

# Diferenciación morfológica de especies de la Tribu Spermacoceae (Rubiaceae) asociadas a agroecosistemas productivos argentinos

Morphological differentiation of Spermacoceae (Rubiaceae) species associated with Argentine agricultural agroecosystems

Salvatore, A.R.<sup>1</sup>; Rearte, M.A.<sup>1</sup>; Oliva, J.<sup>2</sup>; Cabrera, D.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, Universidad Nacional de Tucumán

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba  
debora.cabrera@faz.unt.edu.ar

Citar como: Salvatore et al. (2026)

Diferenciación morfológica de especies de la Tribu Spermacoceae (Rubiaceae) asociadas a agroecosistemas productivos argentinos en *Malezas* 15, 32-40

## RESUMEN

En cultivos extensivos de la Argentina, principalmente soja y maíz en siembra directa, diversas especies de los géneros *Borreria* G. Mey. y *Spermacoce* L. adquirieron relevancia por su persistencia en los lotes productivos a pesar de los controles químicos. No obstante, en condiciones de campo resulta difícil la correcta identificación a nivel de especie, lo que limita la implementación de estrategias de manejo ajustadas. Los objetivos de este trabajo fueron a) identificar y comparar morfológicamente el material recolectado de campos productivos de Tucumán y Córdoba; b) elaborar una clave taxonómica de aplicación práctica, utilizable en campo, para la diferenciación de las especies identificadas; c) realizar una revisión bibliográfica actualizada sobre la biología de las especies identificadas. Se analizó material fresco y herborizado mediante el uso de claves taxonómicas, consulta de herbarios y bases de datos florísticas. Se identificaron tres especies: *Spermacoce eryngioides* (Cham. & Schltdl.) Kuntze, *Borreria spinosa* Cham. & Schltdl. ex DC. y *Borreria verticillata* (L.) G. Mey. La clave taxonómica se basó en caracteres morfológicos de tallo, hoja, número y tamaño de glomérulos, cáliz y corola. Por último, en la búsqueda bibliográfica se destaca la falta de conocimiento de la biología del sistema subterráneo. Este trabajo aporta herramientas para la identificación a campo y evidencia vacancias de conocimiento que requieren ser abordadas para mejorar la eficiencia del manejo de estas especies en sistemas productivos bajo siembra directa.

**Palabras clave:** Taxonomía, malezas, identificación, clave diagnóstica.

## SUMMARY

In extensive cropping systems in Argentina, particularly soybean and maize under no-tillage, several species of the genera *Borreria* G. Mey. and *Spermacoce* L. have gained importance due to their persistence in production fields despite chemical control. However, accurate species-level identification under field conditions remains difficult, limiting the implementation of tailored management strategies. The objectives of this study were: (a) to identify and morphologically compare plant material collected from production fields in Tucumán and Córdoba; (b)

to develop a practical, field-applicable taxonomic key for distinguishing the identified species; and (c) to conduct an updated literature review on the biology of these species. Fresh and herbarium specimens were analyzed using taxonomic keys, herbarium consultations, and floristic databases. Three species were identified: *Spermacoce eryngioides* (Cham. & Schltld.) Kuntze, *Borreria spinosa* Cham. & Schltld. ex DC., and *Borreria verticillata* (L.) G. Mey. The taxonomic key was based on morphological traits of the stem, leaves, number and size of glomerules, calyx, and corolla. Finally, the literature review highlighted a lack of knowledge regarding the biology of the belowground system. This study provides tools for field identification and reveals knowledge gaps that need to be addressed to improve management efficiency of these species in no-tillage production systems.

