

Aporte de la intensificación invernal y herbicidas residuales al manejo de *Borreria spinosa* Cham. & Schltld. ex DC. en el nordeste argentino

Contribution of winter intensification and residual herbicides to the management of *Borreria spinosa* Cham. & Schltld. ex DC. in Northeast Argentina

Avila Poletti, H.M.^{1*}, Kern, S.^{1*}, Almirón, S.¹, Niccia, E.²; Tibaldi, J.C.²; Forte, T.²; Druetta, M.³; Luna, I.³

¹ Sistema Chacras AAPRESID

² Red de manejo de plagas AAPRESID

³ EEA INTA Quimilí

hugomavpoletti@gmail.com

Citar como: Avila Poletti et al. (2026)

Aporte de la intensificación invernal y herbicidas residuales al manejo de *Borreria spinosa* Cham. & Schltld. ex DC. en el nordeste argentino en *Malezas* 15, 79-89

RESUMEN

Borreria spinosa es una maleza perenne problemática en sistemas agrícolas del nordeste argentino, en la franja productiva que abarca el sudeste de Santiago del Estero y el sudoeste chaqueño. Esto se debe principalmente a su capacidad de rebrote a partir de rizomas y a la emergencia escalonada de plántulas. El objetivo del trabajo fue evaluar el aporte de herbicidas residuales inhibidores de la ALS y de la intensificación invernal a la supresión de rebrotes y nacimientos de esta especie. Se realizaron dos experimentos independientes. En el primero, se evaluaron los herbicidas residuales imazapyr, sulfometurón metil + clorimurón etil y clorsulfurón + metsulfurón metil en un sitio cercano a la localidad de Gancedo (sudoeste de Chaco). Se cuantificaron rebrotes y nacimientos a los 40, 50 y 60 días después de la aplicación. En el segundo experimento, se evaluó el efecto de la intensificación invernal mediante cultivos de trigo y vicia, en comparación con barbecho, en dos sitios, uno cercano a Bandera (sudeste de Santiago del Estero) y otro cercano a Gancedo (sudoeste de Chaco), realizando conteos quincenales de rebrotes entre agosto y diciembre de 2024. Los resultados mostraron que los herbicidas residuales redujeron significativamente los rebrotes y nacimientos de *B. spinosa* respecto al testigo, sin diferencias marcadas entre principios activos. La intensificación invernal disminuyó los rebrotes de la maleza durante varios meses, con una supresión más persistente en vicia hacia la primavera. En conjunto, los resultados indican que la combinación de estrategias químicas y culturales permite modular la dinámica poblacional de *B. spinosa* y constituye una herramienta relevante para su manejo integrado en sistemas agrícolas del nordeste argentino.

Palabras clave: manejo integrado, cultivos invernales, dinámica poblacional.

SUMMARY

Borreria spinosa is a problematic perennial weed in agricultural systems of northeastern Argentina, particularly in the productive belt spanning southeastern Santiago del Estero and southwestern Chaco. This is mainly due to its ability to resprout from rhizomes and its staggered seedling emergence. The objective of this study was to evaluate the contribution of ALS-in-

hibiting residual herbicides and winter intensification to the suppression of resprouting and seedling emergence of this species. Two independent experiments were conducted. In the first experiment, the residual herbicides imazapyr, sulfometuron-methyl + chlorimuron-ethyl, and chlorsulfuron + metsulfuron-methyl were evaluated at a site near Gancedo (southwestern Chaco). Resprouting and seedling emergence were quantified at 40, 50, and 60 days after application. In the second experiment, the effect of winter intensification using wheat and vetch crops was assessed, compared with fallow, at two sites: one near Bandera (southeastern Santiago del Estero) and another near Gancedo (southwestern Chaco). Biweekly counts of resprouting were carried out between August and December 2024. Results showed that residual herbicides significantly reduced both resprouting and seedling emergence of *B. spinosa* compared to the untreated control, with no marked differences among active ingredients. Winter intensification reduced weed resprouting for several months, with more persistent suppression observed under vetch toward spring. Overall, the results indicate that combining chemical and cultural strategies can modulate the population dynamics of *B. spinosa* and represents a relevant tool for its integrated management in agricultural systems of northeastern Argentina.

Keywords: integrated management, winter crops, population dynamics.

