

# Identificación, abundancia y flujo de emergencia de *Borreria spinosa* en agroecosistemas del Chaco

Identification, abundance and emergence flux of *Borreria spinosa* in Chaco agroecosystems

**Burdyn, B.<sup>\*1,2</sup>; Tarragó, J.R.<sup>3</sup>; Rojas, J.M.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Corteva Agriscience

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS)

<sup>3</sup>Fac. de Ciencias Agrarias UNNE. Sargento Cabral 2131, 3400 Corrientes. Argentina.

<sup>4</sup>INTA Estación Experimental Sáenz Peña.

*bburdyn@gmail.com*

---

Citar como: Burdyn et al. (2026)

Identificación, abundancia y flujo de emergencia de *Borreria spinosa* en agroecosistemas del Chaco  
*Malezas* 15, 4-18



## RESUMEN

El género *Borreria* ha adquirido creciente relevancia en los sistemas agrícolas del centro de la Provincia del Chaco debido al aumento de su abundancia y a la dificultad para su manejo. El objetivo de este trabajo fue identificar la especie *Borreria spinosa* presente en los agroecosistemas del centro de la Provincia del Chaco y determinar su constancia, frecuencia, abundancia-dominancia y su flujo de emergencia. El trabajo se basó en relevamientos realizados en febrero en diferentes cultivos y sitios, con alta infestación de especies del género *Borreria*. En el centro de la Provincia del Chaco, la única especie del género *Borreria* registrada fue *B. spinosa*. La elevada abundancia-cobertura observada estaría asociada particularmente la secuencia soja-trigo y en lotes que provienen de campos naturales donde no se realizan controles sistemáticos de malezas. La emergencia de plántulas de *B. spinosa* se registró desde agosto hasta abril con dos picos principales, uno en octubre-noviembre y otro en marzo, coincidiendo con el ciclo de los cultivos estivales.

**Palabras clave:** *Borreria*, dinámica poblacional, ecología de malezas, competencia, emergencia.

## SUMMARY

The genus *Borreria* has gained increasing relevance in agricultural systems of central Chaco Province due to its rising abundance and the difficulty of its management. The objective of this study was to identify the species *Borreria spinosa* present in agroecosystems of central Chaco Province and to determine its constancy, frequency, abundance–dominance, and emergence pattern. The study was based on surveys conducted in February across different crops and sites with high infestation of *Borreria* species. In central Chaco Province, the only species of the genus recorded in the surveys was *B. spinosa*. The high abundance–cover observed appears to be particularly associated with the soybean–wheat cropping sequence and with fields originating from natural grasslands where systematic weed control is not implemented. The emergence of *B. spinosa* seedlings was recorded from August to April, with two main peaks, one in October–November and another in March, coinciding with the growing cycle of summer crops.

**Keywords:** *Borreria*, population dynamics, weed ecology, competition, emergence.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento profundo de la composición de la comunidad de malezas en un lote permite una mejor planificación de las estrategias de manejo en la rotación. Asimismo, existe la necesidad de utilizar metodologías precisas para la estimación de la abundancia de las poblaciones de malezas, tanto para diferentes cultivos como en los distintos momentos del año (Tuesca, 2011). Un punto clave es el reconocimiento de las especies de malezas en diferentes estadios, dado que una acertada caracterización de la comunidad de malezas contribuirá a una mejor elección de las prácticas de manejo a implementar (Leguizamón, 2010).

La distribución de malezas dentro de un lote se presenta en forma de parches o “manchones” de mayor densidad y proporción de regiones con niveles poblacionales bajos o nulos (Marshall, 1988; Rew & Cousens, 2001; González-Andujar & Saavedra, 2003; Jurado-Expósito *et al.*, 2004; Heijting *et al.*, 2007). Esta distribución suele estar asociada a diferentes microclimas, determinados por el sistema de cultivo y el nivel de disturbio, entre otros, por lo que las poblaciones de malezas que crecen en un determinado lugar son cambiantes (Leguizamón, 2005). De esta manera, en un sistema de cultivo bajo labranza, p. ej. arado de cincel, puede aumentar la abundancia de las malezas bianuales, perennes y anuales no estacionales, (Zanin *et al.*, 1997), mientras que la destrucción física repetida de la parte aérea de la planta, p. ej. en cortes mecánicos o herbicidas de acción foliar, tiende a seleccionar especies perennes con estructuras subterráneas regeneradoras (Leguizamón, 2007).

Conocer la dinámica poblacional de malezas, a través del patrón de emergencia o la capacidad de propagación vegetativa, permite diseñar estrategias de manejo efectivas, optimizar el control, mejorar la eficiencia de herbicidas preemergentes y postemergentes, reducir costos y minimizar el impacto ambiental (Castro & González-Andujar, 2008). Por ello, los estudios de dinámica poblacional resultan fundamentales para identificar los momentos más adecuados de intervención (Mortimer *et al.*, 1980).

Dentro de las malezas problemáticas con capacidad para establecerse a partir de semillas y de órganos de reserva, las especies del género *Borreria* G. Mey., son de las más importantes en el centro y norte de la Argentina (AAPRESID 2023). Estas hierbas o subfrutices tropicales y subtropicales presentan gran diversidad de especies en América (Burkart, 1974). La distribución del género es pantropical, con 100 especies americanas cuyo principal centro es Brasil, donde crecen 63 especies, 31 de las cuales son endémicas (Cabral & Salas, 2010). En la Argentina se han registrado diversas especies del género *Borreria*, varias de ellas presentes en regiones subtropicales y asociadas a sistemas agrícolas del norte del país, donde pueden comportarse como malezas de importancia agronómica (Bacigalupo & Cabral, 1999; Cabral & Salas, 2010).

Las especies del género *Borreria*, de clima tropical y subtropical, encuentran condiciones ambientales favorables para su establecimiento y desarrollo en las regiones cálidas del norte argentino. Dentro de esta región, la Provincia del Chaco presenta un gradiente de precipitaciones que define tres zonas climáticas: subhúmeda-húmeda al este, subhúmeda-seca en el centro y semiárida continental al oeste, con valores medios anuales entre 1300 mm y 800 mm (Ledezma, 1996). En la región central se localiza el Departamento Comandante Fernández con una superficie aproximada de 150.000 ha, con condiciones de altas temperaturas, precipitaciones estivales y períodos de déficit hídrico que favorecen la adaptación de numerosas especies de malezas estivales, entre ellas especies del género *Borreria*, que encuentran en estos ambientes agrícolas condiciones propicias para su establecimiento y persistencia.

