Elián L. Guerrero; E, Pamela Carrión.

## DISCUSIÓN

Los primeros exploradores que notaron la presencia de especies leñosas atípicas para las planicies Pampeanas en el suroeste de Buenos Aires fueron Doering y Lorentz (1916). El primero en examinar y describir ese tipo de vegetación fue Alberto Castellanos (1938), quien cita para los alrededores del Cerro Colorado (suroeste de las Sierras de Ventania): *Geoffroea decorticans*, *Schinus johnstonii*, *Condalia microphylla*, *Berberis ruscifolia*, *Lycium* sp. y *Clematis montevidensis*. Luego Parodi (1940) menciona para la Isla del Monte, en Guaminí las siguientes especies: *Prosopis caldenia*, *Geoffroea decorticans*, *Jodina rhombifolia*, *Condalia microphylla*, *Schinus johnstonii*, *Cereus* sp., *Ephedra tweediana*, *Clematis campestris*, *Araujia sericifera*, *Cardiospermum* sp., *Berberis ruscifolia* y *Caesalpinia gilliesii*.

Frangi y Bottino (1995) tratan con detalle la presencia de asociaciones del Espinal en Sierra de la Ventana y alrededores, identificando bosques de *Geoffroea decorticans* cerca del Parque Provincial Ernesto Tornquist, y pastizales con árboles aislados de *Schinus longifolius* (cerca del sitio estudiado en este trabajo) y matorrales diversos unos cinco kilómetros al norte del sitio estudiado en este trabajo. Long (2018) cita para los matorrales de las lomadas entre Tornquist y Coronel Dorrego: *Bougainvillea spinosa*, *Mirabilis ovata*, *Aloysia gratissima*, *Geoffroea decorticans*, *Prosopis flexuosa*, *Azorella prolifera*. También menciona matorrales de *Prosopidastrum angusticarpum* sobre elevaciones cercanas a las localidades de Puan, Saldungaray y Coronel Dorrego en substratos con tosca calcárea, y cita por primera vez a *Vachellia caven* en esta zona de la provincia de Buenos Aires (Long, 2018).

Los sitios mapeados en la figura 5 se presentan usualmente en terrenos quebrados, con subsuelo rocoso o arenoso, y rodeados de una matriz de pastizal que presenta especies de amplia distribución en la provincia biogeográfica Pampeana. Por lo tanto, se pueden considerar islas del Espinal dentro del pastizal. Las especies de estos parches de espinal son usualmente indeseadas por los productores de la región, y no se tiene constancia de que hayan sido plantadas (e.g., los parches no tienen un diseño regular, casi ninguna de las especies halladas es producida en viveros y las pocas que se consiguen como *Caesalpinia gilliesii* y *Geoffroea decorticans* comenzaron a ser difundidas desde hace solo unas décadas como respuesta a la moda reciente de cultivar nativas). Por otro lado, se debe tener en cuenta que el caldén puede ser dispersado por el ganado (León y Anderson, 1983).

Los parches de bosque y matorral espinoso en Sierra de la Ventana son ligeramente diferentes del resto, ya que a las típicas especies del espinal se le suman elementos característicos de las sierras como *Opuntia ventanensis* (endémica de las Sierras de Ventania), *Wigginsia sessiliflora* (hallada en la provincia Comechingones, las Sierras de Ventania, Tandilia y Uruguay) y *Zexmenia buphtalmiflora* (hallada en la provincia Comechingones y las Sierras de Ventania); todas las demás especies están presentes en el Caldenal o en la transición entre la provincia del Monte y el Caldenal.

Las especies citadas en la bibliografía preexistente y las listadas en este trabajo son características de los bosques secos y matorrales del centro de Argentina (del Caldenal y/o del Monte, y unas pocas de la Patagonia), pero no del resto de la provincia Pampeana: *Prosopis caldenia*, *P. flexuosa*, *Prosopidastrum angusticarpum*, *Senna aphylla*, *Monnina dictyocarpa*, *Schinus johnstonii*, *Sphaeralcea australis*, *Bougainvillea spinosa*, *Mirabilis ovata*, *Condalia microphylla*, *Acantholippia seriphioides*, *Lycium tenuispinosum*, *Azorella prolifera*, *Jarava juncoides*, *Nassella sanluisensis*, *Erioneuron pilosum* var. *mendocinum*, *Melica bonariensis*, *Tillandsia retorta* y *Ephedra triandra*. Estas especies, excepto por *Azorella prolifera*, constituyen un subconjunto de las especies presentes en el sur del Caldenal.