INTRODUCCIÓN

El género *Borreria* cobró relevancia como maleza en los últimos años por su difícil control, debido principalmente a su capacidad de tolerar los tratamientos con glifosato y por tener una gran capacidad adaptativa y un complejo sistema de multiplicación a través de semillas y órganos vegetativos (Burdyn, 2020). Según el último relevamiento de malezas problemáticas de la Red de manejo de plagas de Aapresid, en los últimos 10 años *Borreria* sp. aumentó su superficie y hoy en día está presente en 103 departamentos, marcando así su importancia a nivel productivo (Figura 1). Los datos de 2025 muestran que *Borreria* sp. cubre un total de 4.929.672 ha, lo que representa el 16,6 % de la superficie agrícola total relevada. En términos de superficie absoluta la abundancia de la maleza es crítica en el NOA y NEA (Figura 2). En provincias como Chaco (64 %) y Santiago del Estero (52 %) la maleza está presente en más de la mitad de la superficie agrícola, lo que demuestra su enorme capacidad de colonización y la dificultad que representa para los esquemas productivos del norte del país (REM-Aapresid, 2025). De las 19 especies dentro del género *Borreria*, *B. spinosa* Cham. & Schtdl. ex DC. se encuentra con una mayor presencia frente a las demás especies que integran el género y la comunidad del noreste argentino (Druetta *et al.*, 2015; Burdyn, 2020).

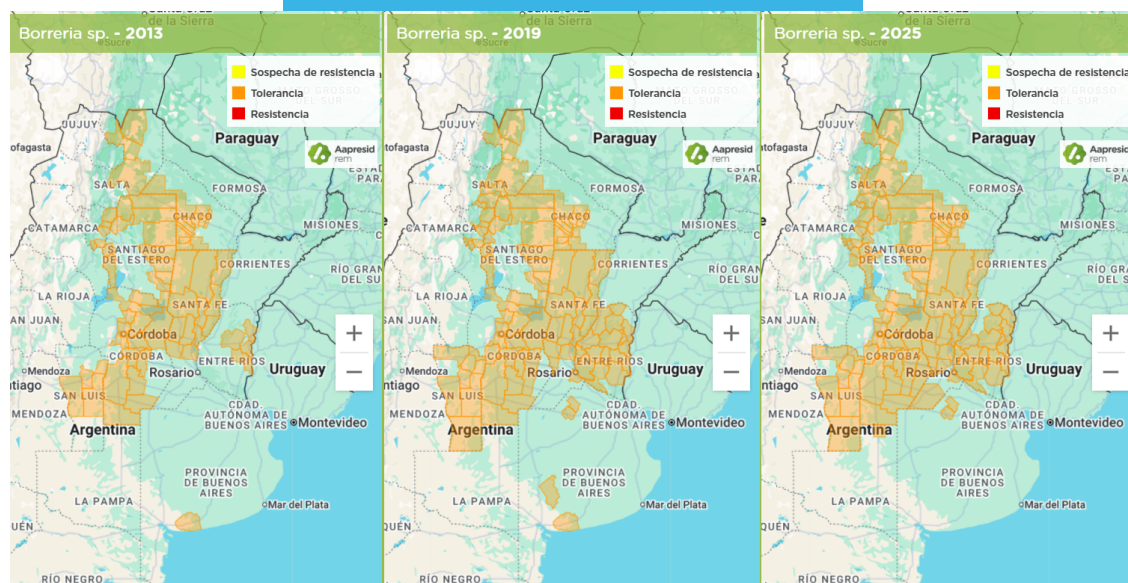


Figura 1. Mapas de malezas tolerantes y resistentes. Evolución de la presencia de *Borreria* spp. desde el 2013 hasta 2025 (REM-Aapresid, 2025).

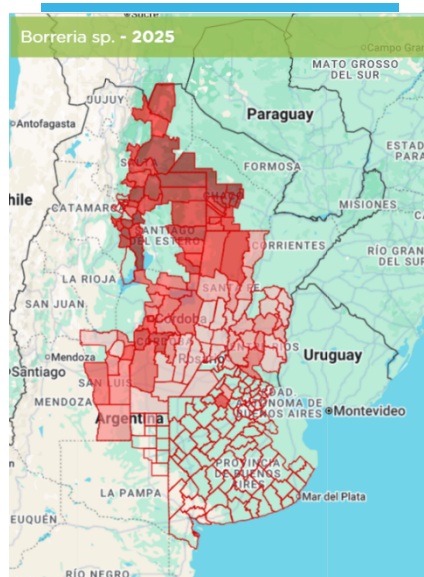


Figura 2. Mapa de malezas tolerantes y resistentes. Abundancia de *Borreria sp.* 2025. (REM-Aapresid, 2025).

Borreria constituye un serio problema en lotes invadidos que presentan condiciones hídricas desfavorables y en etapas iniciales del cultivo, ya que se reportó hasta 27 % de pérdidas del agua útil del perfil del suelo a dos metros en lotes enmalezados (Ledda *et al.*, 2025). Por esta razón, es importante evitar alcanzar niveles de enmalezamiento donde su manejo se vuelve dificultoso. Existen prácticas que se pueden emplear dentro del manejo integrado para evitar que la problemática se instale. Una de estas prácticas es la combinación de herbicidas de diferentes modos de acción solapados en distintos momentos previo a la siembra, dentro de los cuales se incluyen a los herbicidas residuales (REM-Aapresid, 2023; Ledda *et al.*, 2025).

