



# Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y de vegetación

Año 27. N° 1.

---

**FLORA DEL MATORRAL DE *BULNESIA RETAMA* Y *LARREA CUNEIFOLIA*, EN  
BERMEJO, SAN JUAN, ARGENTINA. COMPARACIÓN ENTRE UN CICLO  
LLUVIOSO Y UN CICLO SECO**

*FLORA OF THE BULNESIA RETAMA  
AND LARREA CUNEIFOLIA SCRUBLAND IN BERMEJO, SAN JUAN, ARGENTINA.  
COMPARISON BETWEEN A RAINY CYCLE AND A DRY CYCLE.*

Díaz-Bisutti, Graciela<sup>1</sup> & Antonio Dalmaso<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Instituto Tecnológico y Hortícola Semillero (DITyHS) MPyDS-Gob San Juan

<sup>2</sup> U.N. de San Juan- IADIZA-CONICET, Grupo de Geobotánica y Fitogeografía

E-Mail: gra325@yahoo.com.ar

## RESUMEN

El reclutamiento de las plantas en las zonas áridas está restringido en el tiempo por la disponibilidad de agua en el suelo durante la época crítica. Los eventos de lluvias estacionales generan cambios dramáticos en la composición de especies. En este fenómeno son principalmente las terófitas las que le otorgan mayor magnitud a este evento, porque logran cubrir grandes extensiones de suelo en sitios donde en años secos o “normales” solo es posible distinguir arena seca y rocas. El matorral de *Bulnesia retama* y de *Larrea cuneifolia* alberga contadas especies herbáceas durante los años considerados “normales” desde el punto de la pluviometría, particularmente, hemicriptófitas con una presencia periódica de terófitas o hierbas anuales en los períodos de mayor precipitación. Este trabajo se origina en la observación de diferencias importantes en los registros de precipitaciones en la localidad de Bermejo cuando el verano de 2014 resultó muy lluvioso en comparación con los años promedio representando una oportunidad para un estudio comparativo entre ese año “lluvioso” y un año normal “seco”. El estudio ha sido llevado a cabo en la localidad de Bermejo, departamento Caucete, en la

provincia de San Juan, Argentina en los ciclos 2013-2014 (lluvioso) y 2014-2015 (seco), con un registro de precipitaciones de 234 mm/año y 67, 5 mm/año respectivamente. Los resultados dan cuenta de 56 especies en la composición de la flora las que pasan de 26 a 56 en el año lluvioso. La mayor parte del incremento en la riqueza se debe a la emergencia de las terófitas que pasan de una a 30 especies. En relación con el origen geográfico de las especies las especies endémicas de Argentina y las nativas no endémicas reducen sus porcentajes en la época de lluvia porque aparecen introducidas, ausentes durante la época seca, que representan un 8 % de las especies.

**Palabras clave:** flora de los semidesiertos, eventos de alta precipitación, formas de vida de Raunkiaer, terófitas

#### **ABSTRACT**

*Plant recruitment in arid zones is temporally restricted by the availability of soil water during the critical period. Seasonal rainfall events cause dramatic changes in species composition. This phenomenon is primarily driven by therophytes, which contribute significantly to the event by covering large areas of soil in places where, in dry or "normal" years, only dry sand and rocks are visible. The *Bulnesia retama* and *Larrea cuneifolia* scrublands host a limited number of herbaceous species during years considered "normal" in terms of rainfall, particularly hemicryptophytes, with a periodic presence of therophytes or annual herbs during periods of higher precipitation. This study stems from the observation of significant differences in rainfall records in the locality of Bermejo when the summer of 2014 was very rainy compared to average years, representing an opportunity for a comparative study between that "rainy" year and a "dry" normal year. The study was conducted in the locality of Bermejo, Caucete department, in the province of San Juan, Argentina, during the 2013-2014 (rainy) and 2014-2015 (dry) cycles, with recorded rainfall of 234 mm/year and 67.5 mm/year, respectively. The results reveal 56 species in the flora composition, which increased from 26 to 56 in the rainy year. Most of the increase in species richness is due to the emergence of therophytes, which increased from one to 30 species. Regarding the geographical origin of the species, endemic Argentine species and non-endemic native species decrease in percentage during the rainy season because introduced species, absent during the dry season, appear and represent 8% of the species.*

**Keywords:** *flora of semideserts, high precipitation events, Raunkier's life forms, therophytes*

## INTRODUCCIÓN

El reclutamiento de las plantas en las zonas áridas está restringido en el tiempo por la disponibilidad de agua en el suelo durante la época crítica (López et al. 2008). La composición florística de la mayoría de las comunidades desérticas es notablemente estable y sólo la abundancia relativa de cada especie cambia a través del tiempo. Los cambios subsecuentes de la cubierta vegetal son controlados por la frecuencia e intensidad de las perturbaciones más que por la interacción de las especies (Granados-Sánchez et al. 2011).

Los eventos de lluvias estacionales generan cambios dramáticos en la composición de especies, a veces incluso en una sola temporada de crecimiento en el mismo sitio (Briske et al. 2005). Si bien en este fenómeno también participan las otras formas de vida, son principalmente las terófitas las que le otorgan mayor magnitud a este evento, porque logran cubrir grandes extensiones de suelo en sitios donde en años secos o “normales” solo es posible distinguir arena seca y rocas (Vidiella- Salaberry 1992). Cuando las condiciones ambientales son muy extremas las plantas terófitas o hierbas anuales representan hasta el 40% de la flora de una comunidad vegetal o de una ecorregión (Kemp, 1989). Las hierbas anuales medran con éxito en estos ambientes en virtud de su rápido crecimiento y maduración lo que redundará en una eficiente producción de semillas en los años favorables caracterizados por montos de precipitaciones mayores que el promedio (Bazzaz & Morse 1991).

El matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia* es una comunidad de plantas arbustivas, que alberga algunas pocas especies herbáceas durante los años considerados “normales” desde el punto de la pluviometría, particularmente, hemicriptófitas (Andrade, 2016) con una presencia periódica de terófitas o hierbas anuales en los períodos de mayor precipitación (Guevara et al. 1973). Para la ecorregión del Monte, en Caucete, San Juan, Puchetta et al. (2011) determinaron que, por ejemplo, la hierba anual, *Schismus barbatus* germina con pulsos de precipitación de 15-20 mm, a finales del verano hasta el otoño; para septiembre registrándose una densidad media de 275,8 plantas en muestras de 228 cm<sup>2</sup> (Quevedo et al. 2010; Pucheta et al. 2012). Para el desierto de Atacama, en Chile, con régimen de lluvias invernales, cuando las precipitaciones superan los 15 mm emergen numerosas especies de hierbas, anuales, perennes, geófitas e incluso arbustos pequeños, produciendo un fenómeno denominado “desierto florido” (Gutiérrez 2008); entre los eventos de precipitaciones las especies permanecen latentes en el banco de semillas; cuando las precipitaciones son del orden de los 15 mm, comienza el crecimiento vegetativo de las plantas y se favorecen la germinación y la producción de semillas (Vidiella & Armesto 1989).

Estas variaciones interanuales de las plantas terófitas traen consecuencias sobre parámetros como la riqueza de especies y la cobertura vegetal, las que, a su vez, generan pulsos de aumento de la riqueza y abundancia de otros organismos como insectos y mamíferos pequeños que encuentran una mayor cantidad de recursos (Andrade et al. 2016). Este trabajo se origina en la observación de diferencias importantes en los registros de precipitaciones en la localidad de Bermejo (ver Materiales y Métodos) durante el verano de 2014, cuyo mes de febrero resultó muy lluvioso en comparación con el promedio, representando una oportunidad para un estudio comparativo entre ese año “lluvioso” y un año normal “seco”.

### **OBJETIVO**

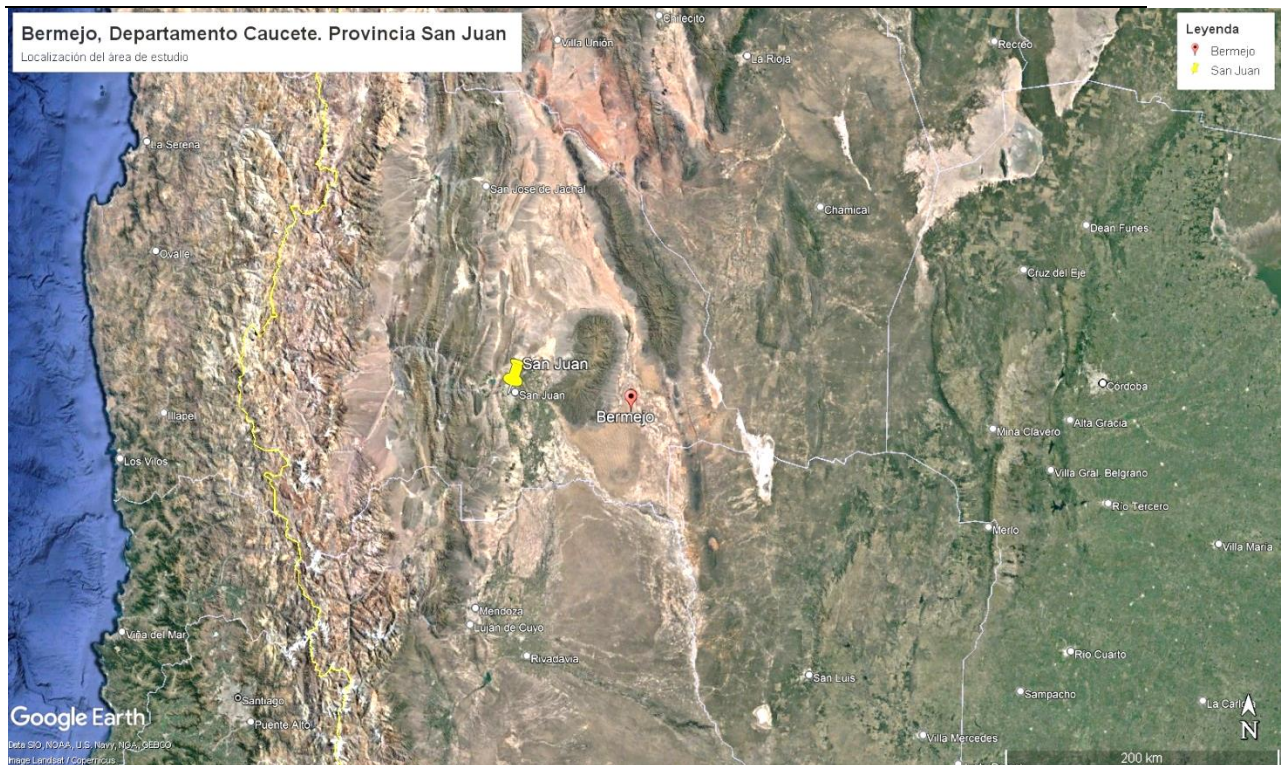
El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo una comparación interanual, año lluvioso/año seco, para algunos parámetros cualitativos de la flora del matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*, en la localidad de Bermejo, San Juan, Argentina.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Localización**

Este estudio ha sido llevado a cabo en la localidad de Bermejo (31°35' S y 67°38' O) a 570 m s. m, en el departamento Caucete y en la provincia de San Juan, Argentina (Figura 1). La localidad cuenta con una población de 484 habitantes (Censo Nacional 2010) los que viven de un comercio de subsistencia mediante la venta de ganado menor.

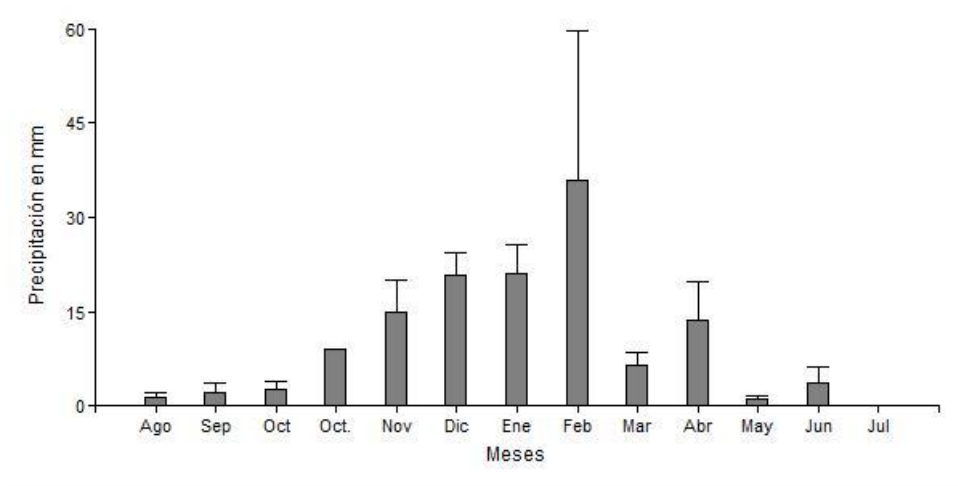
**Figura 1. Localización del área de estudio, localidad de Bermejo departamento Caucete, provincia de San Juan, Argentina. (Pin rojo en el centro de la fotografía; pin amarillo, San Juan, la capital provincial). Fuente: Google Earth.**



