

Manejo de malezas problema



Borreria spp. y Gomphrena spp.

**Bases para su manejo y control
en sistemas de producción**

Manejo de malezas problema**Borreria spp. y Gomphrena spp.
Bases para su manejo y control en sistemas de producción**

Autor: E. S. Leguizamón
 Profesor Titular, Departamento de Sistemas de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. UNR (S2125ZAA). Zavalla. Santa Fe.
 e-mail: esleguizamon1946@gmail.com.

ISSN N° 2250-5342 (versión papel)
 ISSN N° 2250-5350 (versión on-line)
 Editora Responsable – REM - AAPRESID
 Dorrego 1639, piso 2, oficina 1,2000, Rosario, Santa Fe, Argentina
 Impreso en Imprenta Tecnográfica, Av. Pte. Perón 3747 (ex Godoy)
 Tel.Fax: (0341) 432-5648, Rosario, Rep. Argentina.
 5.000 de ejemplares. Noviembre de 2015.

**La presente publicación se realizó
 gracias a los aportes de las siguientes empresas:**

ADAMA

AGROFINA



FMC



RIZOBACTER



Borreria¹ spp.

Género con especies en regiones tropicales y subtropicales de África, Asia, América y Australia (Bacigalupo, 1966) que pertenece a la familia Rubiaceae. Son hierbas anuales o perennes con tallos tetraédricos o sub-cilíndricos, hojas opuestas con estípulas unidas en una vaina, inflorescencias en glomérulo, fruto capsular y semillas pequeñas, a veces surcadas. En los herbarios de Argentina, se citan más de 40 especies, subespecies y formas (www.floraargentina.org). Las dos aquí descritas, de difícil diferenciación en el campo, se han inventariado en relevamientos recientes y sus nombres vulgares son “Botoncito blanco” ó “Rubia” y “Yerba del pollo” (Tabla I).

¹ En la tribu Spermacoea, la delimitación de los géneros es problemática debido a la similitud morfológica entre taxones. Hay opiniones divergentes, fundamentadas en el tipo de dehiscencia de la cápsula y en la consideración de caracteres moleculares; tal el caso de Borreria (Cabral y otros, 2011).

Tabla I: Atributos y características de *B. spinosa* y *B. verticillata*

Especie	<i>B. spinosa</i> (L.) Cham. & Schltld.		<i>B. verticillata</i> (L.) G. Meyer.	
Sinónimo	= Borreria densiflora = Spermacoce spinosa		= Borreria capitata f.ferruginea = Spermacoce verticillata	
Código EPPO	BOIDE		BOIVE	
Distribución	América, desde México hasta el centro de Argentina.		América del Sur.	
Hábito/Ciclo	Semierecto, 20 a 50 cm. Perenne.		Erecto, subarbusivo, 30-60 cm. Perenne.	
Plántula				Cotiledones cortamente peciolados, oval lanceolados, glabros. Muy pequeña.
Tallos		Tetrágonos, glabros ó con pubescencia sobre sus ángulos ²	Cilíndricos, glabros.	
Hojas		Cortamente pecioladas. Lámina lanceolada ó elíptica, con ápice acuminado y borde dentado. Glabras o con pelos sobre la nervadura central en la cara inferior. Vaina con estípulas ³ con fina pubescencia y 7-8 setas sobre el borde.	Cortamente pecioladas. Lámina lanceolada ó elíptica, con ápice acuminado y borde dentado.	
			Glabras. Vaina con estípulas glabras. Fascículos de hojas más pequeñas en las axilas de las hojas opuestas, dando apariencia de verticiladas (foto izq.)	
Inflorescencia y Flores		Glomérulos globosos densos en el extremo de cada tallo florífero, de hasta 2 cm de diámetro, con brácteas foliáceas más largas que el glomérulo. Corola de color blanco, de 3-4 mm de longitud.		Glomérulos globosos densos en el extremo de cada tallo florífero, de hasta 2 cm de diámetro, con brácteas foliáceas más largas que el glomérulo. Corola de color blanco, de 3-4 mm de longitud.
Frutos y semillas	Cápsula de 2.5-3.7 mm de longitud pubescente en el tercio superior, con dos mericarpos dehiscentes, con una semilla cada uno. Semillas alargadas, subcilíndricas, de 2-3 mm longitud, con surco ventral, de color castaño oscuro.		Cápsula de 1.5-2 mm de longitud, con dos mericarpos indehiscentes. Semillas elipsoides de 1.2-1.4 mm longitud, con la superficie reticulada, con surco ventral, negruzcas.	
Propagación	Por semillas y por rebrotes a partir del xilopodio (ensanchamiento en la parte superior de la raíz, con yemas de renuevo).			