**Keywords:** Taxonomy, weeds, identification, diagnostic key.

## INTRODUCCIÓN

En sistemas productivos de cultivos extensivos de la Argentina, principalmente soja y maíz en sistemas de siembra directa, las malezas pertenecientes al género *Borreria* G. Mey. (familia Rubiaceae, tribu Spermacoceae) han cobrado relevancia en los últimos años debido a la dificultad de su control. Esta situación se asocia principalmente a su capacidad de sobrellevar tratamientos con glifosato, su elevada plasticidad adaptativa y su complejo sistema de multiplicación, que incluye tanto la reproducción por semillas como la propagación vegetativa (Burdyn, 2020). Se mencionan con mayor frecuencia al menos dos especies que presentan problemas de control a campo y cuya diferenciación resulta dificultosa: *B. spinosa* Cham. & Schltld. ex DC. (sinónimo *B. densiflora* DC. var. *pilosa*) y *B. verticillata* (L.) G. Mey. (Fernández, 2016; Villamil, 2016; Cabral *et al.*, 2011). En la Flora Argentina (s.f. b y c) se registra a *B. spinosa* en Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santiago del Estero y Tucumán, mientras que *B. verticillata* se registra en Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe. Sin embargo, en la misma región y contexto productivo se identificó al menos una especie perteneciente al género *Spermacoce* L., (Villagrán *et al.*, 2014) lo que amplía el espectro taxonómico de las malezas asociadas a estos sistemas productivos. Por su parte, *S. eryngioides* teóricamente se restringe a las regiones biogeográficas Paranaense y Chaqueña (Flora Argentina, s.f. b y d).

Existen numerosas especies de la familia *Rubiaceae* que presentan una elevada similitud morfológica, particularmente entre los géneros *Borreria* G. Mey. y *Spermacoce* L., los cuales comparten caracteres diagnósticos como la presencia de glomérulos apicales y axilares en las ramas floríferas, generalmente con desarrollo bilateral que rodea completamente el eje de la inflorescencia (Miguel *et al.*, 2022). A esta similitud se suma la escasa información disponible sobre rasgos funcionales como su capacidad de diseminación sexual y asexual. Tal es el caso del conocimiento de xilopodio, un órgano de reserva con numerosas yemas (Burdyn, 2020) que está presente en *B. spinosa*, pero no así en *B. verticillata* y *Spermacoce eryngioides* (Cham. & Schltld.) Kuntze en donde la bibliografía sugiere la posible presencia de estructuras de reserva, sin embargo, no existe evidencia concluyente que lo confirme (Fernández, 2011; Florentin *et al.*, 2016; Cabrera & Villagrán, 2018; Burdyn, 2020; Flora Argentina, s.f. b).

Como resultado, se genera un escenario de incertidumbre que puede conducir a una identificación errónea a campo. A ello se suma la posibilidad de la aparición de otras especies como *Borreria remota* (Lam.) Bacigalupo & E.L. Cabral y *Borreria brownii* (Rusby) Standl. que aparecen en algunos relevamientos florísticos, pero que no tienen actualmente un impacto significativo sobre la productividad de los cultivos y *Spermacoce glabra* Michx que fue identificada como maleza en cultivos de arroz. (Flora Argentina, s.f. a; Lovato Echeverría *et al.*, 2016; Miguel *et al.*, 2022;). Solamente contemplando estos dos géneros, la información florística disponible indica 18 especies reconocidas para el género *Borreria* y 6 para *Spermacoce* en Argentina (Flora Argentina, s.f. d y e).

Este escenario evidencia que la identificación taxonómica no solo es compleja, sino también frecuentemente incierta en condiciones de campo, constituyéndose en una limitante crítica para la toma de decisiones de manejo.

El reconocimiento preciso de las especies de malezas, el conocimiento de su biología, dinámica de emergencia y comportamiento frente a herbicidas, constituye un aspecto central para la correcta toma de decisiones de manejo. La ocurrencia de errores en la identificación o en la interpretación de sus características pueden derivar en estrategias de control ineficientes, comprometiendo la productividad y favoreciendo la persistencia de problemas crónicos de malezas en los sistemas agrícolas (Cabrera & de la Vega, 2018).