Por otro lado, muchos trabajos reportan los beneficios de la intensificación con cultivos invernales sobre el control de malezas a través de la competencia por recursos aéreos y subterráneos. El tipo de cultivo invernal condiciona la estructura, continuidad y persistencia de la cobertura del suelo, influyendo directamente en su capacidad para suprimir malezas. Coberturas más densas y estratificadas generan ambientes menos favorables para la emergencia y el crecimiento de las malezas (Teasdale & Mohler, 2000). Por otra parte, la presencia de residuos superficiales atenúa las fluctuaciones térmicas del suelo, reduciendo su establecimiento y productividad. Buratovich *et al.* (2017) y Oreja *et al.* (2023) observaron que *Vicia villosa* (pura o en mezcla) aún en situaciones de menor producción de materia seca respecto a gramíneas, suprimió totalmente o en mayor medida a la malezas respecto a las gramíneas puras. Este efecto estuvo asociado a la distribución más homogénea de sus residuos y por ende a la mayor cobertura lograda de la superficie del suelo. Contrariamente, Osipitan *et al.* (2019) mostraron en un metanálisis que las malezas de hoja ancha son menos supresoras que las gramíneas.

En este contexto, la inclusión de cultivos invernales, tanto en pie como a través de sus residuos, permitiría disminuir la dependencia del control químico y, en consecuencia, la presión de selección ejercida sobre las poblaciones de malezas, contribuyendo a atenuar la expansión de biotipos resistentes en los sistemas agrícolas (Buratovich *et al.*, 2017). De acuerdo con lo mencionado anteriormente, los objetivos del trabajo fueron: 1. evaluar la eficacia de herbicidas residuales inhibidores de la ALS en la supresión de rebrotes de rizoma y control de nacimientos de *B. spinosa* en la zona NEA; 2. cuantificar el aporte de la intensificación invernal a la supresión de rebrotes de rizomas de *B. spinosa* en la zona NEA y 3. evaluar si la elección del tipo de cultivo invernal modifica la magnitud y duración de la supresión de rebrotes de *B. spinosa* en la zona NEA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó el efecto de distintos tratamientos herbicidas residuales (inhibidores de la ALS) sobre el rebrote y los nacimientos de *B. spinosa* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamiento, principio activo, nombre comercial y dosis de producto formulado por hectárea.

Tratamiento*	Principio activo	Nombre comercial	Dosis (cm ³ - g/ha)
Testigo	Testigo absoluto		
Arsenal_200	Imazapyr (48%)	Arsenal	200
Ligate_100	Sulfometurón metil (15%) + clorimurón etil (20%)	Ligate WG	100
Ligate_120	Sulfometurón metil (15%) + clorimurón etil (20%)	Ligate WG	120
Finesse_20	Clorsulfurón (62,5%) + metsulfurón metil (12,5%)	Finesse WG	20
Finesse_30	Clorsulfurón (62,5%) + metsulfurón metil (12,5%)	Finesse WG	30

*Nota: Los tratamientos herbicidas evaluados corresponden a ensayos experimentales y no constituyen una recomendación de uso comercial.

El experimento se realizó en un lote con alta infestación de la maleza, cercano a la localidad de Gancedo (sudoeste de Chaco) (Figura 1). El suelo del sitio de estudio contaba con 2,6 % de materia orgánica, con clase textural franco-arcillo-limoso (60 % limo, 33,8 % arcilla, 6,2 % arena). El experimento tuvo un diseño en bloques completamente aleatorizados, con cuatro repeticiones. Previo a la aplicación de los tratamientos se trató el sitio experimental con paraquat 27 % (5 l ha⁻¹). Los tratamientos se aplicaron el 11 de octubre de 2024 sobre suelo sin cobertura de la maleza, y siete días después de dicha aplicación se produjo la incorporación de estos con un evento de precipitación de 30 mm.

Se evaluaron plantas m⁻², discriminando rebrotes y nacimientos de semilla. Las determinaciones se efectuaron sobre tres sectores de 1 m² por unidad experimental. Las evaluaciones se realizaron a los 40, 50 y 60 días posteriores a la aplicación. Si bien algunos tratamientos podrían haber requerido un período de evaluación más prolongado para caracterizar completamente su persistencia, ello no fue posible debido a que el lote debió ser liberado para la siembra del cultivo estival. No obstante, se consideró que un período de hasta 60 días resulta adecuado para estimar la eficacia residual desde un enfoque agronómico, ya que permite capturar tanto el efecto de control inicial como la persistencia biológicamente activa de los herbicidas en condiciones de campo. En este sentido, diversos trabajos han utilizado ventanas temporales similares para evaluar la dinámica de control de malezas y la residualidad efectiva en términos de manejo (Metzler & Ahumada, 2016a; Metzler & Ahumada, 2016b; Principiano & Acciari, 2017; Xavier Silva *et al.*, 2025). Cabe destacar que el objetivo del presente estudio no fue determinar la persistencia química total de los herbicidas en el suelo, sino su eficacia residual agronómica dentro de una ventana temporal relevante para la toma de decisiones de manejo en sistemas productivos.