Algunas de las plantas encontradas en las Sierras de Ventania y en Cueva de los Leones, como *Prosopidastrum angusticarpum*, *Sphaeralcea australis* y *Melica bonariensis*, tienen un área de distribución bastante similar entre sí, coincidente en gran parte con la de *Prosopis caldenia*.

Otras especies no halladas al realizar este trabajo, pero que también poseen un área de distribución equivalente son *Baccharis triangularis* y *Sphaeralcea crispa*. El área de endemismo que definen estas especies podría ser la base para delimitar al Caldenal. De tal modo, a una escala mayor a la estudiada en este trabajo, el Caldenal puede ser propuesto como un distrito independiente, ya no como parte del distrito del Espinal. Será necesario buscar si existen otros componentes con distribución geográfica similar a la de las especies mencionadas para tomar una decisión.

La pregunta que debe hacerse es si el Caldenal se definiría exclusivamente por su árbol dominante como se hace actualmente, o si el Caldenal puede ser definido como área de endemismo por la distribución coincidente de varias especies. En el primer caso, solo los bosques puros de Caldén pueden ser cartografiados como Caldenal; en el otro caso, se deberían mapear tanto los bosques como las áreas de estepa con parches de matorral y bosques aislados en los que se encuentren las especies endémicas que definen a la unidad. Las áreas llanas o ligeramente onduladas del área de estudio están ocupadas por una estepa en la que *Piptochaetium napostaense*, *Jarava ichu* y *Amelichloa ambigua* son dominantes (Parodi, 1941) y las ondulaciones medianosas de esta zona contienen las mismas especies que los médanos que se encuentran más hacia el oeste, en el Caldenal (*Piptochaetium napostaense*, *Nassella tenuis*, *N. longiglumis*, *Panicum urvilleanum*, *Sporobolus rigens*, *Hyalis argentea*; Frenguelli y Cabrera, 1939). Ninguna de estas especies puede ser catalogada como “Pampeana”, ya que se distribuyen por las zonas secas de Argentina y países limítrofes, por lo que los límites del mapa de Joaquín Frenguelli (1941) expuesto al inicio de este trabajo parecen plausibles. Otras posibles soluciones a este problema serían considerar a esta zona como un área de transición biogeográfica (Ferro y Morrone, 2014), ya que también hay registros de especies de plantas Pampeanas como *Lathyrus subulatus*, *Bipinnula penicillata*, *Piptochaetium haeckelii* y *Melica rigida* en pastizales entre la zona de bosques de Caldén y las Sierras de la Ventana (Obs. pers.). Por ahora, lo más prudente es cartografiar en detalle a los parches de bosques y matorrales como islas del - ¿distrito? - Caldenal dentro de la zona de pastizales que pertenecería al distrito Austral de la provincia Pampeana.

## CONCLUSIONES

Los bosques bajos y matorrales aislados en el suroeste de Buenos Aires no difieren de los que se pueden encontrar en el Caldenal o en su transición con el Monte. Esta vegetación alcanza hacia el este en forma saltuaria las encadenadas de Guaminí, el Sistema Serrano de Ventania, los ríos que nacen en estas serranías y drenan hacia el sur, y la costa atlántica hasta Coronel Dorrego. Sus especies se distribuyen en el oeste, centro y sur de Argentina, siendo muy pocas las de distribución en el este del país.

Algunas especies de los bosques y matorrales aislados en el suroeste de Buenos Aires poseen un área de distribución que abarca solo los bosques puros de Caldén y los parches de vegetación estudiados. Por lo tanto, se postula que estas islas y extensiones de matorrales y bosques, aunque de difícil cartografía, deberían ser incluidas en la unidad del caldenal, ya que constituyen no solo una parte de unidad fisonómica conspicua, sino que además constituyen un área de endemismo. El Caldenal, por lo tanto, podría ser clasificado como distrito, y ya no como una parte del distrito del Espinal en los esquemas biogeográficos históricos-evolutivos.