El objetivo de este trabajo fue identificar la especie *Borreria spinosa* Cham. & Schltdl. ex DC. presente en los agroecosistemas del centro de la Provincia del Chaco y determinar su constancia, frecuencia, abundancia-dominancia y flujo de emergencia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Determinación de las especies del género *Borreria* en la región

Durante la campaña 2016/17 se relevaron 16 lotes agrícolas con presencia abundante de malezas del género *Borreria* en las localidades de Sáenz Peña, Quitilipi, Napenai, Avia Terai, Campo Largo, Corzuela, Las Breñas, Pinedo y Gancedo (aprox. 26°47' S; 60°27' O). Se consideraron lotes de alta infestación aquellos donde la maleza se encontraba ampliamente distribuida dentro del lote y con presencia frecuente en los monitoreos de campo. En cada lote se recolectaron ejemplares completos en estado reproductivo, se herborizaron entre papeles en una prensa de madera de 40 cm por 30 cm. Posteriormente, se identificaron junto a especialistas pertenecientes al Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) y los ejemplares quedaron depositados en el herbario CTES (el ejemplar testigo es Miguel, L. y Burdyn B. 82, CTES).

### Determinación de constancia, abundancia-dominancia, frecuencia y estado fenológico de la especie

En el mes de febrero, coincidente con el cierre del entresurco (Ampong – Nyarko & De Datta, 1991; Moody, 1996; Yaduraju & Mishra, 2008), se relevaron 14 campos agrícolas de aproximadamente 50 ha, seis lotes de soja, cuatro de maíz, dos de algodón y dos campos naturales, con un total de 140 puntos muestreados. Los campos se seleccionaron al azar, priorizando aquellos que presentaban alta infestación y mayor accesibilidad para la realización del monitoreo.

Los lotes utilizados en esta etapa corresponden a los mismos establecimientos considerados para la determinación de la especie, aunque no necesariamente a los mismos sitios específicos de recolección botánica.

Además, se registró el cultivo antecesor y la presencia de rastrojo en cada lote, evaluándose su cobertura de manera visual dentro del área de muestreo. Los campos cumplían con los criterios necesarios según Mueller-Dombois y Ellenberg, (1974) respecto al tamaño suficiente para contener todas las especies de las comunidades de malezas utilizándose 50 m<sup>2</sup> como área mínima en un hábitat uniforme, con cobertura de las plantas homogénea (fisonómicamente homogéneas), sin incluir bordes. En cada campo se establecieron diez estaciones de muestreo en forma de zig-zag. Cada estación correspondió a un área aproximadamente de 50 m<sup>2</sup>, definida por 4 m<sup>2</sup> alrededor del evaluador.

La constancia se estimó como la proporción en que las especies están presentes en lotes sobre el total de lotes evaluados. La frecuencia se determinó como la proporción de estaciones en que las especies están presentes sobre el total de estaciones evaluadas dentro de cada lote a lo largo de la transecta. La abundancia-cobertura de cada especie se diferenció por clases, donde para las primeras tres categorías se contó el número de individuos, y para las cuatro últimas se evaluó la cobertura como medida de abundancia (Braun Blanquet, 1979) (Cuadro 1). Además, se registró el estado fenológico de las mismas (Cuadro 2).

Los datos de frecuencia, estado fenológico y abundancia-dominancia (expresada como número de individuos en las primeras clases, y como porcentaje de cobertura en las clases superiores según la escala de Braun-Blanquet) de todas las observaciones realizadas en los monitoreos fueron evaluados mediante análisis multivariados exploratorios. Los análisis se realizaron utilizando el programa R 3.4.1, junto con el paquete FactoMineR. Se generaron representaciones gráficas de los individuos en función de los ejes principales obtenidos en el análisis y otro gráfico para visualizar el agrupamiento de los puntos en función del cultivo antecesor. Esto permitió visualizar la distribución y agrupamiento de los individuos en relación con el valor de las variables dentro del espacio de datos, así como la proximidad entre los individuos observados según cultivo antecesor.

**Cuadro 1.** Escala de abundancia- cobertura de Braun- Blanquet 1979.

Escala	Significado
1	Un solo individuo. Cobertura muy baja.
2	Pocos individuos. Cobertura baja (menos de 1 % del área de la parcela).
3	Numerosos, pero con cobertura menos del 5 % del área de la parcela.
4	Cualquier número de individuos, con cobertura del 5% al 25 % del área de la parcela.
5	Cualquier número de individuos, con cobertura del 25% al 55 % del área de la parcela.
6	Cualquier número de individuos, con cobertura del 50% al 75 % del área de la parcela.
7	Cualquier número de individuos, con cobertura mayor del 75% del área de la parcela.

**Cuadro 2.** Escala del estado fenológico

Nivel	Estado fenológico
1	Cotiledones
2	Plántula
3	Adulto/macollaje
4	Reproductivo
5	Semillado

### Flujo de emergencia

Para la evaluación de flujo de emergencia se realizó un experimento en el campo de la EEA INTA Sáenz Peña, Chaco (26° 51´ 16" S, 60° 25´ 25" O) en un lote con historial de infestación de *Borreria* spp., sobre un suelo Argiustol Údico (serie Golondrina) que se encuentra en lomas medias tendidas, moderadamente evolucionadas de relieve normal, fuertemente ácido que

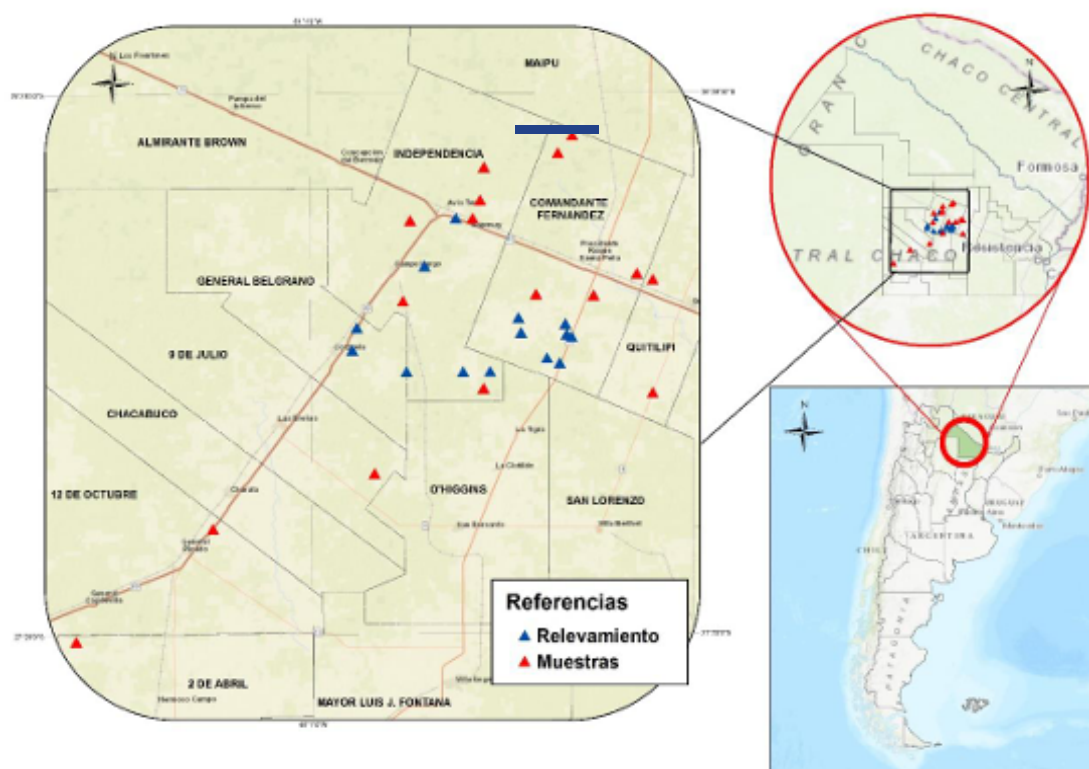
disminuye hasta el neutro en profundidad (Ledesma & Zurita, 2003). Se realizaron recuentos quincenales de la emergencia de *Borreria* sp. desde agosto del 2015 a marzo del 2018, mediante seis cuadros fijos de 0,30 m x 0,30 m.