Para el análisis de los datos se ajustaron tres modelos lineales generalizados mixtos con distribución binomial negativa mediante la plataforma de MLGM de InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020). En dos modelos se consideró como variable respuesta el número de rebrotes, y en un tercer modelo se consideró a los nacimientos por unidad de superficie. En todos los casos se incluyeron como efectos fijos el tratamiento, los días después de la aplicación, y su interacción. El primer modelo consideró en forma conjunta los cinco tratamientos con herbicidas residuales, agrupándolos en una única categoría ("Herbicidas residuales"), a fin de evaluar el efecto global

de los tratamientos químicos sobre el rebrote de la maleza. El segundo modelo, por su parte, analizó el efecto individual de cada tratamiento sobre dicha variable. El tercer modelo analizó el efecto de los distintos principios activos, independientemente de la dosis aplicada, sobre los nacimientos (emergencias) de *B. spinosa*.

De manera complementaria al experimento de herbicidas residuales, se evaluó en un segundo experimento el efecto de la intensificación invernal sobre la dinámica de rebrotes de *B. spinosa*. Se definieron tres tratamientos: barbecho (sin aplicación química), y dos planteos de intensificación invernal, uno con trigo (*Triticum aestivum* L.) y otro con vicia (*Vicia villosa* Roth.). El experimento se replicó en dos lotes de producción en el noreste argentino. El sitio 1 se ubicó cercano a la localidad de Bandera (sudeste de Santiago del Estero) y el sitio 2 se ubicó cercano a la localidad de Gancedo (suroeste de Chaco) (Figura 3). Los lotes seleccionados provenían de soja y presentaban gran infestación de *B. spinosa*.

Se efectuaron conteos de los rebrotes de la maleza con una frecuencia quincenal, durante el periodo agosto/diciembre de 2024. Las determinaciones se efectuaron sobre tres sectores de 0,25 m² por tratamiento. Luego de cada medición, los rebrotes fueron eliminados mediante secado químico o remoción manual. El cultivo de trigo en el sitio 2 se secó a mediados de septiembre y en el sitio 1 se cosechó a fines de octubre. La vicia se secó en ambos sitios el 10 y 18 de octubre respectivamente.

Se analizó el efecto de la intensificación invernal (trigo más vicia), y el aporte de cada cultivo sobre la supresión de rebrotes de *B. spinosa*. Dada la sobredispersión de los datos, se ajustó un modelo con distribución binomial negativa, mediante la plataforma de MLGM de InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).



Figura 3. Ubicación de los dos sitios experimentales en el noreste argentino: Sitio 1, próximo a la localidad de Bandera, y Sitio 2, próximo a la localidad de Gancedo, donde se evaluó el efecto de herbicidas residuales (Sitio 2) y de la intensificación invernal sobre la dinámica de rebrotes de *B. spinosa* (Sitios 1 y 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la conducción del experimento se registraron las condiciones de humedad en el suelo compatibles con el rebrote de yemas y con la incorporación de los herbicidas residuales (Cuadro 2).

Cuadro 2. Precipitaciones ocurridas 10 días antes de la aplicación y las precipitaciones acumuladas cada 15 días después de la aplicación en el sitio experimental para la campaña 2024.

10 DAA	0-15 DDA	16-30 DDA	31-45 DDA	46-60 DDA
16 mm	32 mm	84 mm	97 mm	18 mm

La aplicación de herbicidas con actividad residual redujo significativamente el número de rebrotes de *B. spinosa*. El efecto de los tratamientos varió en el tiempo y resultó estadísticamente significativo a los 40 y 50 días después de la aplicación (Figura 4). Estos resultados difieren de los informados por Burdyn (2020), quien señala que los herbicidas residuales presentaron un buen efecto inicial de control, aunque dicho efecto no se mantuvo a los 45 días después de la aplicación. La mayor persistencia del control observada en este estudio podría estar asociada a las condiciones de humedad edáfica en el horizonte superficial, favorecidas por las precipitaciones ocurridas previamente a la aplicación. En esas condiciones, las estructuras subterráneas de *B. spinosa* probablemente no se encontraban sometidas a estrés hídrico, lo que pudo haber promovido una mayor absorción de los herbicidas, tal como fue reportado previamente en estudios bajo condiciones controladas (Merrit, 1984; Orson *et al.*, 1998).