Sobre la base de estos antecedentes, los objetivos de este trabajo son: a) identificar y comparar morfológicamente el material recolectado en lotes comerciales de soja y maíz de las provincias de Tucumán y Córdoba, en siembra directa con alta infestación de plantas vulgarmente denominadas “borrería”; b) elaborar una clave taxonómica de aplicación práctica, utilizable en campo, para la diferenciación de las especies identificadas y c) realizar un estudio bibliográfico de la biología de cada especie.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En lotes bajo siembra directa ubicados en localidades productoras de soja y maíz: Villa Benjamín Araóz (Departamento Burruyacu, Tucumán) y Villa Parque Santa Ana (Departamento Santa María, Córdoba) se recolectó y examinó el material vegetal. Las muestras recolectadas se colocaron en bolsas de papel madera, se prensaron y se secaron en estufas a 30 °C. Luego cada ejemplar se montó en cartulina estandarizada, y etiquetada con información detallada del nombre vulgar con que se conoce al ejemplar, fecha de recolección, nombre del coleccionista, lugar donde fue recolectado. Además se anotó: longitud, latitud, altura aproximada sobre el nivel del mar, observaciones sobre color de las flores, presencia o no de látex, textura de las hojas, pubescencia, etc. Se depositaron dos ejemplares en el herbario de la Cátedra de Botánica Sistemática de la Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria “Teodoro Meyer”. Como antecedente en este herbario de referencia, la Dra. Nora De Marco de Roncaglia y la Mg. Fátima Villagrán de Krapovickas determinaron las especies *Spermacoce eryngioides* y *Borreria spinosa* (Roncaglia *et al.*, 1993; Villagrán *et al.*, 2014). Posteriormente, se analizaron las muestras mediante microscopio estereoscópico (Arcano, 40×), empleando diversas claves botánicas y bases de datos para su identificación (Burkart, 1974; Florentin *et al.*, 2016). Complementariamente se sacaron fotografías en campo al momento de la extracción de las plantas y posteriormente en laboratorio del material herborizado.

Como resultado se elaboró un cuadro comparativo entre las especies considerando para su descripción el hábito de la planta, el tipo de tallos, el tipo de hojas e inflorescencia y los ciclos de protección cáliz y corola.

Una vez identificadas las muestras, se realizó una búsqueda bibliográfica, que incluyó catálogos florísticos y base de datos botánicos (Flora Argentina, s.f. a, b, c, d, e, y f), libros (Kissman & Groth, 1991; Zubizarreta *et al.*, 2014; Fernández, 2016; Villamil, 2016; Cabrera & Villagrán, 2018); y comunicación a congreso (Villagrán *et al.*, 2014) con el fin de ampliar los conocimientos sobre sus caracteres de biología y ecología de cada especie.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### a) Identificación y comparación morfológica de *S. eryngioides*, *B. spinosa* y *B. verticillata*.

Sobre la base del material recolectado de lotes en siembra directa, de rotación soja maíz 1 a 1, se encontraron tres especies, dos en Tucumán: *S. eryngioides* y *B. spinosa* y una en Córdoba: *B. verticillata*. En el Cuadro 1 se detallan las características morfológicas de cada una. Al menos para las muestras recolectadas hay coincidencia con la distribución detallada en la Flora Argentina (s.f. b, c, y d). Todas las identificadas en Tucumán pertenecieron a *B. spinosa* o *S. eryngioides*, y no a *B. verticillata*.

Cuadro 1. Caracteres morfológicos para la diferenciación de *Spermacoce eryngioides*, *Borreria spinosa* y *Borreria verticillata*.