Los recuentos fueron de tipo destructivo, eliminando las plantas sin remover la superficie del suelo. En cada evaluación se registró el número total de individuos emergidos dentro de cada cuadro, sin discriminar si su origen correspondía a germinación o rebrote. Los valores registrados en los seis cuadros se promediaron para cada fecha de evaluación y posteriormente se expresaron como número de plantas por metro cuadrado (plantas m<sup>-2</sup>). La dinámica de emergencia se analizó en relación con las precipitaciones y temperaturas registradas durante el período de estudio, utilizando los datos meteorológicos provistos por la estación meteorológica de la EEA Sáenz Peña la cual se encuentra a 2700 m del sitio experimental.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Identificación de especies de *Borreria* sp

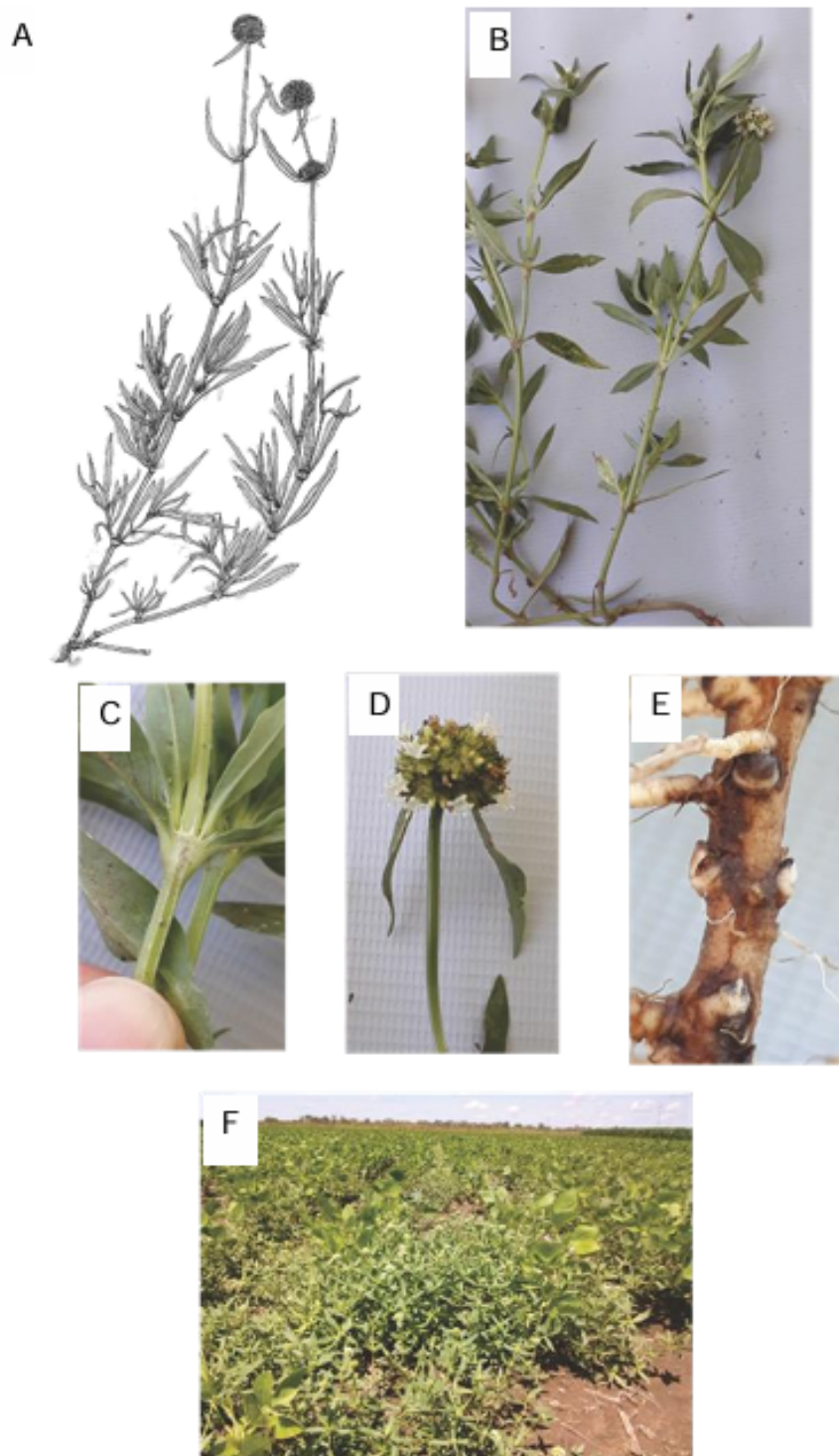
Los 47 ejemplares de la maleza recolectados en los 16 lotes resultaron ser *Borreria spinosa* Cham. & Schtdl. ex. DC, antiguamente llamada *Borreria densiflora*, *Borreria densiflora* var *perennis*, *Borreria densiflora* var *pilosa*, o *Spermacoce spinosa* (Cabral et al., 2011) (Figura 1). El comportamiento arvense de *B. spinosa* fue anteriormente descrito por Cabral et al., (2011) quienes la mencionan como una especie frecuente en sistemas agrícolas de la región subtropical, particularmente asociada al cultivo de soja.



**Figura 1.** Ubicación de los 16 sitios de estudio donde se caracterizó la especie presente (triángulos rojos) y la constancia, abundancia dominancia (AD), frecuencia y estado fenológico de *Borreria spinosa* (triángulos azules) en la Provincia de Chaco, Argentina.