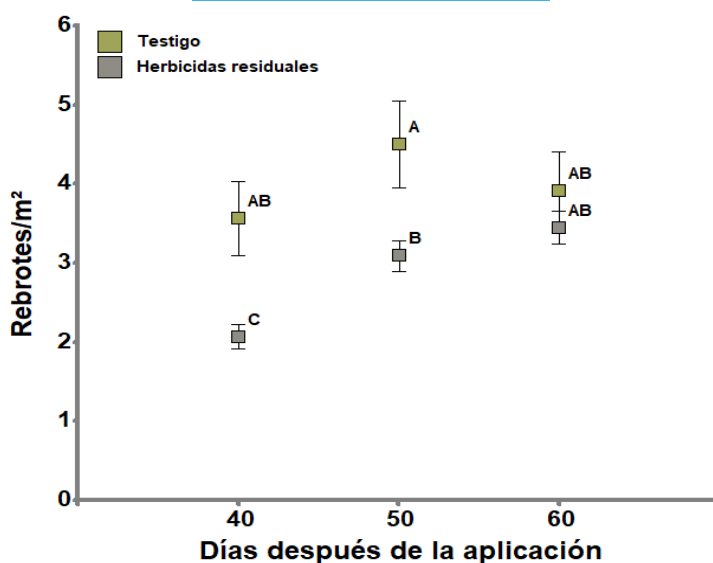


Figura 4. Evolución del número promedio de rebrotes de *B. spinosa* por metro cuadrado (rebotes m^{-2}) en los tratamientos de herbicidas con acción residual (Herbicidas residuales) y en el testigo sin aplicación química (Testigo) a los 40, 50 y 60 días después de la aplicación. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha = 0,05$).

Los principios activos y dosis evaluadas no difirieron significativamente entre sí (Figura 5), sin registrarse cambios de este comportamiento a través del tiempo.

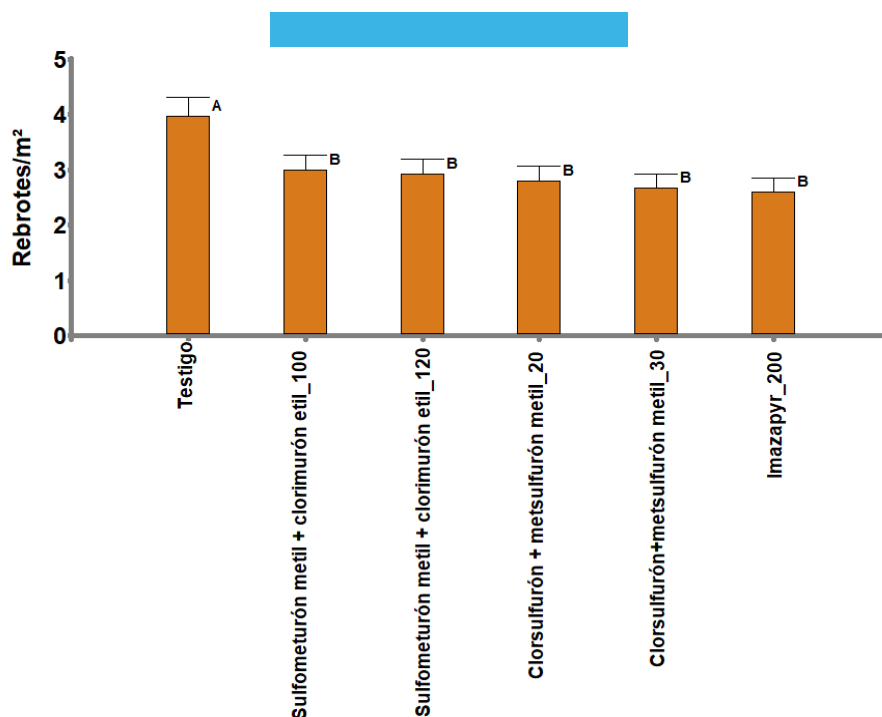


Figura 5. Medias ajustadas (\pm EE) del número de rebrotos de *B. spinosa* por metro cuadrado (rebrotos/m²) promediados sobre las tres fechas de evaluación, en función del tratamiento evaluado: sulfometurón metil (15%) + clorimurón etil (20%) (Ligate) en dosis de 100 cm³; sulfometurón metil (15%) + clorimurón etil (20%) (Ligate) en dosis de 120 cm³; imazapyr (Arsenal) en dosis de 200 cm³; clorsulfurón (62,5%) + metsulfurón metil (12,5%) (Finesse) en dosis de 20 g ha⁻¹; clorsulfurón (62,5%) + metsulfurón metil (12,5%) (Finesse) en dosis de 30 g ha⁻¹. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha = 0,05$).

En cuanto a los nacimientos, se observaron diferencias significativas a los 50 y 60 días después de la aplicación, con mayor cantidad de nacimientos en el testigo. A los 60 días después de la aplicación, clorsulfurón + metsulfurón metil y sulfometurón metil + clorimurón etil registraron la menor cantidad de plántulas m⁻² sin diferencias entre ambos, mientras que imazapyr presentó valores medios superiores a estos tratamientos, pero significativamente inferiores al testigo a los 60 días después de la aplicación (Figura 6). Martins & Christoffoleti, (2014) y Xavier Silva *et al.* (2025) encontraron resultados similares en Brasil, donde herbicidas de distintos mecanismos de acción ejercen buenos controles de semilla en períodos de tiempo similares a los evaluados, inclusive en dosis menores a las recomendadas en marbete.