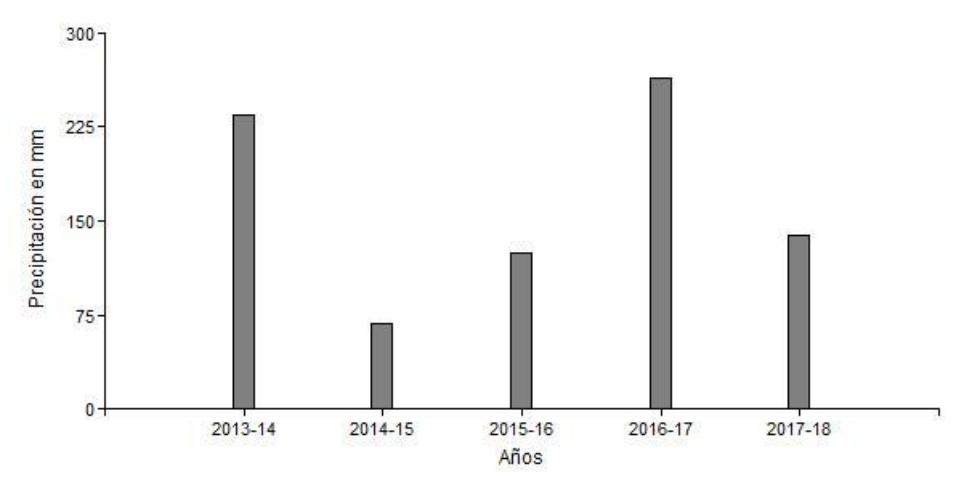
## Clima

La zona del Bajo del Bermejo está bajo la influencia de un clima árido, con una precipitación media anual del 149,1 mm/año, marcadamente estival, desde fines de noviembre a febrero donde se concentra el 80% de ellas. La temperatura media anual es de 17,3°C, con máximas absolutas de 45°C en el mes de enero y mínimas absolutas de -6°C en el mes de julio (Poblete & Minetti 1989). La Figura 2 permite apreciar el promedio de cinco años de registros locales con una precipitación media de 149,1 mm/año, con máximas en febrero de 43,2 mm. En la Figura 3 se muestran las precipitaciones registradas en los ciclos vegetativos desde 2013 hasta abril de 2018; durante el ciclo de 2013-2014, que es el ciclo en que se llevó a cabo el muestreo en el “año lluvioso”, solo en el mes de febrero precipitaron 135 mm (Figura 4), registrándose 234 mm en todo el año.

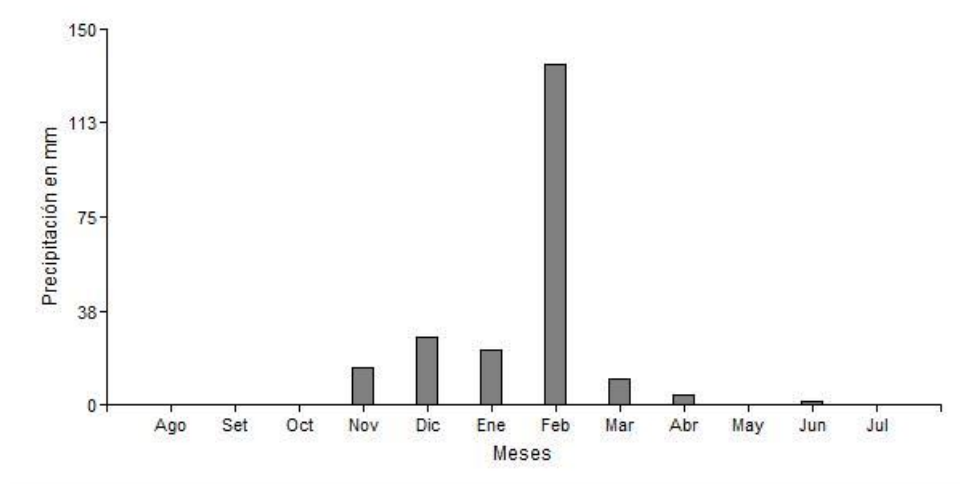
**Figura 2. Bermejo, San Juan, Argentina: promedio de cinco años de registros locales**  
**Precipitación promedio de 149,1 mm/año, con máximas en febrero de 43,2 mm. Valor promedio de**  
**149,1 mm/año. Fuente: proyecto Bosque Nativo, Universidad Nacional de San Juan (Karlin 2011).**



**Figura 3. Bermejo, San Juan, Argentina: precipitaciones registradas en los ciclos vegetativos, desde**  
**2013 hasta abril de 2018. Figura 3. Valor promedio de 137,9 mm.**  
**Fuente: proyecto Manejo Sustentable del Bosque Nativo-UNSJ.**



**Figura 4. Bermejo, San Juan, Argentina: precipitaciones registradas en los ciclos vegetativos, desde 2013 hasta abril de 2018. Valores medios mensuales del ciclo 2013-14, año anormalmente lluvioso (234 mm/ año). Fuente: proyecto Manejo Sustentable del Bosque Nativo-UNSJ.**



### Geología y suelos

La extensa llanura donde se ubica la localidad del estudio colinda al N con las sierras Pie de Palo, un batolito que pertenece a las denominadas Sierras Pampeanas. Los suelos predominantes son entisoles y aridisoles con presencia de horizontes cálcicos (Regairaz 2000).

### Vegetación

En términos regionales existen tres tipos de comunidades de vegetación, un matorral seco con dominio de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*; que es la dominante (Fotografía 1); un algarrobal de *Neltuma flexuosa*, asociado a la capa freática sostenida por el río Bermejo, cuyo caudal en superficie sólo es visible en determinados años y un médano o duna que forma lenguas de bordes con vegetación arbustiva, herbácea y en menor grado con presencia de los algarrobos.