La identificación de la especie se sustentó en la presencia de brácteas más largas que el glomérulo; hipanto con anillo de pelos largos blanquecinos en el ápice, hojas elíptico-lanceoladas glabras o glabrescentes con notorias papilas en la vena media y un sistema radicular profundo

con estructuras subterráneas de reserva denominadas xilopodios, capaces de emitir rebrotes a partir de yemas protegidas, característica previamente descrita para la especie (Marzocca et al., 1976; Cabral et al., 2011) (Figura 2).



**Figura 2.** Imágenes de *Borreria spinosa* A) planta; B) rama con inflorescencia; C) vaina estipular; D) flores pequeñas, blancas agrupadas en glomérulo globoso; E) xilopodio, tuberosidad radical con yemas; F) *Borreria spinosa* como malezas en el cultivo de soja.

**Abundancia-cobertura, frecuencia y estado fenológico de *B. spinosa* y las especies acompañantes**

Al momento de la evaluación, se observó una gran variabilidad en la presencia y distribución de *B. spinosa* entre los distintos lotes monitoreados. La constancia de *B. spinosa* fue de 85,7 %, lo que indica que la especie estuvo presente en la mayoría de los lotes relevados y se destacó entre las especies registradas durante los monitoreos.

La abundancia-cobertura de *B. spinosa* mostró que el 22% de las estaciones muestrales tuvieron cobertura muy baja (individuos solitarios), 27 % pocos individuos (menor al 1 % del área de la parcela), 33 % individuos abundantes, pero con una cobertura menor a 5 %, 12 % entre 5 y 25 % de cobertura y 6 % entre 25 y 50 % de cobertura (Figura 3A).

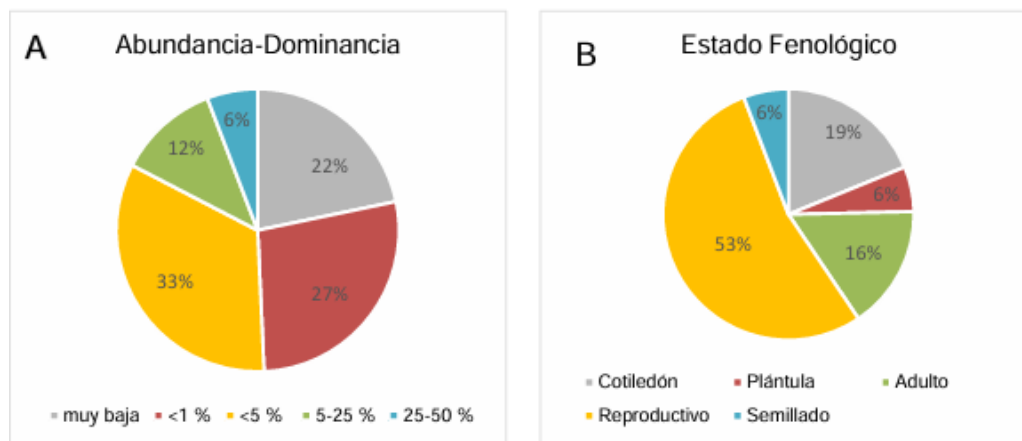
En cuanto a la frecuencia, se observaron valores más elevados en campo natural y en los cultivos de soja, los cuales tuvieron como antecesor al cultivo de girasol para el primer caso y soja o trigo (en menor medida) en el segundo. En contraste, en los cultivos de maíz y algodón se registraron menores valores de frecuencia en comparación con los demás sistemas evaluados (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Frecuencia de *Borreria spinosa* en diferentes sistemas de cultivo en la Provincia de Chaco, Argentina.

Lote	Presente	Cultivo Antecesor	Frecuencia en %
1	Natural	Girasol	90
2	Natural	Girasol	80
3	Soja	Soja	100
4	Soja	Trigo	100
5	Soja	Soja	60
6	Maíz	Girasol	0
7	Algodón	Girasol	0
8	Soja	Soja	30
9	Algodón	Trigo	20
10	Soja	Trigo	50
11	Soja	Natural	20
12	Maíz	Natural	30
13	Maíz	Girasol	70
14	Maíz	Maíz	40

Respecto al estado fenológico, el estado reproductivo representó el 53 % de los sitios censados, mientras que el 19 % estuvo representado por plantas en estado de cotiledón, 16 % por plantas adultas y 6 % para los estados de semillado y plántulas (Figura 3B).

Los valores registrados de abundancia-cobertura y constancia evidencian la relevancia de *B. spinosa* como maleza en los agroecosistemas del centro de la Provincia del Chaco, coincidiendo con lo informado por AAPRESID (2015) para el NEA, donde se posiciona como una de las especies del género *Borreria* con mayor presencia.



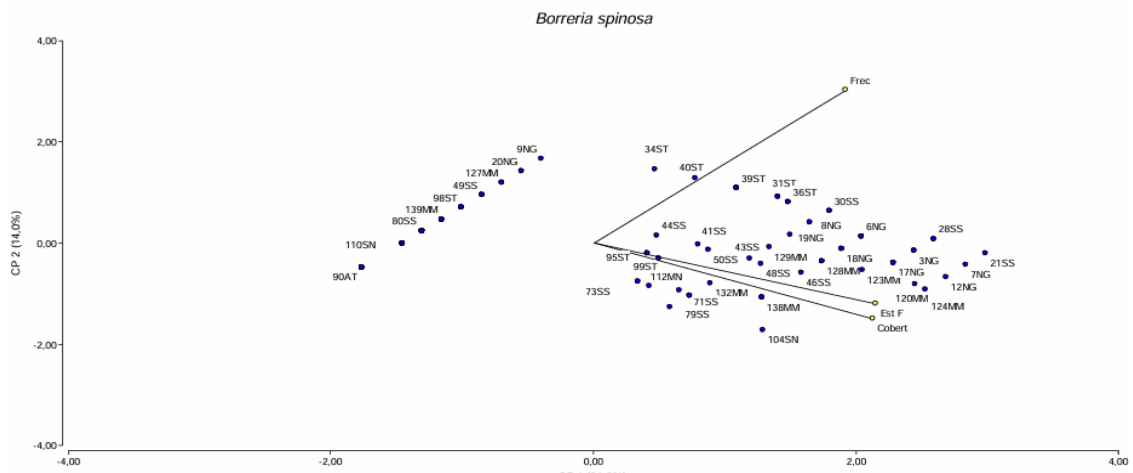
**Figura 3.** Fitosociología de *Borreria spinosa* en lotes cultivados del centro de la Provincia del Chaco. A) Abundancia-cobertura en porcentaje y B) Estado fenológico de *Borreria spinosa*.

La elevada constancia de esta especie observada en lotes agrícolas bajo siembra directa con diferentes cultivos y antecesores coincide con lo reportado por Lanfranconi *et al.*, (2012), para sistemas productivos de la región. Así mismo, su elevada frecuencia en campos naturales, podría estar asociada a la capacidad de la especie para establecerse en ambientes con distintos niveles de disturbio, característica común en malezas de comportamiento ruderal.