Los herbicidas residuales evaluados controlaron eficazmente los nacimientos y rebrotos de rizomas de *B. spinosa*, mientras que la intensificación con cultivos invernales como vicia, contribuyó a una supresión estacional más prolongada de la maleza, destacando el potencial del manejo integrado en la región.

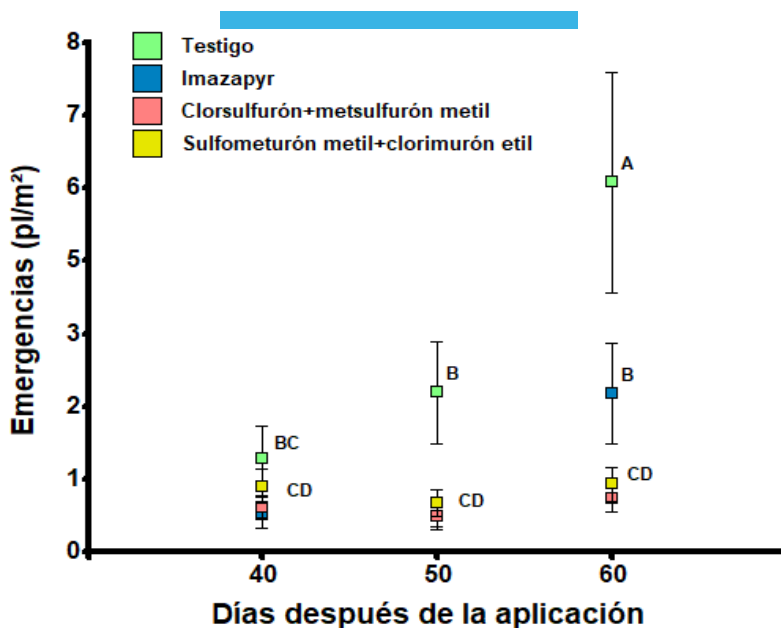


Figura 6. Evolución de los nacimientos de *B. spinosa* (emergencias pl m⁻²) a los 40, 50 y 60 días después de la aplicación según tratamientos evaluados: sulfometurón metil (15 %) + clorimurón etil (20 %) (Ligate) en dosis de 100 y 120 cm³; imazapyr (Arsenal) en dosis de 200 cm³; clorsulfurón (62,5 %) + metsulfurón metil (12,5 %) (Finesse) en dosis de 20 y 30 g ha⁻¹. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha = 0,05$).

Por su parte, la intensificación invernal redujo significativamente el rebrote de *B. spinosa* ($p < 0,05$), durante el periodo agosto/noviembre (Figura 7).

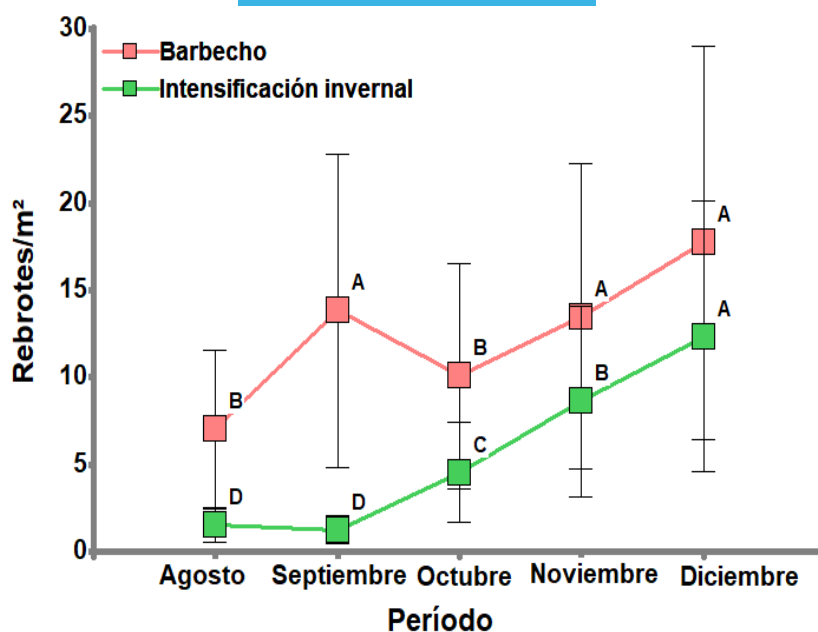


Figura 7. Evolución de rebrotes de *B. spinosa* por m² (rebotes m⁻²) en sistemas con y sin intensificación invernal (barbecho), durante el período agosto–diciembre 2024. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha = 0,05$).