Carácter morfológico	<i>S. eryngioides</i> (TUC)	<i>B. spinosa</i> (TUC)	<i>B. verticillata</i> (COR)
<b>Hábito de crecimiento</b>	Erectos o decumbentes de 30-50 cm de alto	Erectos o decumbentes, de 20-100 cm	Erectos, a veces decumbentes, de 12-120 cm de alto
<b>Morfología del tallo</b>	Tetrágonos, de ángulos bien marcados	Tetrágonos, subcilíndricos en entrenudos basales	Tetrágonos a subcilíndricos
<b>Indumento del tallo</b>	Glabros a finamente pubescentes	Glabros, glabrescentes o pubescentes de base ancha, a veces con papilas o pelos largos en los ángulos	Glabros o con fina pubescencia, en ocasiones ángulos sub-alados
<b>Estructura del tallo</b>	Fitulosos	Ramificados desde la base, ramas opuestas. De base lignificada	Fistulosos. Decorticados en nudos inferiores, exfoliándose en láminas papiráceas
<b>Disposición foliar</b>	Opuestas	Opuestas	Opuestas. (pseudoverticilada en nudos superior)
<b>Lámina foliar (forma, tamaño y textura)</b>	Lineares o angostamente elípticas, 13-23 × 1,5-5 mm; cartáceas, a veces finamente pubescentes	Elípticas u oblongas. 12-75 × 2-20 mm. Haz con pelos sobre el nervio medio. Subcoriáceas o membranáceas	Angostamente elípticas, a oblongas, de 13-40 × 2-30 mm; membranáceas o cartáceas
<b>Indumento foliar (cara abaxial)</b>	Con papilas ásperas a casi glabras	Con papilas aculeadas de base gruesa sobre los nervios	Papilas en nervadura central
<b>Venación secundaria</b>	2-3 nervios secundarios inconspicuos	Con 3 a 4 nervios secundarios	con nervios secundarios poco evidentes
<b>Margen en la lámina</b>	Bordes papilosos áspero en el haz	Bordes suavemente escábridos, sésiles o subpeciados	Generalmente de bordes enteros.
<b>Tipos de inflorescencia</b>	Glomérulos terminales y axilares numerosos. Ejes dicotómicos	Glomérulos terminales (1-2 por tallo) y hasta 5 glomérulos axilares por eje florífero, hemiesféricos, de 10-25 mm de ancho	Glomérulos terminales (1-2 por tallo) y hasta 3 glomérulos axilares por eje florífero, hemiesféricos, de 9 a 13 mm de ancho
<b>Brácteas involucrales</b>	2 a 5 veces más largas que los glomérulos, de 2 a 6 mm de ancho	2-8 brácteas, siempre más largas que el diámetro del glomérulo.	Cortas menos conspicuas
<b>Cáliz</b>	4 sépalos triangulares, de bordes papilosos ásperos	2 sépalos lineales o estrechamente triangulares, con pelos pequeños en margen externo	2 sépalos espatulados, pubescentes en la base (entre sépalos)
<b>Corola (forma y tamaño)</b>	Urceoladas, 1,1-2,7 mm de largo, blancas y glabras	Infundibuliformes, de 3-4 mm de largo, blancas	Campanuliformes, 1,5-3,25 mm de largo, blancas y glabras
<b>Indumento interno de la corola</b>	Anillo denso de pelos en la mitad inferior	Anillo de pelos moniliformes en la mitad del tubo	Anillo de pelos moniliformes sobre el tubo
<b>Estambres</b>	Inclusos. Filamentos breves	Exertos. Anteras blancas quecinas	Exertos. Anteras blancas
<b>Estilo</b>	Exerto, breve, bilobado apenas más alto que el disco basal entero	Exerto, estigma profundamente bilobado	Exerto, estigma profundamente bilobado

**b) Clave taxonómica de aplicación práctica, utilizable en campo, para la diferenciación de las tres especies identificadas**

**A.** Tallos tetraédricos, con ángulos bien marcados; con ejes dicotómicos, plantas generalmente de hasta 30–40 cm de altura.

Glomérulos terminales numerosos, de 2 a 6 mm de ancho con brácteas de 2 a 5 veces más largas que los mismos. Cáliz con 4 sépalos triangulares, de borde papiloso áspero.

***S. eryngioides***

**AA.** Tallos tetraédricos, cilíndricos a subcilíndricos, con ángulos poco marcados; sin ejes dicotómicos, plantas de 20 a 100 cm.