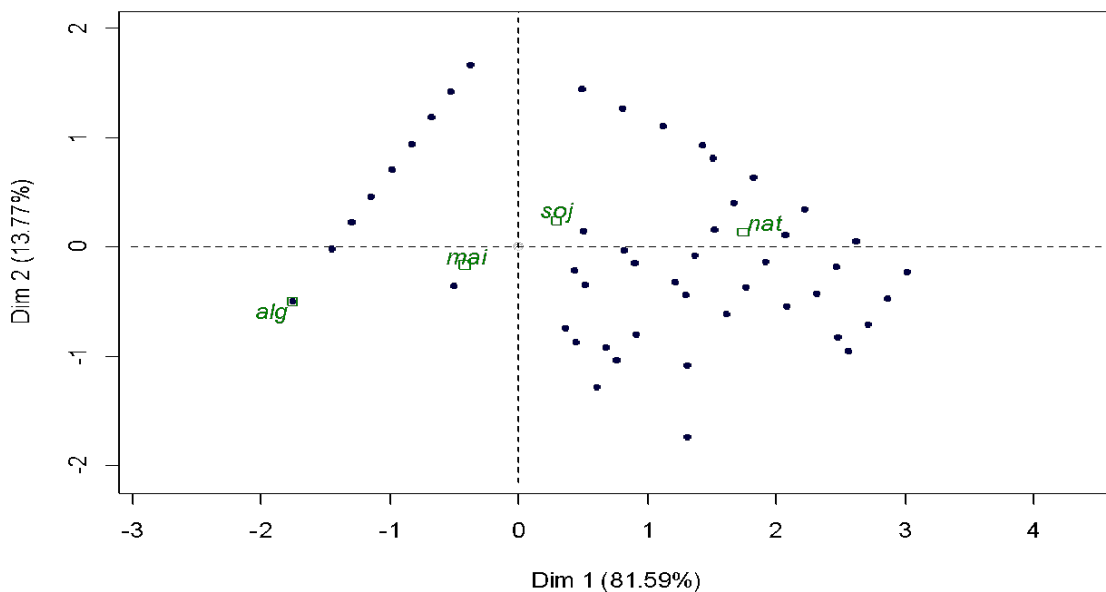
La abundancia de *B. spinosa* en los lotes agrícolas podría estar vinculada a diversos factores que influyen en la dinámica poblacional de las malezas en los agroecosistemas, tales como las estrategias de establecimiento de la especie, la dispersión de semillas por la maquinaria agrícola y la ineficacia del manejo y las estrategias de control utilizadas. En este sentido, diferentes autores señalan que un manejo sin la utilización de herbicidas residuales específicos durante el barbecho y la utilización repetida de herbicidas post emergentes con modos de acción similares, pueden favorecer la persistencia de determinadas especies en los sistemas productivos. En consecuencia, el manejo de esta maleza debería contemplar estrategias integradas que incluyan una criteriosa selección y rotación de modos de acción, la utilización de las dosis y momento de aplicación recomendados, junto con prácticas preventivas como la limpieza de maquinarias, con el objetivo de reducir el aporte de semillas al banco de suelo.

En el análisis de componentes principales, el eje 1 muestra un contraste entre los censos en campo natural (N) y en cultivos algodón, maíz y soja (A, S y M). La cobertura y el estado fenológico estuvieron asociados, ya que, a mayor desarrollo fenológico las plantas alcanzan mayor tamaño y en consecuencia generan mayor cobertura. El eje 2 mostró un contraste entre ST y NG respecto de las demás combinaciones de soja y maíz (Figura 4). Esta diferenciación se asoció principalmente con la frecuencia, una variable estrechamente vinculada a la distribución de los individuos. Dicho patrón podría explicarse por distintos factores de manejo, como la dispersión de semillas a través de las maquinarias cosechadoras —que favorece la colonización de nuevos sitios—, así como por la persistencia de plantas que no son completamente controladas por los herbicidas, continúan su desarrollo y contribuyen al banco de semillas del suelo. En general, las frecuencias más altas se observaron en las secuencias soja-trigo y en lotes que provenían de campos naturales en los que no se realiza control de ningún tipo de malezas.

Las tres variables analizadas (frecuencia, estado fenológico y abundancia-dominancia) logran separar los puntos según los antecesores, explicando además un alto porcentaje de la variabilidad de los datos (95,36 % explicado por las componentes principales 1 y 2) (Figura 5).



**Figura 4.** Distribución de individuos en función del ACP para las variables frecuencia-abundancia y estado fenológico de *Borreria spinosa* en función del cultivo en el cual se realizó el censo y el cultivo o estado anterior en los 14 lotes monitoreados. Referencias: SS (Soja/Soja); SN (Soja/Natural); ST (Soja/Trigo); NG (Natural/Girasol); MG (Maíz/Girasol); MN (Maíz/Natural); MM (Maíz/Maíz); AG (Algodón/Girasol); AT (Algodón/Trigo).



**Figura 5.** Distribución y agrupamiento de cada punto monitoreado, en función del ACP y el cultivo antecesor.

**Composición florística**

A partir de la composición florística de los censos realizados (Figura 6), se observa que la especie de mayor constancia fue *B. spinosa*. La participación activa de *Borreria spinosa* dentro de la composición florística fue del 11 % superando a las demás especies registradas, confirmando su importancia en los lotes agrícola, seguida por *Ipomea sp.*, *Amaranthus spp.*, *Leptochloa sp.*, *Sida spinosa* L. y *Portulaca oleracea* L. las cuales arrojaron un 6 %; las demás presentaron un 5 % o menos de constancia.