**Fotografía 1. Aspecto de la comunidad de *Bulnesia retama* en la localidad de Bermejo, departamento Caucete, San Juan, Argentina.**



### **Uso**

El sitio se utilizaba para la alimentación y reproducción de mulas para el ejército de Argentina, con mayor demanda en tiempos pasados, para su uso en la montaña (Com. Pers. Carlos Ávila). El ganado mular posee una adaptación especial en relación con las pasturas, pero igualmente incluyen en su dieta a numerosas especies del estrato arbustivo. Actualmente en el área la población practica la ganadería caprina.

### **Muestreo**

Con el fin de caracterizar la flora vascular durante dos años tan disímiles en los montos de las precipitaciones se levantaron inventarios de flora a fin de obtener una lista completa de la composición de la comunidad de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*, conocida en el área como “retamal” (Fotografía 2). Los censos fueron llevados a cabo entre 2013-2014, ciclo lluvioso, con 234 mm/año y 2014-2015, ciclo seco con 67,5 mm/año.

Se coleccionó y se herborizó material que ha sido depositado en el herbario de Geobotánica y Fitogeografía, IADIZA- CONICET. La nomenclatura de las especies y el origen geográfico se

tomaron del catálogo de Zuloaga & Morrone (1996, 1999) y Zuloaga *et al.* (2008) y de la base de datos de la flora del Cono Sur *on line*.

**Fotografía 2. Actividad de muestreo en la comunidad de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia* en la localidad de Bermejo, departamento Caucete, San Juan, Argentina.**



## RESULTADOS

### 1. Resultados generales

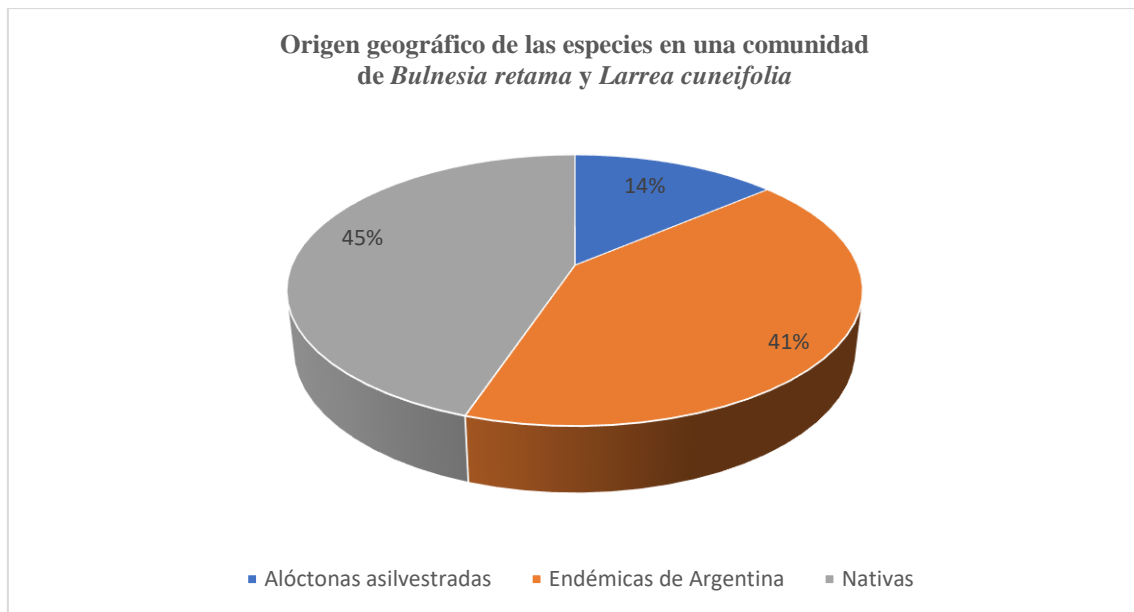
Como resultado de las prospecciones llevadas a cabo tanto en el ciclo seco como en el lluvioso se obtuvo una lista de 58 especies (Tabla 1). Las familias mejor representadas son Poaceae (11 especies), Asteraceae (6), Solanaceae (6), seguidas por Zygophyllaceae (5) y Euphorbiaceae (4). Desde el punto de vista del origen geográfico, un 86 % son especies nativas y un 14 % (8), especies introducidas o alóctonas asilvestradas (Figura 5. Entre las nativas, un 52 % (26) son nativas no endémicas y un 48 % (24) son especies endémicas de Argentina.

Desde un punto de vista de las formas de vida de Raunkiaer, que clasifica las plantas de acuerdo con la altura de las yemas de renuevo, un 50 % (29) de las especies son terófitas; 24 % (14), hemicriptófitas; 19 % (11), nanofanerófitas; un 4 % (2), fanerófitas incluyendo una especie parásita que crece en las copas de *Neltuma flexuosa* y un 3 % (2), caméfitas (Figura 6).

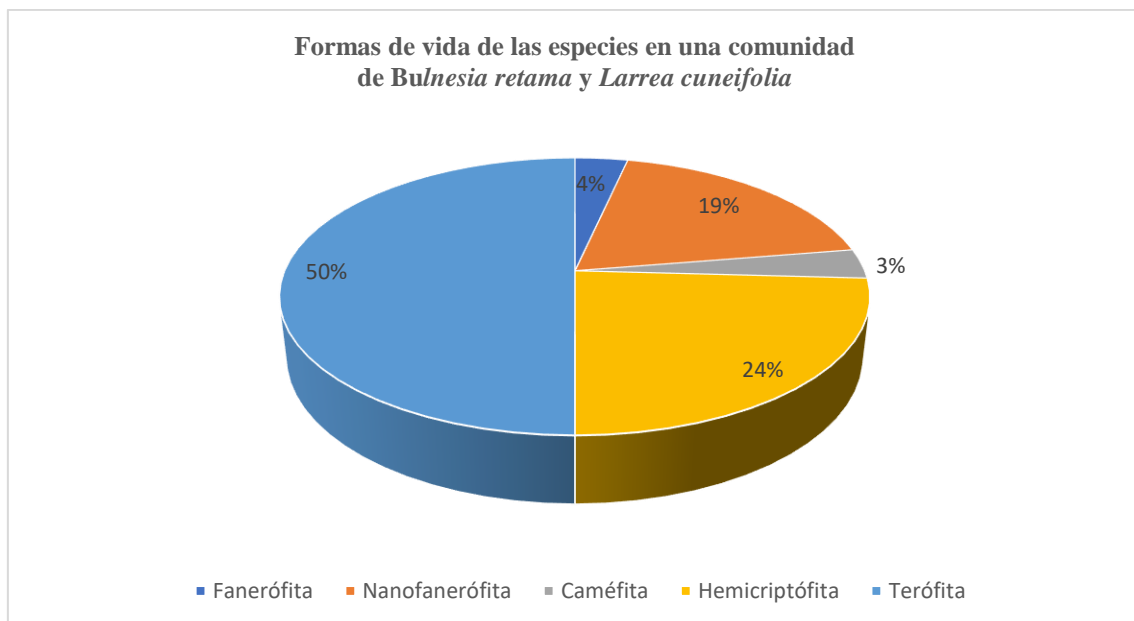
Si se relacionan formas de vida con origen geográfico se tienen los valores de la Tabla 2. Se observa que entre las leñosas que incluyen a las fanerófitas, las nanofanerófitas y las caméfitas no se encuentra ninguna especie alóctona asilvestrada o introducida. Las especies con ese origen