El mapeo de estas unidades es complejo y precisa un mayor conocimiento de campo y una exploración intensiva de sitios de difícil acceso ubicados en campos de administración privada. Cartografiar estas islas e intrusiones del caldenal sobre los pastizales tiene aplicaciones que van más allá de lo académico. Por ejemplo, trae aparejado la necesidad de aplicar cambios a nivel legislativo, por ejemplo, sobre la “Ley de Bosques” (Ley 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos) que promueve la conservación de bosques nativos de Argentina, pero cuyos mapas no abarcaron los partidos de Coronel Suárez, Coronel Pringles ni Coronel Dorrego en la provincia de Buenos Aires.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a Pamela Carrión, Felipe Suazo Lara, Luis G. Pagano, Daniel Muntz, Rubén Lucero, Rocío Iribarren, Mauricio Cerroni, Federico Brisson Egli, por su ayuda en el trabajo de campo. Gracias a Daniel Guerrero, Federico Agnolin y Diego di Pietro por las fotografías. A Jorge Frangi por compartir sus observaciones e ideas sobre el espinal en Sierra de la Ventana, a Luis Pagano por la información sobre los bosques del partido de Adolfo Alsina, y a Liliana Katinas, Jorge V. Crisci y María José Apodaca por las discusiones biogeográficas y su ayuda con la bibliografía. Agradezco a los editores de Polibotánica y a los revisores por sus valiosas críticas.

## LITERATURA CITADA

- Arana, M. D., Martínez, G. A., Oggero, A. J., Natale, E. S. y Morrone, J. J. (2017). Map and shapefile of the biogeographic provinces of Argentina. *Zootaxa*, 4341(3): 420-422.
- Arana, M. D., Natale, E., Ferretti, N., Romano, G., Oggero, A., Martínez, G., Posadas, P., Morrone, J. J. (2021). *Esquema biogeográfico de la República Argentina*. Opera lilloana 56, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
- Brown, A. D., y Pacheco, S. (2006). Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En Brown, A. D., Ortiz, U. M., M. Acerbi y J. Corcuera (eds.): *La situación ambiental Argentina 2005*. Pp. 28-31. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires.
- Burkart, A. (1939). El nombre científico del caldén de La Pampa (*Prosopis caldenia*, nov. spec.). *Darwiniana*, 3(2), 111–115.
- Burkart, A. (1976). A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *Journal of the Arnold Arboretum*, 57, 450-525.
- Cabrera, A. L. (1940). Notas sobre la vegetación del Parque Provincial de la Sierra de la Ventana. *Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, Dirección de Agricultura, Ganadería e Industrias*, 8, 3-16.
- Cabrera, A. L. (1953). Esquema fitogeográfico de la República Argentina. *Revista Museo de La Plata, nueva serie, Sección Botánica*, 8, 87-168.
- Cabrera, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14, 1-42.
- Cabrera, A. L. y Willink, A. (1973). Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Serie de Biología, Monografía 13. Washington, DC.
- Castellanos, A. (1938). Las facies de “El Monte” en la Sierra de la Ventana. *Lilloa*, 2, 5-11.
- Crisci, J. V., Freire, S., Sancho, G. y Katinas, L. (2001). Historical biogeography of the Asteraceae from Tandilia and Ventania mountain ranges (Buenos Aires, Argentina). *Caldasia*, 23, 21-41.
- Doering, A. y Lorentz, P. G. (1916). Recuerdos de la Expedición al Río Negro (1879). *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, 21, 301-386.
- Ferro, I., y Morrone, J. J. (2014). Biogeographical transition zones: a search for conceptual synthesis. *Biological Journal of the Linnean Society*, 113(1), 1-12.
- Frangi, J. L. y Bottino, O. J. (1995). Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 71(1), 93-133.
- Frenquelli, J. (1941). Rasgos principales de fitogeografía argentina. *Revista del Museo de La Plata*, 3(13), 65-181.
- Frenquelli J. y Cabrera, A.L. (1939). Viaje a la gobernación de La Pampa. *Physis*, 15, 70-91.
- Gil, M. E., Andrada, A. C. y Pellegrini, C. N. (2012). Nuevas citas para la flora de la región de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Bonplandia*, 21(2): 135-137.
- Guiñazú, J. R. (1943). Zonas de vegetación de la provincia de San Luis. Edición del autor.