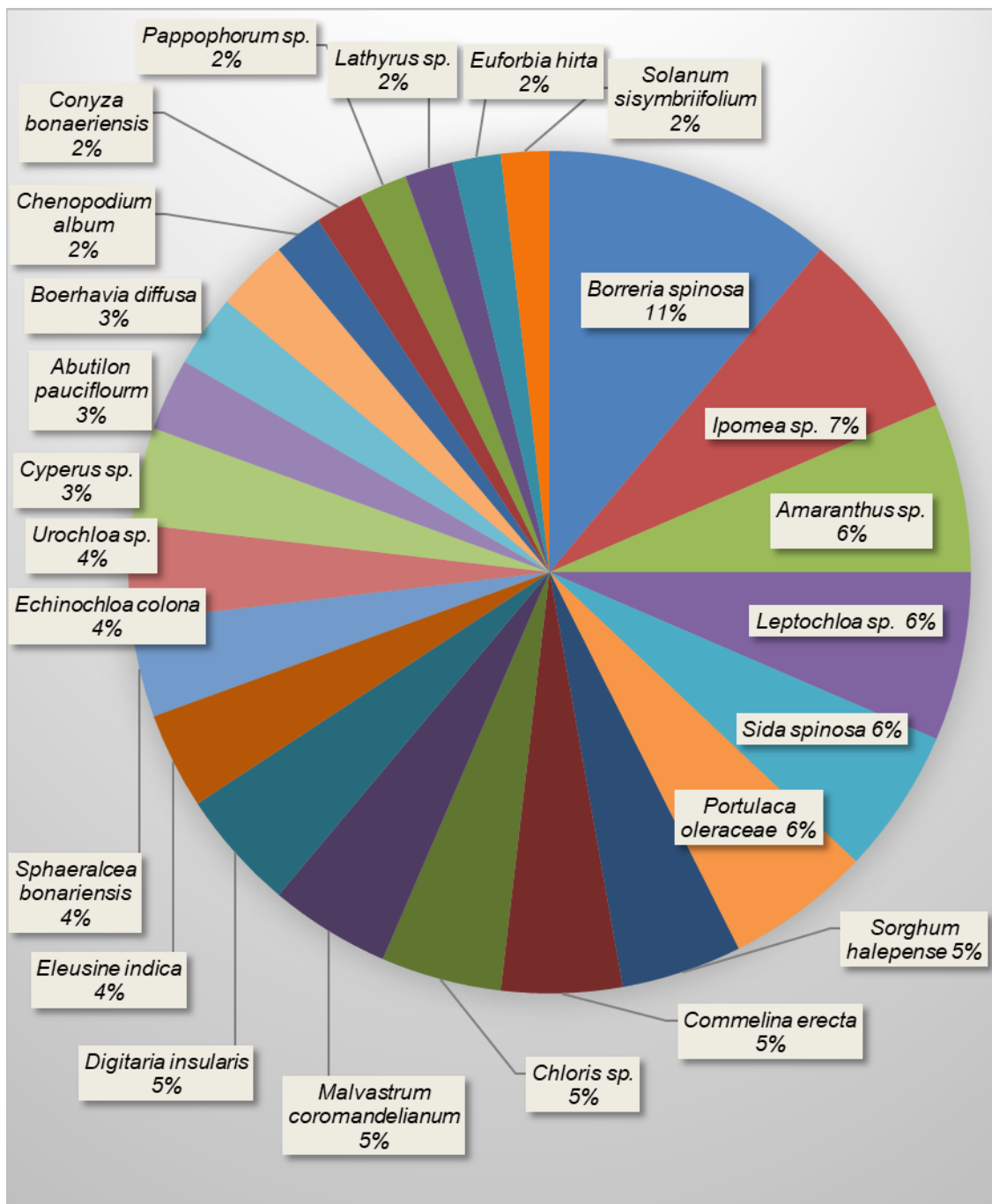


Figura 6. Composición florística y constancia en porcentaje de las especies presentes en los lotes relevados.

Las comunidades de malezas presentes en los lotes mostraron una proporción similar entre especies anuales y perennes (Figura 7A). Sin embargo, al considerar el tipo morfológico, las latifoliadas anuales y perennes presentaron mayores valores que las monocotiledóneas. (Figura 7B y C).

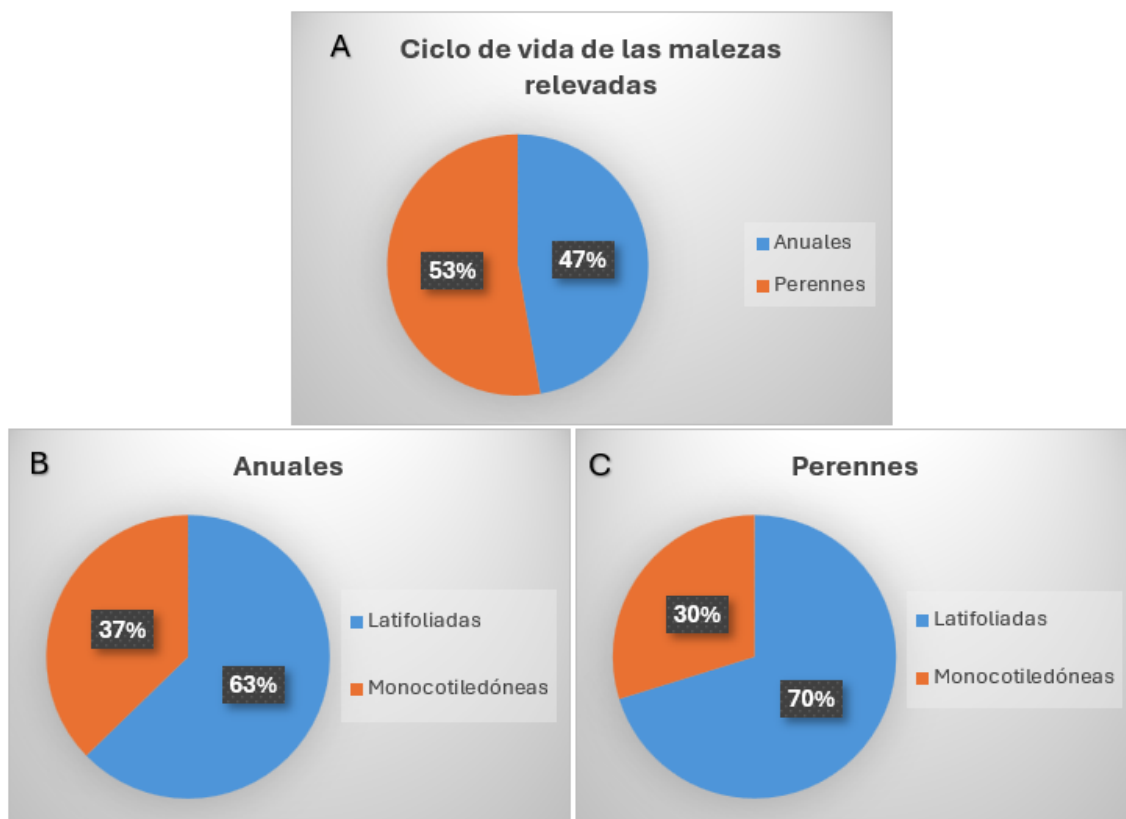


Figura 7. Ciclos de vida y hábito de crecimiento de las malezas relevadas en los lotes; A. anuales y perennes; B. monocotiledóneas y latifoliadas anuales; C. monocotiledóneas y latifoliadas perennes.

### Dinámica de emergencia de *Borreria spinosa*

La emergencia *B. spinosa* presentó dos picos, uno pronunciado octubre-noviembre, y otro en marzo. Durante junio y julio no se registraron emergencias, lo que podría explicarse en la baja temperatura (Figura 8) y la escasa humedad en los estratos superficiales, que son los principales determinantes de la germinación (Martins *et al.*, 2010). El segundo pico de germinación coincide con los meses en que los principales cultivos de la zona (estivales) se encuentran en etapa de madurez fisiológica o senescencia, permitiendo una mayor entrada de luz a la superficie del suelo favoreciendo la emergencia de malezas. Si bien los picos se registran en los mismos meses durante los tres años estudiados, entre octubre del 2016 y marzo del 2017 se observaron los mayores valores de emergencia. Este patrón se debe a las abundantes precipitaciones registradas durante ese período (Figura 8).