Glomérulos terminales de uno a dos por tallo, de 9 a 25 mm de ancho, con brácteas pequeñas. Cáliz con 2 sépalos.

**B.** Tallos con descortezamiento basal evidente, exfoliándose en láminas papiráceas en los nudos inferiores. Glabros, o con fina pubescencia, en ocasiones ángulos subalados.

Hojas glabras en el haz; envés con papilas simples sobre la nervadura central.

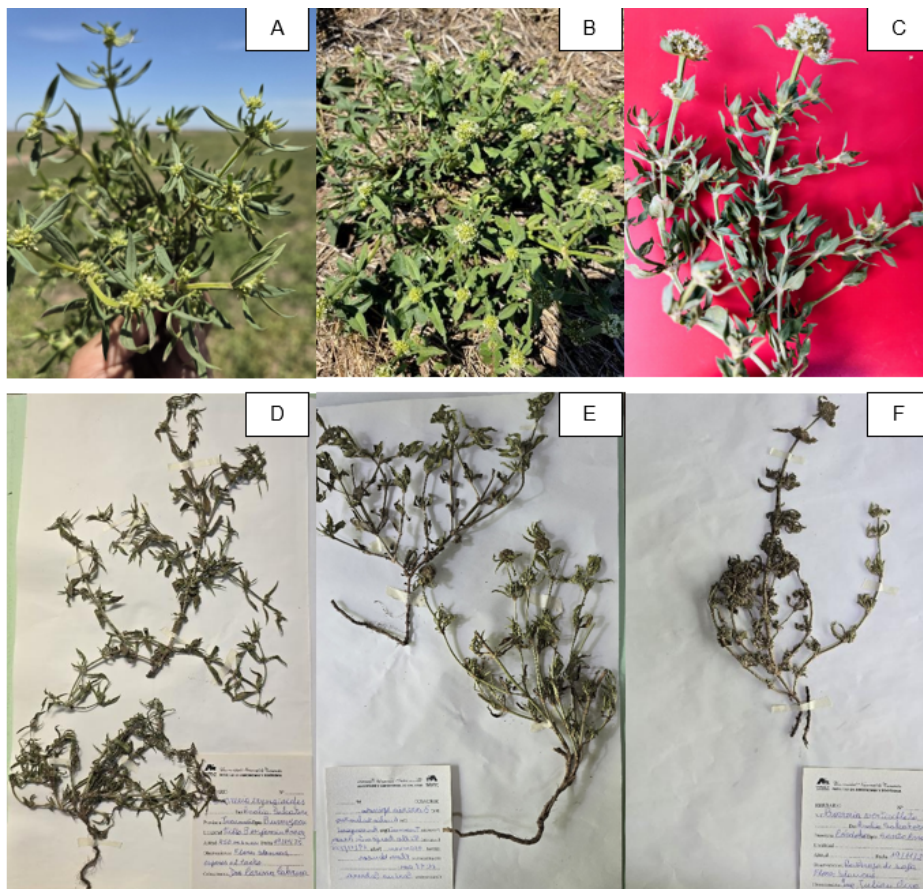
***B. verticillata***

**BB.** Tallos sin descortezamiento basal; glabros, glabrescentes o pubescentes, a veces con papilas en los ángulos.

Hojas con pelos sobre el nervio medio en el haz; envés con papilas aculeadas.

***B. spinosa***

En la Figura 1, se muestran imágenes tomadas al momento de la recolección de material fresco de las tres especies y también una vez herborizadas. En la Figura 2 se observan las diferencias más sobresalientes entre especies.



**Figura 1.** Imágenes tomadas a campo y de material herborizado de *S. eryngioides* (A; D), *B. spinosa* (B; E) y *B. verticillata* (C; F). Fotografías de material fresco tomadas por la Dra. Debora Carina Cabrera (A y B) e Ing. Agr. Julian Oliva (C) y de material herborizado por la Dra. Analía Ruth Salvatore (D, E, F).