son, hemicriptófitas (2) o terófitas (6). Entre especies nativas predominan las terófitas (23) seguidas por las hemicriptófitas (12) y las nanofanerófitas (11).

**Figura 5. Origen geográfico de las especies (%): en un matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*. Localidad de Bermejo, San Juan, Argentina.**



**Figura 6. Formas de vida (%) en un matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*. Localidad de Bermejo, San Juan, Argentina.**



**Tabla 1. Composición de la flora vascular de un matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*.  
 Bermejo, San Juan, Argentina.**

**Origen geográfico. Endémica: endémica de Argentina. Alóctona: alóctona asilvestrada.**

Nombre científico	Familia	Forma de vida (Raunkiaer)	Origen geográfico
<i>Amaranthus standleyanus</i> Parodi	Amaranthaceae	Terófito	Nativa
<i>Grahamia bracteata</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Anacampserotaceae	Caméfito	Endémica
<i>Philibertia gilliesii</i> Hook. & Arn.	Apocynaceae	Nanofanerófito	Endémica
<i>Tweedia brunonis</i> Hook. & Arn.	Apocynaceae	Nanofanerófito	Nativa
<i>Bidens subalternans</i> DC. var. <i>subalternans</i>	Asteraceae	Terófito	Nativa
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don.	Asteraceae	Nanofanerófito	Nativa
<i>Flaveria haumanii</i> Dimitri & Orfila	Asteraceae	Terófito	Endémica
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	Terófito	Nativa
<i>Porophyllum obscurum</i> (Spreng.) DC.	Asteraceae	Terófito	Nativa
<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray	Asteraceae	Terófito	Nativa
<i>Euploca campestris</i> (Griseb.) Diane & Hilger	Boraginaceae	Hemicriptófito	Nativa
<i>Euploca mendocina</i> (Phil.) Diane & Hilger	Boraginaceae	Hemicriptófito	Endémica
<i>Atriplex argentina</i> Speg.	Chenopodiaceae	Caméfito	Endémica
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	Chenopodiaceae	Nanofanerófito	Endémica
<i>Atriplex spegazzinii</i> A. Soriano ex Múlgura	Chenopodiaceae	Nanofanerófito	Endémica
<i>Cucurbitella asperata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	Cucurbitaceae	Hemicriptófito	Nativa
<i>Euphorbia catamarcensis</i> Subils	Euphorbiaceae	Terófito	Endémica
<i>Euphorbia marayensis</i> Subils	Euphorbiaceae	Terófito	Endémica
<i>Euphorbia ruiz-lealii</i> Subils	Euphorbiaceae	Terófito	Endémica
<i>Euphorbia serpens</i> var. <i>microphylla</i> Mull.	Euphorbiaceae	Terófito	Endémica
<i>Neltuma flexuosa</i> (DC.) C. E. Hughes & G.P. Lewis	Fabaceae	Fanerófito	Nativa
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	Hemicriptófito	Alóctona
<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Thiegh	Loranthaceae	Fanerófito	Nativa
<i>Tricomaria usillo</i> Hook. & Arn.	Malpighiaceae	Nanofanerófito	Endémica
<i>Allionia incarnata</i> L.	Nyctaginaceae	Hemicriptófito	Nativa
<i>Boerhavia diffusa</i> L. var. <i>leiocarpa</i> (Heimerl) C.D. Adams	Nyctaginaceae	Hemicriptófito	Alóctona
<i>Aristida adscensionis</i> L.	Poaceae	Terófito	Nativa
<i>Aristida inversa</i> Hack.	Poaceae	Hemicriptófito	Nativa
<i>Aristida mendocina</i> Phil.	Poaceae	Hemicriptófito	Nativa
<i>Bouteloua aristidoides</i> (Kunth) Griseb.	Poaceae	Terófito	Nativa
<i>Bouteloua barbata</i> Lag.	Poaceae	Terófito	Nativa
<i>Chloris virgata</i> SW	Poaceae	Terófito	Nativa
<i>Cottea pappophoroides</i> Kunth.	Poaceae	Terófito	Nativa
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	Poaceae	Hemicriptófito	Nativa
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vign. ex Janchen	Poaceae	Terófito	Alóctona
<i>Eragrostis mexicana</i> subsp. <i>virescens</i> (J. Presl.) S.D. Koch & Sánchez Vega	Poaceae	Terófito	Nativa