**Recibido:**  
14/junio/2021

**Aceptado:**  
4/enero/2022

- Holmberg, E. L. (1898). La Flora de la República Argentina. En: Comisión Directiva de Censo, República Argentina (ed.): *Segundo censo de la República Argentina, mayo 10 de 1895*, 1, 385-474.
- Küchler, A. W. (1981). The Argentinian vegetation on maps. *Phytocoenologia*, 9(4), 465-472.
- León, R. C. y Anderson, D. L. (1983). El límite occidental del pastizal pampeano. *Tuexenia*, 3, 67-83.
- 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.
- Lorentz, P. G. (1876). Cuadro de la vegetación de la República Argentina. En Napp, R. (ed.): *La República Argentina*. Sociedad Anónima de Tipografía, Litografía y Fundición de Tipos, Buenos Aires.
- Matteucci, S. D. (2012). Ecorregión Espinal. En: Morello, J., Matteucci, S. D., Rodríguez, A. F. y Silva, M. (eds.): *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Pp. 349-390. Editorial Orientación Grafica Argentina, Buenos Aires.
- Mercuri, F. T. (2017). *Evaluación turística para la localización de un sendero interpretativo en la costa sudoeste de la Laguna Epecuén*. Tesina de licenciatura en turismo de la Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo.
- Monticelli, J. V. (1938). Anotaciones fitogeográficas de La Pampa central. *Lilloa*, 3, 251-382
- Morello, J. H. (1958). La provincia fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana*, 2, 5-115.
- Morrone, J. J. (2000). What is the Chacoan subregion? *Neotropica*, 46, 51-68.
- Morrone, J. J. (2014). Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa*, 3782(1), 1-110.
- Morrone, J. J. (2017). *Neotropical Biogeography: Regionalization and Evolution*. CRC Press, Florida.
- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V., Underwood, E. C., ... y Loucks, C. J. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience*, 51(11), 933-938.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J. R., Oakley, L. J., Biganzoli, F., Tognetti, P. M., Barberis, I. M., Maturó, H. M., Aragón, M. R., Campanello, P. I., Prado, D. E. y Oesterheld, M. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28(1), 40-63.
- Parodi, L. R. (1940). Los bosques naturales de la provincia de Buenos Aires. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Buenos Aires*, 7, 79-90.
- Parodi, L. R. (1941). Viaje a la región de Bahía Blanca. *Revista del Museo de La Plata*, 6, 69-78.
- Parodi, L. R. (1947). La estepa Pampeana. En Hauman, L., Burkart, A., Parodi, L. R. y Cabrera, A. L. (eds.): *La vegetación de la Argentina*. Geografía de la República Argentina, Tomo VIII. Pp., 143-207. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Buenos Aires.
- Pereyra, J.A. (1937). Aves de La Pampa. *Memorias del Jardín Zoológico*, 7, 198-321.
- Rapoport, E. H. (1968). Algunos problemas biogeográficos del nuevo mundo con especial referencia a la región neotropical. En Rapoport, E. y Deboutteville, C. D. (eds.): *Biologie de l'Amérique australe*. Éditions du Centre national de la recherche scientifique, CNRS, 4, 53-110.
- Ringuelet, R. A. (1955). Panorama zoogeográfico de la provincia de Buenos Aires. *Notas del Museo de La Plata*, 18, 1-15.
- Ringuelet, R. A. (1961). Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22, 151-170.
- Rovereto, G. (1914). Studi di Geomorfología Argentina. IV. La Pampa. *Bolletino della Società Geologica Italiana*, 33, 75-129.
- Zuloaga, F. O., Belgrano, M. J. y Zanotti, C. A. (2019). Actualización del Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. *Darwiniana, nueva serie*, 7(2), 208-278.