***Borreria spinosa* fue la única especie del género registrada en los sitios evaluados del centro del Chaco, y su alta abundancia la posiciona como una maleza problemática.**

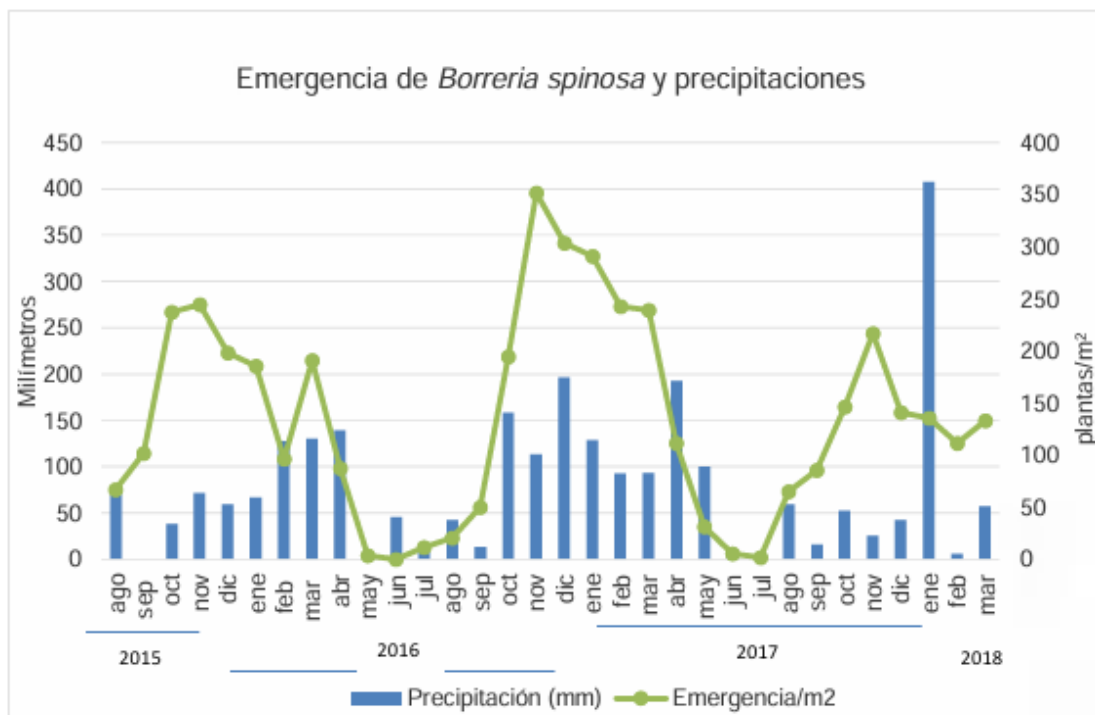


Figura 8. Flujo de emergencia de *Borreria spinosa* y las precipitaciones ocurridas desde agosto 2015 a marzo del 2018.

El período de emergencia determinado coincidió con los reportados en otros estudios realizados en Bandera, Santiago del Estero, durante la campaña 2012-13 donde la emergencia de plántulas ocurrió desde principios de octubre, prolongándose hasta mediados de diciembre (Cosci & Coyos, 2015).

La importancia en dilucidar el flujo de emergencia de *B. spinosa*, radica en que el control químico en estado fenológico de tres hojas desplegadas puede realizarse con una amplia gama de herbicidas; mientras que una vez que la planta genera más hojas y brotes laterales el control se vuelve dificultoso (Martins, 2008).

### CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió caracterizar la distribución, abundancia y dinámica de emergencia de *Borreria spinosa* en los agroecosistemas del centro de la Provincia del Chaco. En la principal zona agrícola de la región *B. spinosa* fue la única especie del género *Borreria* registrada en los relevamientos realizados, formando parte de las comunidades de malezas presentes en los lotes relevados. La elevada abundancia observada indica que esta especie constituye una maleza potencialmente problemática para los sistemas productivos de la región.

La abundancia-cobertura de *B. spinosa* estaría asociada a determinadas condiciones de manejo y factores ecológicos que favorecen a su colonización, particularmente la secuencia soja-trigo y en lotes que provienen de campos naturales donde no se realizan controles sistemáticos de malezas.

La emergencia de plántulas de *B. spinosa* se registró desde agosto hasta abril con dos picos principales, uno en octubre-noviembre y otro en marzo, coincidiendo con el ciclo de los cultivos estivales. Por otra parte, la brotación de yemas provenientes de los xilopodios favorecería el establecimiento de nuevas plantas cuando las condiciones de humedad y temperatura resultan favorables.

En conjunto, estos resultados aportan información relevante sobre la ecología y comportamiento de *B. spinosa* en los sistemas agrícolas del centro del Chaco, lo cual constituye una base importante para el desarrollo de estrategias de manejo más eficientes para esta maleza en la región.