Nombre científico	Familia	Forma de vida (Raunkiaer)	Origen geográfico
<i>Leptochloa crinita</i> (Lag.) P.M. Peterson & N.W. Snow	Poaceae	Hemicriptófita	Nativa
<i>Munroa mendocina</i> Phil.	Poaceae	Terófita	Endémica
<i>Neobouteloua lophostachya</i> (Griseb.) Gould	Poaceae	Hemicriptófita	Endémica
<i>Pappophorum caespitosum</i> Schreber	Poaceae	Hemicriptófita	Nativa
<i>Poa annua</i> L.	Poaceae	Terófita	Alóctona
<i>Schismus barbatus</i> (L.) Thell.	Poaceae	Terófita	Alóctona
<i>Setaria mendocina</i> Phil.	Poaceae	Hemicriptófita	Endémica
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	Terófita	Alóctona
<i>Portulaca echinosperma</i> Haumann	Portulacaceae	Terófita	Endémica
<i>Portulaca fulgens</i> Griseb.	Portulacaceae	Terófita	Endémica
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Terófita	Alóctona
<i>Lycium tenuispinosum</i> Miers var. <i>friesii</i> (Dammer) C.L. Hitchc.	Solanaceae	Nanofanerófita	Endémica
<i>Nicotiana acuminata</i> var. <i>acuminata</i>	Solanaceae	Terófita	Endémica
<i>Nicotiana petunioides</i> (Griseb.) Millán	Solanaceae	Terófita	Nativa
<i>Sclerophylax arnottii</i> Miers.	Solanaceae	Terófita	Endémica
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Solanaceae	Hemicriptófita	Nativa
<i>Solanum euacanthum</i> Phil.	Solanaceae	Terófita	Endémica
<i>Bulnesia retama</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb.	Zygophyllaceae	Nanofanerófita	Endémica
<i>Larrea cuneifolia</i> Cav.	Zygophyllaceae	Nanofanerófita	Endémica
<i>Larrea divaricata</i> Cav.	Zygophyllaceae	Nanofanerófita	Nativa
<i>Plectrocarpa tetraantha</i> Gill. ex Hook.	Zygophyllaceae	Nanofanerófita	Endémica
<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	Terófita	Alóctona

**Tabla 2. Relación entre origen geográfico y forma de vida en un matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*. Bermejo, San Juan, Argentina.**

Forma de vida/Origen geográfico	Nativas	Alóctonas	Total
Fanerófita	2	0	2
Nanofanerófita	11	0	11
Caméfita	2	0	2
Hemicriptófita	12	2	14
Terófita	23	6	29

## 2. Comparación interciclos, seco-lluvioso

La riqueza de especies entre los dos ciclos varió entre 26, en el año seco y 56 en el año húmedo.

En la Tabla 3 se muestra la presencia de las especies en ambos ciclos de muestreo. La comparación del origen geográfico entre ciclos se muestra en la Tabla 4. Se observa que la

variación más importante es la emergencia de las especies introducidas o autóctonas asilvestradas durante el ciclo lluvioso, lo que produce una reducción del porcentaje de las nativas; la relación entre nativas no endémicas y las endémicas no se modifica mayormente entre ambos ciclos. Si se compara la riqueza de especies por forma de vida se obtiene que el aumento de la riqueza en general está relacionado con el aumento de las especies terófitas (Tabla 5), prácticamente ausentes en el ciclo seco, donde se registró apenas una sola especie de gramínea, *Chloris virgata*. En el ciclo seco en el paisaje predominaron las especies nanofanerófitas (42,3 %) y hemicriptófitas (38,5 %); en el lluvioso la riqueza de las terófitas alcanzó a 50,9 %, descendiendo las nanofanerófitas a un 20% y las hemicriptófitas a un 21,8 %.

Si se compara la riqueza de especies por forma de vida y por origen geográfico entre los dos ciclos, se obtiene que los cambios más dramáticos se relacionan con la emergencia de las terófitas en ambos tipos de origen; entre las especies nativas 21 de las 22 emergieron durante el ciclo de lluvias; entre las introducidas de las ocho especies que emergieron solo en el ciclo lluvioso, seis eran terófitas (Tabla 6).

**Tabla 3. Comparación de la composición de la flora en un matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*, entre los ciclos seco/lluvioso. Bermejo, San Juan, Argentina.**

Nombre científico	Ciclo lluvioso	Ciclo seco
<i>Atriplex argentina</i> Spag.	*	*
<i>Grahamia bracteata</i> Gillies ex Hook. & Arn.	*	*
<i>Ligaria cuneifolia</i> (R. et P.) Thiegh	*	*
<i>Neltuma flexuosa</i> (DC.) C. E. Hughes & G.P. Lewis	*	*
<i>Aristida inversa</i> Hack.	*	*
<i>Aristida mendocina</i> Phil.	*	*
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	*	*
<i>Euploca campestris</i> (Griseb.) Diane & Hilger	*	*
<i>Euploca mendocina</i> (Phil.) Diane & Hilger	*	*
<i>Leptochloa crinita</i> (Lag.) P.M. Peterson & N.W. Snow	*	*
<i>Neobouteloua lophostachya</i> (Griseb.) Gould	*	*
<i>Pappophorum caespitosum</i> Schreber	*	*
<i>Setaria mendocina</i> Phil.	*	*
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	*	*
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	*	*
<i>Atriplex spegazzinii</i> A. Soriano ex Múlgura	*	*
<i>Bulnesia retama</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb.	*	*
<i>Cucurbitella asperata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	*	*
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don.	*	*
<i>Larrea cuneifolia</i> Cav.	*	*

Nombre científico	Ciclo lluvioso	Ciclo seco
<i>Larrea divaricata</i> Cav.	*	*
<i>Philibertia gilliesii</i> Hook. & Arn.	*	*
<i>Plectrocarpa tetraantha</i> Gill. ex Hook.	*	*
<i>Tricomaria usillo</i> Hook. & Arn.	*	*
<i>Tweedia brunonis</i> Hook. & Arn.	*	*
<i>Chloris virgata</i> SW	*	*
<i>Boerhavia diffusa</i> L. var. <i>leiocarpa</i> (Heimerl) C.D. Adams	*	
<i>Trifolium repens</i> L.	*	
<i>Allionia incarnata</i> L.	*	
<i>Amaranthus standleyanus</i> Parodi	*	
<i>Aristida adscensionis</i> L.	*	
<i>Bidens subalternans</i> DC. var. <i>subalternans</i>	*	
<i>Bouteloua aristidoides</i> (Kunth) Griseb.	*	
<i>Bouteloua barbata</i> Lag.	*	
<i>Cottea pappophoroides</i> Kunth.	*	
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vign. ex Janchen	*	
<i>Eragrostis mexicana</i> subsp. <i>virescens</i> (J.Presl.) S.D. Koch & Sanchez Vega	*	
<i>Euphorbia marayensis</i> Subils	*	
<i>Euphorbia ruiz-lealii</i> Subils	*	
<i>Euphorbia serpens</i> var. <i>microphylla</i> Mull.	*	
<i>Flaveria haumanii</i> Dimitri & Orfila	*	
<i>Munroa mendocina</i> Phil.	*	
<i>Nicotiana acuminata</i> var. <i>acuminata</i>	*	
<i>Nicotiana petunioides</i> (Griseb.) Millán	*	
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	*	
<i>Poa annua</i> L.	*	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	*	
<i>Porophyllum obscurum</i> (Spreng.) DC.	*	
<i>Portulaca echinosperma</i> Haumann	*	
<i>Portulaca fulgens</i> Griseb.	*	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	*	
<i>Schismus barbatus</i> (L.) Thell.	*	
<i>Sclerophylax arnottii</i> Miers.	*	
<i>Solanum euacanthum</i> Phil.	*	
<i>Tribulus terrestris</i> L.	*	
<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray	*	

**Tabla 4. Comparación de la riqueza por tipo de origen geográfico entre un ciclo lluvioso y uno seco. Matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*. Bermejo, San Juan, Argentina.**

Número de especies y porcentajes.