**Figura 2.** Detalle del tallo, hojas y glomérulos de *S. eryngioides* (A; D; G), *B. spinosa* (B; E; H) y *B. verticillata* (C; F; I). Fotografía de material herborizado tomadas por la Dra. Analía Ruth Salvatore.

**c) Revisión bibliográfica actualizada sobre la biología de las especies identificadas*****B. spinosa* Cham. & Schltld. ex DC**

El nombre aceptado actualmente según la Flora Argentina (s.f. a) es: *B. spinosa* Cham. & Schltld. ex DC.

Los sinónimos del nombre de la especie son:

*Borreria densiflora*  
*Spermacoce spinosa*  
*Borreria spinosa* var. *perennis*  
*Borreria densiflora* var. *Pilosa*  
*Borreria densiflora* var. *densiflora*

Los nombres comunes más usados en la Argentina son yerba del pollo, borreria, rubia (Villamil et al., 2016; Cabrera & Villagrán, 2018).

En cuanto a sus características morfológicas y ecológicas, las plantas de esta especie son perennes, de 20 a 100 cm de altura, de ciclo primavero-estivo-otoñal, ruderales, comunes en ambientes secundarios, bordes de camino o campos labrados. En la Argentina florecen y fructifican en primavera verano, y se reproducen tanto por semillas como por xilopodios (ensanchamiento de la raíz, con yemas de renuevo) (Fernández, 2011; Cabrera & Villagrán, 2018; Burdyn, 2020; Flora Argentina, s.f. c)

***S. eryngioides* (Cham. & Schltld.) Kuntze**

Según Bacigalupo & Cabral (1996) y Bacigalupo et al., (2010) esta especie pertenecía al género *Borreria*. Además, estos autores propusieron agrupar a *B. eryngioides* var. *eryngioides*, *B. eryngioides* var. *affinis* y *B. eryngioides* var. *ostenii* bajo una misma especie. Posteriormente, se consideraron dos variedades además de la típica: *B. eryngioides* var. *affinis* (DC.) K. Schum. y *B. eryngioides* var. *ostenii* (Standl.). Sin embargo, fueron consideradas como parte de una única especie relativamente polimórfica denominada *Spermacoce eryngioides* (Cham. & Schltld.) Kuntze (Cabral y Salas, 2015).

Actualmente, el nombre aceptado de la especie según la Flora argentina, (s.f. c) es: *Spermacoce eryngioides* (Cham. & Schltld.) Kuntze y los sinónimos son:

*Spermacoce affinis*  
*Borreria eryngioides*  
*Borreria affinis*  
*Borreria parviflora*  
*Borreria assurgens*  
*Borreria chacoensis*  
*Spermacoce hassleri*

En cuanto al nombre común (yerba del pollo, borreria) posee los mismos que *B. spinosa* (Villamil et al., 2016; Cabrera & Villagrán, 2018).

*Spermacoce eryngioides* se caracteriza por presentar plantas de hábito perennes con un porte erecto, y de 30–50 cm de alto. Crecen en vegetación secundaria principalmente de bosques secos o lugares abiertos y antropizados, como bordes de caminos o terrenos de cultivos, incluso en periferias de cultivos, y prefiere exposición directa al sol. Florecen y fructifican todo el año (Florentin et al., 2016).

En cuanto a sus formas de propagación, si bien algunas fuentes taxonómicas y agronómicas, sugieren la posible presencia de estructuras de reserva, no existe evidencia concluyente que confirme la presencia de xilopodio. Se evidencia un vacío de conocimiento en un rasgo funcional relevante para el manejo (Florentin et al., 2016; Cabrera & Villagrán et al., 2018).

***Borreria verticillata* (L.) G. Mey**

El nombre aceptado de la especie, según Flora Argentina (s.f. b) es: *B. verticillata* (L.) G. Mey. Los sinónimos de esta especie son:

*Spermacoce verticillata*  
*Borreria capitata*  
*Borreria ferrugínea*  
*Bigelowia verticillata*  
*Tardavel verticillata*  
*Borreria minima*

En cuanto al nombre común se la conoce como botón blanco o botoncito blanco (Fernández, 2016). Según la Flora Argentina (s.f. b), es una especie nativa.