2 La variedad pilosa presenta más pubescencia.

3 Esta es una diferencia importante con otra especie con la que suele confundírsela, Gomphrena sp., carente de ellas.

Distribución y frecuencia.

Aunque varios botánicos han coleccionado ejemplares de *B. verticillata* en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe (www.floraargentina.org), en los relevamientos realizados entre 2010 y 2011 (Leguizamón et. al; 2011) sólo se ha detectado a *Borreria spinosa*, con una frecuencia media muy baja en el total de bordes y campos (0.7 y 1.3 %, respectivamente) de una amplísima región del área pampeana ampliada. Sin embargo, la frecuencia es muy alta en las áreas de las eco-regiones en donde ésta especie ya está instalada (40 y 27 % respectivamente), lo cual denota su tolerancia y escape a los tratamientos convencionales en lotes invadidos a partir de bordes y relictos. *B. verticillata* está adaptada a tolerar niveles considerables de estrés y se adapta a climas sub-húmedos a semi-áridos y suelos sueltos, con pH ácidos o alcalinos (global invasive species database:

<http://issg.org/database/species/ecology.asp?si=1417&fr=1&sts=sss&lang=EN>

En los departamentos de las provincias de Salta, Chaco, Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos se registra su presencia en lotes de producción de cultivos extensivos (Departamentos coloreados) (Fig. 1).



Fig. 1. Registros de presencia de *Borreria* spp. (Base de Datos Rem-Aapresid, 2015)

Biología poblacional. Fecundidad.

Son especies cuyo estudio se ha abordado recientemente en Brasil y en el país. Pertenecen típicamente al grupo más recientemente seleccionado en los sistemas caracterizados por la siembra directa y el glifosato (Puricelli y Tuesca, 1997; Nisensohn et al. 2007; Puricelli y Tuesca, 2005). Constituyen un problema de difícil solución en lotes ya invadidos, dada su gran tolerancia a glifosato y a herbicidas de contacto, especialmente cuando las plantas superan los estados de plántula o juvenil y ya han generado un sistema subterráneo con abundantes reservas y capacidad para generar nuevas plantas.

Las semillas de *B. verticillata* que se encuentran en la superficie del suelo desbloquean su dormición con temperaturas alternas y presencia de luz, germinando rápidamente a partir de septiembre-octubre y hasta noviembre. Si bien el crecimiento inicial de la plántula es lento (dado el muy pequeño tamaño de la semilla), luego de 30-40 días de la emergencia, las plántulas incrementan su biomasa muy rápidamente. La germinación resulta bloqueada si la semilla se encuentra a una profundidad superior a los 2 cm y/o tiene cobertura (por ejemplo de residuos de paja de caña de azúcar) (Martins, 2008).

En el diagrama de la Fig. 2, se muestra la dinámica de germinación de plántulas (barra azul) y de rebrotes a partir del xilopodio (barra verde) de *Borreria spinosa* en la zona de Bandera (Santiago del Estero) durante la campaña 2012-13 (Cosci y Coyos, 2015). Claramente, la generación de estructura aérea a partir del xilopodio se anticipa a la germinación de plántulas: en el primer caso, las brotaciones en el campo se observan hacia fines de agosto; en cambio, la emergencia de plántulas a partir de las semillas, recién ocurren hacia principios de octubre, prolongándose hasta mediados de diciembre.

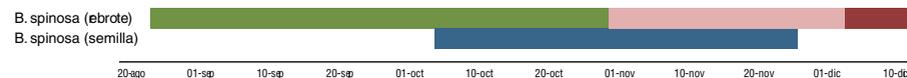


Fig. 2. Diagramas de emergencia de *Borreria spinosa* (Cosci y Coyos, 2015)

Tanto los desfases que se observan en las emergencias de las poblaciones generadas a partir de ambos tipos de propágulos como las diferencias en la fenología, denotan la primordial importancia que reviste tener información de la situación del estado de las especies del lote que inevitablemente requiere de relevamientos sistemáticos,

indispensables para programar la oportunidad, el tipo y las dosis de herbicidas que se requieren para controlar en forma eficaz a estas especies.