Origen geográfico	Año seco	%	Año lluvioso	%
Nativas no endémicas	14	53.8	26	44.8
Endémicas	12	46.2	22	37.9
Introducidas	0	0	8	13.8
Total	26		58	

**Tabla 5. Comparación del espectro de formas de vida entre un ciclo lluvioso y uno seco. Matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*. Bermejo, San Juan, Argentina.**

Número de especies y porcentajes.

Forma de vida	Total	Año seco	%	Año húmedo	%
Fanerófita	2	2	7,7	2	3,6
Nanofanerófita	11	11	42,3	11	20,0
Caméfita	2	2	7,7	2	3,6
Hemicriptófita	14	10	38,5	12	21,8
Terófita	29	1	3,8	28	50,9
<b>Total</b>	58	26		55	

**Tabla 6. Comparación de la riqueza por tipo de origen geográfico y forma de vida entre un ciclo lluvioso y uno seco. Matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*. Bermejo, San Juan, Argentina.**

Número de especies.

Forma de vida/Origen geográfico	Nativas		Alóctonas	
	Año seco	Año lluvioso	Año seco	Año lluvioso
Fanerófita	2	2	0	0
Nanofanerófita	11	11	0	0
Caméfita	2	2	0	0
Hemicriptófita	10	11	0	2
Terófita	1	22	0	6

## DISCUSIÓN

### Flora: riqueza, origen geográfico y formas de vida

El inventario de especies en el matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*, de la localidad de Bermejo, dio como resultado la existencia de 56 especies de plantas vasculares. Desde un punto de vista taxonómico, las familias dominantes son Poaceae (Gramineae), con 17 especies y Asteraceae (Compositae) y Solanaceae con seis, seguidas por Zygophyllaceae, con cinco. Los datos coinciden con los de la flora argentina en general donde las dos familias más ricas son Asteraceae y Poaceae, no es frecuente que Solanaceae y Zygophyllaceae figuren, en cambio, entre las especies más ricas. *Euphorbia* (Euphorbiaceae), *Atriplex* (Chenopodiaceae) y *Aristida* (Gramineae) son los géneros mejor representados. En cuanto al origen geográfico, existen 50 especies nativas (86%), con un alto porcentaje (45%), especies endémicas de Argentina (48%). En términos comparativos, para Nuevo León, México, Guzmán-Lucio et al. (2023) en un sitio con precipitación invernal, reportan una riqueza de 73 especies, de las que un 85% eran nativas y el 15%, introducidas; con dominancia en riqueza de las Asteraceae (18 especies), las Brassicaceae (8), las Poaceae (7) y las Euphorbiaceae (6), constituyendo en su conjunto el 53% del total de las especies; *Euphorbia* fue el género con mayor número de especies (4). Respecto de las formas de vida de Raunkiaer, como es esperable de un ambiente de semidesierto, predominan en porcentaje las terófitas que reúnen a las hierbas anuales (50 %), seguidas por hemicriptófitas, en su mayoría hierbas perennes (24%) y nanofanerófitas, la mayor parte con hábito de arbustos (19%). A modo comparativo, en el desierto de San Felipe, Baja California, México, donde se registra una precipitación media de 68,3 mm/año (Delgadillo-Rodríguez & Macías-Rodríguez 2002) las hierbas anuales representan el 38,8% del total de las plantas.

### Comparación interciclos

De acuerdo con lo esperado para este tipo de ambiente con pulsos disímiles de precipitaciones interanuales, se registraron importantes diferencias en la riqueza y composición de la flora entre el ciclo lluvioso (56) y el ciclo seco (26). Desde el punto de vista del origen geográfico, nativas no endémicas y endémicas de Argentina mantuvieron una relación entre ellas similar entre ambos ciclos, las introducidas, en cambio, aparecieron solo durante el ciclo lluvioso. En relación con las formas de vida, en la condición de ciclo seco entre las especies predominaron las nanofanerófitas arbustivas (42,3%) y las hemicriptófitas o hierbas perennes (38,5 %); durante el ciclo lluvioso emergieron las terófitas que alcanzaron a 28 especies, cerca de un 50 % de la flora del ciclo, reduciéndose por consiguiente las hemicriptófitas a 21, 8% y

las nanofanerófitas a un 20 %. La emergencia de plantas terófitas en los periodos lluviosos se observa en numerosos ecosistemas áridos del mundo, entre ellos el desierto de Atacama, en Chile, (Vidiella & Armesto 1989 y Vidiella-Salaberry 1992) y en Zapotitlán (Puebla, México), una localidad con una precipitación media de 400 mm/año (Cano-Salgado *et al.* 2012). En terreno se observó, además, que la distribución de las especies anuales fue espacialmente extendida, tanto bajo el dosel como entre los arbustos, aumentando notablemente la densidad en pequeñas depresiones favorecidas por la mayor acumulación hídrica. Las terófitas en el sitio de estudio mostraron crecimiento episódico en función de los montos de las precipitaciones tal como proponen Ausín *et al.* (2005).

Si se relacionan forma de vida con origen geográfico resulta importante destacar la ausencia de especies introducidas durante el ciclo seco y que, en el lluvioso, de las ocho especies alóctonas asilvestradas, seis hayan sido terófitas. En el marco de las mismas terófitas, se registró un incremento de 21 especies nativas durante el ciclo lluvioso. Lo que muestra que tanto al nivel de las nativas como de las introducidas, el aumento de la riqueza se llevó a cabo a partir de las terófitas; llama la atención la ausencia de las especies geófitas que en otros desiertos y semidesiertos como en el de Chile son parte de su flora, ya que, tanto las terófitas como las geófitas, utilizan como estrategia de sobrevivencia la evasión durante el periodo de sequía, dejando semillas y bulbos latentes durante años hasta encontrar condiciones apropiadas para su desarrollo (Vidiella & Armesto 1989; Vidiella-Salaberry 1992).