*B. verticillata* presenta plantas de hábito anual o perenne, de 12 a 120 cm de altura. Florece y fructifica todo el año, con mayor abundancia de octubre a mayo. En esta especie se registra una variabilidad en la dehiscencia del fruto (Flora Argentina, s.f. c). Según Fernández (2016) solo se propaga por semillas.

Crece en áreas abiertas, pastizales, ambientes antropizados, bordes de camino, en suelos arenosos, e inclusive suelos bajos inundables (Fernández, 2016). Se registra como maleza en cultivos de arroz de difícil erradicación (Flora Argentina, s.f. b).

### CONCLUSIONES

El presente estudio permitió identificar y diferenciar de manera clara y consistente a *S. eryngioides* (Cham. & Schltdl.) Kuntze, *B. spinosa* Cham. & Schltdl. ex DC. y *B. verticillata* (L.) G. Mey. a partir del análisis comparativo de caracteres morfológicos en material fresco y herborizado proveniente de sistemas productivos bajo siembra directa de Tucumán y Córdoba. Entre los caracteres evaluados, aquellos vinculados a la morfología del tallo, las hojas, los glomérulos y el cáliz resultaron los más robustos para la diferenciación específica. Sobre esta base se elaboró una clave taxonómica de aplicación práctica, orientada a su uso en condiciones de campo, que permite discriminar las especies mediante criterios simples y observables, contribuyendo a reducir errores de identificación y por ende a mejorar en la toma de decisiones en el manejo de estas malezas.

Asimismo, la revisión bibliográfica evidenció vacancias de conocimiento relevantes, particularmente en relación con la biología del sistema subterráneo y los mecanismos de persistencia de estas especies, aspectos clave para comprender su dinámica poblacional y respuesta a las prácticas de manejo.

En conjunto, los resultados destacan que una correcta identificación taxonómica, integrada con el conocimiento biológico de las especies, es posible. Esto es clave para diseñar estrategias de manejo más eficientes y sustentables en sistemas agrícolas en siembra directa, y ponen en evidencia la necesidad de profundizar estudios bioecológicos que optimicen su control.



Equipo de investigación

## AGRADECIMIENTOS

A José Cordero por la predisposición por la colaboración en la recolección de material y al encargado de campo Arturo Armiñana por su generosidad por gestionar numerosos ingresos a Finca Los Pempa.