Una planta aislada puede producir hasta 90.000 semillas, (Vibrans, 2010). Una vez alcanzado el estado adulto, las plantas pueden vivir hasta cuatro años. En Puerto Rico, *B. spinosa* es un problema en pasturas y suele ser manejada mediante la combinación de control mecánico y pulverización con herbicidas de hoja ancha. La competencia por luz parece ser un buen recurso para manejar esta especie, ya que requiere de irradiancia para sobrevivir (Francis, snt).

Control químico.

Como principio general, debe tenerse en cuenta que la eficacia herbicida desciende rápidamente a medida que la planta es de mayor tamaño y/o proviene de un sistema subterráneo ("rebrote") y/o se encuentra en condiciones de estrés.

Advertencia: al sólo efecto de unificar criterios, en el caso de Glifosato se detalla la dosis basada en la formulación y concentración original (sal monoisopropilamina 48 % Eq. Ácido 36 %). Dada la variedad de formulaciones actuales, que son mucho más eficaces, el usuario debe convertir la dosis de la Tabla a las del formulado comercial que desee y siguiendo escrupulosamente las recomendaciones de uso del proveedor, incluyendo el agregado de coadyuvantes / modificadores utilitarios.

Tabla II. Herbicidas y mezclas registradas (o en proceso) para su control (CASAFE, 2013 y SENASA, 2013; Frene y otros; 2014 y recomendaciones de empresas). Los tratamientos y dosis son orientativos y surgen continuamente nuevas combinaciones.

Borreria spinosa (= densiflora)	Borreria verticillata
<p>En estado de plántula Control 80% (40 dda). Unica aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metribuzin⁴ 1000 cm³/ha + Metolacoloro⁵ 600 cm³/ha. • Metribuzin 1000 cm³/ha + Imazaquin⁶ 600 cm³/ha. <p>En estado vegetativo temprano (inferior a 10 cm de diámetro o altura) Control 90% (Secuencial o "Doble golpe")⁷.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glifosato⁸ 3500 cm³/ha + Diclosulam 35 g/ha / Paraquat⁹ 2000 cm³/ha ó Saflufenacil¹⁰ 35 g/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Dicamba¹¹ 400 cm³/ha / Saflufenacil 35 g/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha / Flumioxazin¹² 350 g/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Saflufenacil 35 g/ha. / Metolacoloro 1200 cm³/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Tryclopoyr¹³ 400 g/ha + 2,4-D 800 cm³/ha / Glufosinato de amonio¹⁴ 3000 cm³/ha. <p>En estado reproductivo temprano. Unica aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glifosato (3500 cm³/ha) + Flumioxazin 350 cm³/ha ó Imazapyr¹⁵ 200 cm³/ha. 	<p>En estado de plántula Control 90 %. Unica aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glifosato 3500 cm³/ha + Saflufenacil 35 g/ha + Metolacoloro 1200 cm³/ha. <p>Control 80%. Secuencial o "Doble golpe"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glifosato 3500 cm³/ha + Metribuzin 600 cm³/ha / Paraquat 1500 cm³/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Atrazina¹⁶ 1500 cm³/ha / Paraquat 1500 cm³/ha. • Oxyfluorfen¹⁷ 72-96 g/ha.

Gomphrena spp.

Es un género con más de 100 especies, en su mayoría distribuidas en las regiones cálido-templadas y tropicales de América y Australia, que pertenece a la familia Amarantaceae. Son hierbas anuales o perennes, con tallos cilíndricos postrados, ascendentes o erectos, engrosados en los nudos, estriados y pubescentes; hojas opuestas, elípticas ovales o lanceoladas, más o menos pubescentes e inflorescencias globosas. Las especies descritas suelen llamarse "Siempre viva del Campo" y "Yerba del ciervo".

4 SC 48 %

5 EC 96 %

6 SL 15 %

7 El "doble golpe" refiere a dos pulverizaciones, separadas 7-10 días entre sí, generalmente la segunda con efecto más desecante. En el texto de la Tabla, los principios activos a utilizar en cada fase se separan con el símbolo /.

8 SL 48 %

9 SL 27.6 %

10 WG 70 %

11 SL 48 %

12 SC 48 %

13 EC 96 %

14 SL 20 % o su equivalente es SL 28 %

15 SL 48 %

16 WG 90 %

17 EC 24 %

Tabla III. Atributos y características de Gomphrena spp.