**Equipo de investigación**

## BIBLIOGRAFÍA

- AMPONG - NYARKO K & DE DATTA SK (1991) *A handbook for weed control in rice*. IRRI, International Rice Research Institute. Manila, Philippines. 113.
- ASEGA AF & CARVALHO MAM (2004) Fructan metabolising enzymes in hizophores of Vernonia herbacea upon excision of aerial organs. *Plant Physiol. Biochem.* **42**, 313-319. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2004.02.005>
- ASOCIACIÓN ARGENTINA DE PRODUCTORES EN SIEMBRA DIRECTA, AAPRESID (2023) Borreria, una maleza que desafía la tolerancia de herbicidas. <https://www.aapresid.org.ar/blog/borreria-maleza-desafia-tolerancia-herbicidas>. [Acceso 10 marzo 2026].
- ASOCIACIÓN ARGENTINA DE PRODUCTORES EN SIEMBRA DIRECTA, AAPRESID (2015) *Malezas: ¿qué sabemos de Borreria y Gomphrena?* En: <https://www.aapresid.org.ar/rem/malezas-que-sabemos-de-borreria-y-gomphrena> [Acceso 17 Octubre 2017].
- BACIGALUPO NM & CABRAL EL (1999) Rubiaceae. En Zuloaga, F. O. & O. Morrone. *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II*. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis. 74: 993-1017. <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/203008>
- BRAUN BLANQUET J (1979) *Fitosociología*. Ed. Blume. Madrid. 3ª Edición. 820.
- BURKART A (1974) *Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires. Argentina. Vol. 6. Parte 6.
- CABRERA EL & SALAS RM (2010) Borreria. En: Forzza, RC et al. *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil 2*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1546-1549.
- CABRAL EL, MIGUEL LM & SALAS RM (2011) Dos especies nuevas de Borreria (Rubiaceae), sinopsis y clave de las especies para Bahía, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*. 25,2, 255-276. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000200002>
- CASTRO P & GONZÁLEZ-ANDÚJAR JL (2008) Desarrollo de una aplicación web para la predicción de la emergencia de malas hierbas basada en datos climáticos. *Tierras de Castilla y León: Agricultura*, **147**, 102-106.
- COSCI F & COYOS T (2015) *Informe de Avance de Resultados*. Campañas 2013-15. Chacra Bandera. AAPRESID, **39**.
- FIGUEIREDO-RIBEIRO RCL, DIETRICH SMC, CHU EP, CARVALHO MAM, VIEIRA CCJ & GRAZIANO TT (1986) Reserve carbohydrates in underground organs of native Brazilian plants. *Revista Brasil Botânica*, **9**, 159-166.
- FLORENTÍN JE, SALAS RM, MIGUEL LM & CABRAL EL (2016) Taxonomía de Spermacoe eryngioides (Rubiaceae) y transferencia de Borreria secc. Pseudodioidia a Spermacoe. *Bol. Soc. Argent. Bot.* **51** (3), 551-564. Disponible en <[https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-23722016000300008&lng=es&nrm=iso](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-23722016000300008&lng=es&nrm=iso)>
- GONZÁLEZ-ANDUJAR JL & SAAVEDRA M (2003) Spatial distribution of annual grass weed populations in winter cereals. *Crop Protection*, **22** (4), 629-633. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(02\)00247-8](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(02)00247-8)
- HEIJTING S, VAN DER WERF W, STEIN A & KROPFF MJ (2007) Are weed patches stable in location? Application of an explicitly two-dimensional methodology. *Weed Research*, **47**, 381-395. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2007.00580.x>
- JURADO-EXPÓSITO M, LOPEZ-GRANADOS F, GONZÁLEZ-ANDÚJAR JL & GARCÍA-TORRES L (2004) Spatial and temporal analysis of Convolvulus arvensis L. populations over four growing seasons. *Agronomy Journal*, **21** (3), 287-296. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2003.10.001>
- LANFRANCONI LE, BRAGACHINI MA, PEIRETTI J & SÁNCHEZ FR (2012) *El avance de las malezas resistentes a herbicidas en los sistemas agrícolas. ¿Podremos controlarlas?*. Documento de trabajo INTA.
- LEDESMA LL (1996) *Carta de suelos de la Estación Experimental Agropecuaria de Presidencia Roque Sáenz Peña (Chaco)*. EEA INTA Sáenz Peña. Chaco, Argentina.
- LEDESMA LL & ZURITA JJ (2003) *Carta de suelos de la República Argentina. Provincia del Chaco. Los suelos del Departamento Comandante Fernández*. Convenio INTA- Ministerio de la Producción. Edición Digital.
- LEGUIZAMÓN ES (2005) El monitoreo de malezas en el campo. *Revista AgroMensajes de la Facultad*, 17. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Rosario.
- LEGUIZAMÓN ES (2007) *Ecología y dinámica poblacional de malezas: Bases para su manejo racional*. Programa Nacional de Capacitación en Manejo de Malezas en Sistemas de Producción – CONAPRE – SENASA - Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. Zavalla. Santa Fé. 211.
- LEGUIZAMÓN ES (2010) Competencia de malezas. Procedimientos para su monitoreo en cultivos extensivos y emisión de alertas de tratamientos de control. Aapresid, *Revista Técnica Especial: Malezas problema*. 69-76.
- LINDMAN CAM (1906) *A vegetação no Rio Grande do Sul*. Loefgren, Porto Alegre.
- MARSHALL EJP (1988) Field scale estimates of grass weed populations in arable land. *Weed Research* **28** (3), 191-198. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1988.tb01606.x>
- MARTINS BAB (2008) *Biología e manejo da planta daninha Borreria densiflora DC*. Tesis Doctoral. Universidade de São Paulo. 169.
- MARTINS BAB, CHAMMA HMCP, DIAS CTS & CHRISTOFFOLETI PJ (2010) Germination of *Borreria densiflora* var. latifolia under Controlled Conditions of Light and Temperature. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, **28** (2), 301-307.
- MARZOCCA A, MÁRSICO O & DEL PUERTO O (1976) *Manual de malezas*. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 564.

- MIGUEL LM & CABRAL EL (2013) *Borreria krapocarmeniana*, a new cryptic species recovered through taxonomic analyses of *Borreria scabiosoides* and *Borreria linoides* (Spermacoceae, Rubiaceae). *Systematic Botany*, **38** (3), 769-781. doi:10.1600/036364413X670368
- MOODY K (1996) Manejo de malezas en cereales. En: Labrada R. (ed.). Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal – 120. Add. 1. FAO. Roma. <https://www.fao.org/4/t1147s/t1147s0h.htm>
- MORTIMER AM, MCMAHON DJ, MANLOVE RJ & PUTWAIN PD (1980) The prediction of weed infestations and cost of differing control strategies. En: Proceedings British Weed Control Conference. *Weeds*, 415-422. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:90996033>
- MUELLER-DOMBOIS D & ELLENBERG H (1974) *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York. 547.
- REW LJ & COUSENS RD (2001) Distribución espacial de malezas en cultivos herbáceos: ¿son adecuados los métodos analíticos y de muestreo actuales?. *Weed Research* **41** (1), 1-18.
- RACHID M (1974) Transpiração e sistemas subterrâneos da vegetação de verão dos campos Cerrados de Emas. Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. *Botânica* **80** (5), 5-140.
- TERTULIANO MF & FIGUEIREDO-RIBEIRO RCL (1993) Distribution of fructose polymers in herbaceous species of Asteraceae from the cerrado. *New Phytol.* **123**, 741-749.
- TUESCA D (2011) Resistencia de malezas a herbicidas. Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina. Tomo 1. 152-157. Tucsca, D. 79 2011. *Resistencia de malezas a herbicidas*. 221-227. CASAFE.
- YADURAJ NT & MISHRA JS (2008) Sedges in rice culture and their management. En: Singh, Y.; V. P. Singh, B.; B. Chauhan, A. Orr, A. M. Mortimer, D. E. Johnson y B. Hardy (eds). *Direct seeding of rice and weed management in the irrigated rice-wheat cropping system of the Indo-Gangetic Plains*. International Rice Research Institute and Pantnagar (India): directorate of Experiment Station, G. B. Pant University of Agriculture and Technology. Los Baños, Philippines. 91-203.
- ZANIN G, OTTO S, RIELLO L & BORIN M (1997) Interpretación ecológica de la dinámica de la flora de malezas bajo diferentes sistemas de labranza. *Agricultura, ecosistemas y medio ambiente* **66** (3): 177-188.