## BIBLIOGRAFÍA

- BACIGALUPO NM & CABRAL EL (1996) Infrageneric classification of *Borreria* (Rubiaceae Spermacoceae) on the basis of American species. *Opera Bot. Belg.* **7**, 297-308.
- BACIGALUPO NM, CABRAL EL & CABAÑA FADER AA (2010). Spermacoce spiralis, a new name for *Diodia assurgens* (Rubiaceae). *Plant Ecology and Evolution* **143**, 100-104.
- BURDYN B (2020) *Optimización del control químico en especies de Borreria en agro-ecosistemas del centro de la Provincia de Chaco*. (Tesis Maestría). Facultad de Ciencias agrarias-Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes.
- BURKART A (1979) *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina) parte V: Dicotiledóneas Metaclamideas (Gamopétalas). A: Primulales a Plantaginales*. Colección Científica del INTA.
- 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.
- CABRAL EL, MIGUEL LM & SOTO JD (2012) Dos especies nuevas de *Borreria* (Rubiaceae) y sinopsis de las especies de Bolivia. *Brittonia*, **64**(4), 394-412.
- CABRAL EL & SALAS R (2015). *Spermacoce*. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14299>.
- CABRERA DC & DE LA VEGA MH (2018) Sistemas cultivo-Maleza en el Noroeste Argentino. En: MH de la Vega, DC Cabrera, G Courel (Eds.), *Biología, dinámica y manejo químico de malezas en cultivos de granos: zona NOA-1ª ed ilustrada* (pp. 14-25), Cartoon S.A.
- CABRERA DC & VILLAGRÁN FL (2018) Reconocimiento y Dinámica de emergencia. En: MH de la Vega, DC Cabrera, G Courel (Eds.), *Biología, dinámica y manejo químico de malezas en el cultivo de granos: zona NOA*. (pp. 28-94), Cartoon S.A.
- FERNÁNDEZ JJ (2011) *Borreria spinosa* (L.) Cham. & Schldt.: comportamiento germinativo y respuesta al herbicida glifosato (Tesis de pregrado). Facultad de Agronomía y Agroindustrias-Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero.
- FERNÁNDEZ O (2016) *Borreria verticillata* (L.) G. Mey. En O Fernández, E S Leguizamón, HA Acciaresi, HO Troiani & CB Villamil (Eds.), *Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo II: Descripción y reconocimiento* (pp. 799), Ediuns.
- FLORA ARGENTINA s.f.a. *Borreria brownii* (Rusby) Standl. Recuperado de <https://buscador.floraargentina.edu.ar/species/details/5351>. Argentina.
- FLORA ARGENTINA s.f.b. *Borreria spinosa* Cham. & Schldt. ex DC. Recuperado de <http://buscador.floraargentina.edu.ar/species/details/9738>.
- FLORA ARGENTINA s.f.c. *Borreria verticillata* (L.) G. Mey. Recuperado de <https://buscador.floraargentina.edu.ar/species/details/9732>.
- FLORA ARGENTINA s.f.d. *Spermacoce eryngioides* (Cham. & Schldt.) Kuntze. Recuperado de <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?>
- FLORA ARGENTINA s.f.e. Especies del género *Spermacoce*. Recuperado de: <https://buscador.floraargentina.edu.ar/species>.
- FLORENTIN JE, ROBERTO M, SALAS LM, MIGUEL & CABRAL EL (2016) Taxonomía de *Spermacoce eryngioides* (Rubiaceae) y transferencia de *Borreria* secc. *Pseudodiodia* a *Spermacoce*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, **51**(3), 551-564.
- KISSMANN KG & GROTH D (1991) *Plantas infestantes e nocivas*, BASF brasileira.
- LOVATO ECHEVERRÍA RA, LÓPEZ MG & VANNI RO (2016). *Spermacoce glabra* Michx. En O. Fernández, E. S. Leguizamón, H. A. Acciaresi, H. O. Troiani & C. B. Villamil (Eds.), *Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo II: Descripción y reconocimiento* (pp. 808), Ediuns.
- MIGUEL LM, SOBRADO SV & CABRAL EL (2022). Aportes para la flora de Argentina: lectotipificaciones, nuevos sinónimos y registros en *Borreria* (Rubiaceae). *Darwiniana, nueva serie*, **10**(2), 404-416.
- RONCAGLIA RVR et al. (1993) Malezas frecuentes en el Noroeste Argentino. Facultad de Agronomía y Zootecnia-Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- VILLAGRÁN F, CABRERA DC, VARELA AE, ARMIÑANA A & DE LA VEGA M (2014) *Caracterización de Borreria spinosa* (L.) Cham. & Schldt. y *Borreria eryngioides* Cham. & Schldt. (Rubiaceae): dos especies problemáticas en cultivos del NOA. (Resumen en Congreso), XXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) y I Congreso de la Asociación Argentina de la Ciencia de las Malezas (ASACIM), Buenos Aires, Argentina.
- VILLAMIL CB (2016) *Borreria spinosa* (L.) Cham. & Schldt. En O Fernández, ES Leguizamón, HA Acciaresi, HO Troiani & CB Villamil (Eds.), *Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo II: Descripción y reconocimiento* (pp. 798), Ediuns.
- ZUBIZARRETA L, DÍAZ PANIZZA L & MORENO R (2014) *Guía de reconocimiento de malezas*. Syngenta.