	Gomphrena pulchella ¹⁸		Gomphrena perennis		Gomphrena martiana Gillies	
Cód. EPPO	GOSS		GOSS		GOSS	
Háb.crec. Ciclo	Erguido- 50 cm. Perenne.		Erguido-100 cm. Perenne.		Rastrero - 20-40 cm. Anual.	
Plántula						
Tallos	Cilíndricos y pubescentes. Engrosados en los nudos.					
	Asperos, por tricomas retrorsos.					
Hojas	Sésiles. Lámina elíptica o lanceolada y ápice mucronado. Pubescentes (más en el envés).		Pecíolo muy breve. Lámina oval-lanceolada y ápice agudo. Pubescentes.		Pecíolo de 0.5-3 cm. Lámina ovada, elíptica o espatulada. Pubescentes.	
						
Inflorescencias Flores						
	Globosa- esférica (2 a 3 cm), con flores de color rosado. En pedúnculos simples, de 2 a 12 cm.		Globosa-esférica (1.2 a 2 cm), con flores blancas o amarillentas. En pedúnculos simples o ramificados.		Hemisféricas (1-2 cm) con flores de blancas axilares. En pedúnculos simples, terminales.	
Frutos y Semillas	Fruto Utrículo. Indeshicente. Semillas globosas, rugosas, 2 mm.					
Brácteas y bracteolas	Brácteas en la base, acorazonadas. Tépalos escamosos. No sobrepasan los capítulos.				Bracteolas oval lanceoladas. Tépalos blancos, lanosos, más largos que los capítulos.	
Propagación	Semillas y División de Matas.			Semillas y Rebotes del xilopodio ¹⁹ .		Semillas.

18 Especie endémica que forma manchones muy vistosos. Se la utiliza como flor cortada, la cual perdura por mucho tiempo.

19 Zona de raíces con yemas gemíferas, capaces de generar estructuras aéreas.

Distribución y frecuencia.

Más de 70 especies, variedades y formas del género *Gomphrena* se citan en los herbarios de la Argentina, con ejemplares coleccionados en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Santa Fe, La Pampa, Santiago del Estero y San Luis (www.floraargentina.org). En los relevamientos realizados en el área pampeana ampliada entre 2010 y 2011 (Leguizamón et. al; 2011) sólo se ha detectado a *G. lanata* y *G. perennis*, con una frecuencia media muy baja en el total de bordes y campos (2.8 y 2.2 %, respectivamente). Sin embargo, si el análisis se lo restringe a los bordes y lotes de las eco-regiones en donde estas especies ya están instaladas, la misma asciende a 31 y 20 % respectivamente, lo cual denota la gravedad del problema en áreas ya invadidas. En un mapa construido en base a una encuesta de percepción realizada recientemente (Bayer CropScience, 2013) se pone de manifiesto que *G. perennis* constituye un problema creciente en el centro de Córdoba, el centro-noreste de Santa Fe y el sureste de Santiago del Estero. En la provincia de La Pampa suele ser más frecuente *G. martiana* (anual). *G. pulchella* y *G. celosoides* han sido coleccionadas en varias provincias del centro y oeste del país. En general, todas son especies muy bien adaptadas a distintos tipos de suelos y ambientes (Marzocca, 1984). En la Fig. 3 se muestran los Departamentos de las provincias de Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Chaco y Santiago del Estero en donde se ha informado la presencia de *G. perennis*.

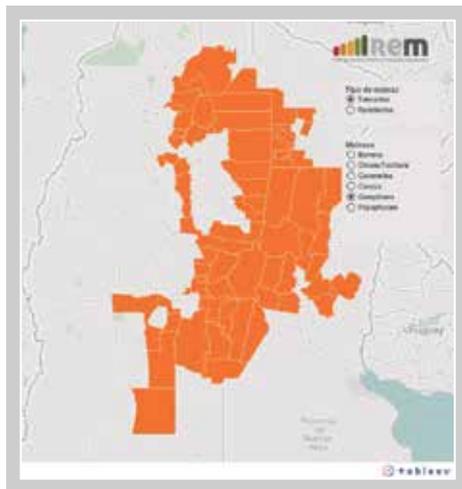


Fig. 3. Registros de presencia de *Gomphrena* spp. (Base de Datos Rem-Aapresid, 2015)

Biología poblacional. Fecundidad.