### **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen el apoyo del proyecto “Manejo sustentable y participativo de los bosques nativos en el valle del Bermejo, San Juan.”, del Programa de Protección de los Bosques Nativos- Sec. Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2011-2017 al departamento de Biología de la Universidad de San Juan. A Sebastián Teillier les agradecemos muy especialmente sus sugerencias para mejorar y editar el artículo.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDRADE, L. E. 2016. Reclutamiento de plantas herbáceas en el desierto del Monte central: los papeles de la granivoría, la herbivoría y la vegetación leñosa. Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área Ciencias Biológicas.
- AUSÍN I, ALONSO-BLANCO C, MARTÍNEZ-ZAPATER JM., 2005. Environmental regulation of flowering. *International Journal of Developmental Biology* 49, 689- 705.

- BRISKE, D; FUHLENDORF, S; SMEINS, F., 2005. State and Transition Models, Thresholds, and Rangeland Health: A Synthesis of Ecological Concepts and Perspectives. Oklahoma State University. Rangeland Ecology & Management. 58:1–10.
- CANO-SALGADO, A., J. A. ZAVALA-HURTADO, A. OROZCO-SEGOVIA, M.T. VALVERDE-VALDÉS & P. PÉREZ-RODRÍGUEZ., 2012. Composición y abundancia del banco de semillas en una región semiárida del trópico mexicano: patrones de variación espacial y temporal. Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 437-446.
- CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN. 2010. Argentina.
- DELGADILLO-RODRÍGUEZ J. & M. A. MACÍAS-RODRÍGUEZ., 2002. Componente florístico del desierto de San Felipe, Baja California, México. Bol. Soc. Bot. México 70:45-65.
- GRANADOS-SÁNCHEZ, D.; A. SÁNCHEZ-GONZÁLEZ; R.L. GRANADOS-VICTORINO; A. BORJA DE LA ROSA. 2011. Ecología de la vegetación del desierto chihuahuense. Rev. Chapingo Ser. Cienc. for. Ambient vol.17 no.spe Chapingo ene.
- GUEVARA, J.C., R. J. CANDIA, E. MÉNDEZ & F. ROIG, 1973. Modificaciones florísticas y producción forrajera invernal del estrato herbáceo de Ñacuñán en un año anormalmente lluvioso. Deserta 4. Contribuciones del Instituto Argentino de Zonas Áridas. CONICET-Gobierno de Mendoza- Universidad Nacional de Cuyo.
- GUTIÉRREZ, J.R., 2008. El desierto florido en la Región de Atacama. Capítulo 15. Libro Rojo de la Flora Nativa de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez eds.). Ediciones Universidad de la Serena. Chile. 15:285-291.
- GUZMÁN-LUCIO, M.A., T. WENDT, B. SIMPSON, M.A. ALVARADO-VÁZQUEZ, R. FOROUGHBAKHCH-POURNAVAB, M. GONZÁLEZ-ÁLVAREZ & A. ROCHA-ESTRADA, 2023. Listado florístico de especies anuales de floración invernal en el noreste de Nuevo León, México. Rev. Mex. Biodiv. 84 (3). México sep.
- KEMP, P. R., 1989. Seed banks and vegetation processes in deserts”, en M. A. Leck, V. T. Parker & R. L. Simpson (comps.), Ecology of Soil Seed Bank, Nueva York, Academic Press, pp. 257-281.
- LÓPEZ, B. C., M. HOLMGREN, S. SABATÉ & C.A. GRACIA. 2008. Estimating annual rainfall threshold for establishment of tree species in water-limited ecosystems using tree-ring data. Journal of Arid Environments, 72 (5): 602–611.
- QUEVEDO-ROBLEDO, L., E. PUCHETA & R. FERNÁNDEZ. 2010. Influences of interyear rainfall variability and microhabitat on the germinable seed bank of annual plants in a sandy Monte Desert. Volume 74, Issue 2, February 2010: 167-172.

- POBLETE, A.G. & J. L. MINETTI., 1989. Los Mesoclimas de San Juan. Primera parte. Informe Técnico N° 11 del Centro de Investigaciones de San Juan. U.N.S.J. San Juan.
- PUCHETA E., QUEVEDO-ROBLEDO L., GARCÍA-MURO V.J., ROLHAUSER A.G., 2012. Winter establishment of the alien annual *Schismus barbatus* is not affected by insect herbivory in Central-Northern Monte desert. *Journal of Arid Environments* 79: 120-123.
- REGAIRAZ, C. 2000. Suelos de San Juan. Catálogo de recursos humanos e información relacionada con la temática ambiental en la región andina argentina.
- VIDIELLA P.E. & J.J. ARMESTO. 1989. Emergence of ephemeral plant species from the north- central Chilean in desert in response to experimental irrigation. *Revista Chilena de Historia Natural* 62: 99-107.
- VIDIELLA-SALABERRY, P. E. 1992. Desierto Florido: estudio experimental de la emergencia de plantas efímeras en respuesta a distintos regímenes de precipitación. Tesis presentada a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos Magister en Ciencias Biológicas con mención en Botánica.
- ZULOAGA, F. & O. MORRONE. 1996. Catálogo de plantas vasculares de la República Argentina. I. Missouri Bot. Garden Press.
- ZULOAGA, F & O. MORRONE. 1999. Catálogo de plantas vasculares de la República Argentina. II. Missouri Bot. Garden Press.
- 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). Volumen 107 de Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden. Ed. Missouri Botanical Garden Press. 3348 pp.
- Base de datos asociada: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>, consultada 07-07-2024.

---

**Citar este trabajo como:**

Díaz-Bisutti, G. & A. Dalmaso. 2024. Flora del matorral de *Bulnesia retama* y *Larrea cuneifolia*, en Bermejo, San Juan, Argentina. Comparación entre un ciclo lluvioso y un ciclo seco. *Chloris Chilensis*, Año 27, N° 1: 22-40. URL: [www.chlorischile.cl](http://www.chlorischile.cl)

---