Durante los meses de agosto y septiembre, trigo y vicia no difirieron significativamente en los niveles de supresión de la maleza. Se observó una mejor performance y mayor persistencia de vicia a partir de octubre en comparación al trigo. En noviembre el número de rebrotes de *B. spinosa* en el tratamiento trigo no difería significativamente de los registrados en el tratamiento barbecho (Figura 8). Las diferencias observadas en la cantidad de rebrotes, mayores en trigo que en vicia, de septiembre a noviembre podrían atribuirse al efecto de sombreado generado por el hábito de crecimiento decumbente de la vicia. Este rasgo le permite cubrir una mayor proporción del suelo, aun cuando presenta una menor acumulación de biomasa en comparación con el trigo (600 a 1400 kg de materia seca de vicia ha⁻¹ y 2500 a 4500 kg de materia seca de trigo ha⁻¹ en los sitios de La Paloma y Bandera respectivamente) (Figura 9). En este sentido, los rebrotes de la maleza se registraron únicamente en aquellos espacios donde la implantación de la vicia fue deficiente. Estos resultados coinciden con los reportados por Oreja *et al.* (2023), quienes observaron que la vicia, aun con menor biomasa en dos fechas de secado, fue el cultivo que logró la mayor reducción en el número de malezas en comparación con gramíneas invernales y mezclas de gramíneas y leguminosas.

Finalmente, durante diciembre se registró un nivel medio de rebrotes de la maleza menor en los planteos con intensificación, sin embargo el mismo no difirió significativamente del tratamiento barbecho.

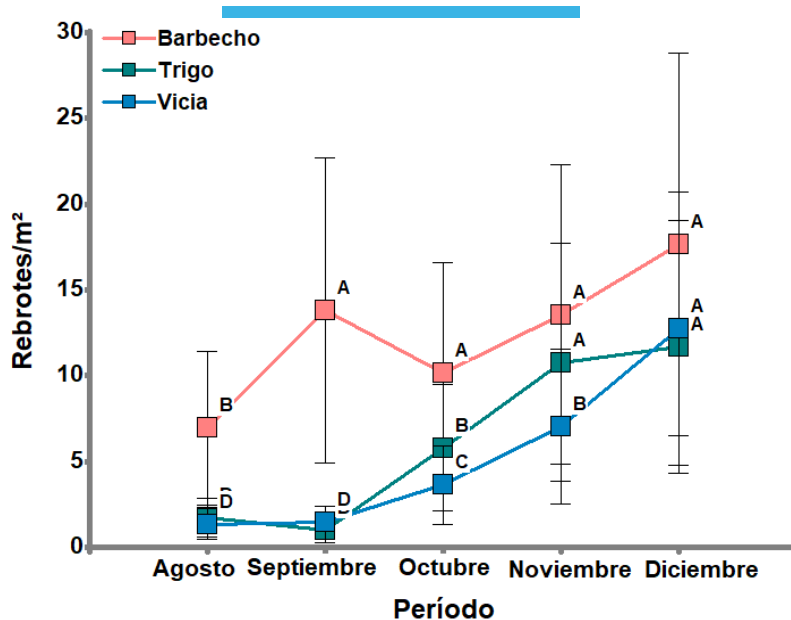


Figura 8. Evolución de la cantidad de rebrotes de *B. spinosa* por m² en función del tratamiento evaluado durante el período agosto-diciembre de 2024. Letras distintas indican diferencias significativas ($\alpha = 0.05$).



Figura 9. Nivel de cobertura del tratamiento con trigo (izquierda) y con vicia (centro) durante septiembre de 2024. Se observan rebrotes de *B. spinosa* en los espacios sin cobertura de la vicia (derecha).

CONCLUSIONES

Los herbicidas residuales imazapyr, sulfometurón metil + clorimurón etil y clorsulfurón + met-sulfurón metil controlaron eficazmente los nacimientos de *B. spinosa* y aportaron a la supresión de los rebrotes de rizomas.

La intensificación de los sistemas agrícolas del nordeste santiagueño con cultivos invernales (trigo y vicia) puede contribuir a reducir la cantidad de rebrotes de *B. spinosa* estacionalmente. Durante cuatro meses los cultivos redujeron la cantidad de rebrotes de la maleza respecto al barbecho, aunque la magnitud de la supresión varió a lo largo del tiempo. El cultivo de vicia se destacó por registrar un periodo de supresión más prolongado que el trigo.

Futuros estudios deberían evaluar otras especies de cultivos invernales, incluyendo aquellas con potencial efecto alelopático, así como distintas consociaciones de especies, a fin de profundizar el conocimiento sobre su capacidad para la supresión de *B. spinosa* y optimizar estrategias de manejo integrado en la región.



BIBLIOGRAFÍA

- BURATOVICH MV & ACCIARESI HA (2024) Incidencia de los residuos de cultivos de cobertura sobre la abundancia y materia seca aérea de malezas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA INTA Pergamino. Comisión de investigaciones científicas de la provincia de Buenos Aires, 11, 4-18.
- BURDYN B (2020) *Optimización del control químico en especies de Borreria en agroecosistemas del centro de la provincia del Chaco*. Tesis de maestría, Universidad Nacional del Nordeste. <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/29979>
- DRUETTA MA, LUNA PÉREZ IM & LEDDA AR (2015) Riqueza florística, frecuencia y abundancia de especies malezas en lotes agrícolas de la región este de Santiago del Estero. En: *Actas del XXII Congreso Latinoamericano de Malezas y I Congreso Argentino de Malezas*, p. 73. ASACIM.
- LEDDA A, AVILA POLETTI H & LUNA I (2025) *Borreria spinosa: Un enfoque desde la intensificación de los sistemas*. Presentación de PowerPoint. 3° Congreso de Cereales y Oleaginosas. https://drive.google.com/file/d/1z6eBCQpWYZmDb1_i9Pj9SmEP88knqx2o/view?usp=drive_link
- MARTINS BAB & CHRISTOFFOLETI PJ (2014) Herbicide efficacy on *Borreria densiflora* control in pre- and post-emergence conditions. *Planta Daninha* **32**, **4**, 817-825. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582014000400017>
- MERRITT CR (1984) Influence of environmental factors on the activity of ioxynil salt and ester applied to *Stellaria media*. *Weed Research* **24**, 173-182. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1984.tb00586.x>
- METZLER MJ & AHUMADA M (2016a) Evaluación de alternativas de manejo con herbicidas residuales preemergentes y postemergentes para el control de *Amaranthus quitensis* en Entre Ríos. *Malezas CREA*. <https://malezascrea.org.ar/wp-content/uploads/2018/10/Control-Amaranthus-quitensis-en-Entre-R%C3%ADos-M.-Metzler-y-M.-Ahumada.pdf>
- METZLER MJ & AHUMADA M (2016b) Evaluación de herbicidas residuales preemergentes para el control de *Echinochloa crus-galli* en Entre Ríos. *Malezas CREA*. <https://malezascrea.org.ar/wp-content/uploads/2018/10/Control-Echinochloa-crus-galli-en-Entre-R%C3%A-Dos-M.-Metzler-y-M.-Ahumada.pdf>
- OSIPITAN OA, DILLE JA, ASSEFA Y, RADICETTI E, AYENI A & KNEZEVIC SZ (2019) Impact of cover crop management on level of weed suppression: A meta-analysis. *Crop Science*, **59**, **3**, 833-842. <https://doi.org/10.2135/cropsci2018.09.0589>
- OREJA F, NICCIA E, TIBALDI JC & MADIAS A (2023) Evaluación de distintas medidas de manejo de cultivos de servicios sobre la cobertura y densidad de malezas. En *Actas del Congreso de ASACIM*. p. 234. <https://asacim.org.ar/wp-content/uploads/2024/05/actas2023.pdf>
- ORSON JH, PETERS NCB & BLAIR AM (1998) Defining factors which affect the cultural and chemical control of brome species in winter cereals. Home Grown Cereals Authority Project Report No. 172. HGCA, London, UK. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19992300516>
- PRINCIPIANO M & ACCIARESI HA (2017) Residualidad de la aplicación secuencial de herbicidas ALS en el periodo de barbecho. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/322827415_RESIDUALIDAD_DE_LA_APLICACION_SECUENCIAL_DE_HERBICIDAS_ALS_EN_EL_PERIODO_DE_BARBECHO_2_Estudio_en_campo
- REM-AAPRESID. (2023, 31 de agosto). *Borreria, una maleza que desafía la tolerancia de herbicidas*. <https://www.aapresid.org.ar/blog/borreria-maleza-desafia-tolerancia-herbicidas>
- REM-AAPRESID. (2023). *Borreria: ¿es posible manejarla?* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=aCWzrZfOL_U
- REM-AAPRESID. (2025). *Mapa de malezas resistentes en Argentina*. Recuperado el 10 de abril de 2026, de <https://www.aapresid.org.ar/rem-malezas/mapa-malezas/>
- TEASDALE JR & MOHLER CL (2000) The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Science*, **48**, **3**, 385-392. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2000\)048\[0385:TQRBWE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2000)048[0385:TQRBWE]2.0.CO;2)
- XAVIER SILVA LB, GOMES SILVA EM, FERREIRA GA, PAIVA ACP, PONTES JUNIOR VB, FERREIRA MENDES K (2025) Diclosulam como estrategia para el control preemergente de dos especies de *Borreria* en diferentes tipos de suelos. *Revista de Salud y Ciencias Ambientales, Parte B*, **60**, **11**, 509-515. <https://doi.org/10.1080/03601234.2025.2602362>