Las semillas de *G. perennis* germinan en un amplio rango de temperaturas (10 a 22 °C). La magnitud del desbloqueo de la dormición parece acentuarse con la alternancia diaria de temperaturas, con la presencia de luz y en condiciones de sequía (Acosta et.al, 2012). La emergencia de plántulas decae significativamente cuando las semillas se encuentran a más de 1 cm de la superficie del suelo y se extiende aproximadamente desde mediados de octubre hasta marzo, aunque suelen exhibirse dos picos importantes de emergencia: el primero de ellos abarca aproximadamente desde mediados de septiembre hasta principios de noviembre (concentra el 60 % del total emergido), mientras que el segundo ocurre durante febrero y marzo y comprende un 30 % del total. Entre ambos flujos, se observan emergencias esporádicas. La aparición de plantas a partir de xilopodios se anticipa en unos 30 días al inicio de emergencia de plántulas a partir de semillas, ocurriendo hacia fines de agosto. En el diagrama de la Fig. 4, se detalla, la ocurrencia de los estadios fenológicos en las plantas producidas de semillas: considerando una Temperatura Base (aire) de 15.5°C, las fases Emergencia-Floración y Floración- Reproducción, se completan a los 800 y a los 500 GD respectivamente (Cosci y Coyos, 2015).

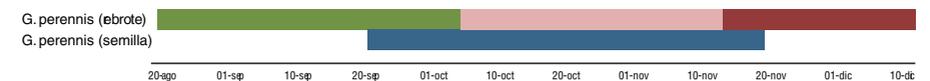


Fig. 4. Diagramas de emergencia de *Gomphrena perennis* (Cosci y Coyos, 2015)

G. perennis puede producir hasta 30000 semillas por planta, las que poseen una longevidad media de 5 años.

Control químico²⁰

Al igual que en *Borreria* spp., la eficacia herbicida desciende rápidamente a medida que la planta es de mayor tamaño, proviene de un sistema subterráneo (“rebrote”) y/o se encuentra en condiciones de estrés. El manejo de herbicidas debe programarse, siguiendo una estrategia que tenga en cuenta a las plantas originadas de semilla y a las remanentes de campañas anteriores, originadas en xilopodios (en el caso de *G. perennis*), incluyendo tratamientos localizados y eventualmente un control mecánico puntual (descalzando las plantas, sin remoción del suelo).

²⁰ Se incluyen referencias al control de especies similares, citadas en la bibliografía.

Advertencia: al solo efecto de unificar criterios, en el caso de Glifosato se detalla la dosis basada en la formulación y concentración original (sal monoisopropilamina 48 % Eq. Ácido 36 %). Dada la gran variedad de opciones disponibles en las formulaciones actuales, que son mucho más eficaces, el usuario debe convertir la dosis de las Tablas a las del formulado comercial que desee, siempre siguiendo escrupulosamente las recomendaciones de uso del proveedor, incluyendo el agregado de coadyuvantes / modificadores utilitarios, etc.

Tabla IV. Herbicidas y mezclas registradas (o en proceso) para su control (CASAFE, 2013 y SENASA, 2013), Frene et al.; 2014; Cortés y Venier, F; 2012 y recomendaciones de empresas). Los tratamientos y dosis son orientativos y surgen continuamente nuevas combinaciones.

Gomphrena pulchella	Gomphrena perennis
<p>En estado de plántula (2 hj- 10 cm de altura). Unica aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saflufenacil 35-50 g/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Iodosulfuron 6 gr/ha + Thiencazone²¹ 45 gr/ha. • Carfentrazone 75 cm³/ha + clorimuron-etyl²² 100 gr/ha. 	<p>En estado juvenil (2 hj. 10 cm de altura) Control 95-100 %. Unica aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glifosato 3500 cm³/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Metribuzin 600 cm³/ha ó Atrazina 1500 cm³/ha ó Flumetsulam²³ 400 cm³/ha ó Diclosulam²⁴ 30 g/ha o Flumioxazin 350 cm³/ha, ó Iodosulfuron 6 gr/ha + Thiencazone 45 gr/ha. • Carfentrazone 75 cm³/ha + clorimuron-etyl 100 gr/ha. <p>Adultos o rebrotes de xilopodios Control < 75 % hasta 25 dda, luego decrece. Unica aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glifosato 3500 cm³/ha + Carfentrazone²⁵ 75 cm³/ha ó Flumioxazin 350 cm³/ha ó Saflufenacil 35-50 g/ha. <p>Control 80-85 %. Doble golpe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2,4-D²⁶ 500 cm³/ha ó Dicamba 150 cm³/ha + Metsulfuron²⁷ 6 g/ha / Paraquat 2000 cm³/ha. • 2,4-D ó Dicamba + Atrazina 1500 cm³/ha / Paraquat 2000 cm³/ha (a siembra de maíz). • Glifosato 3500 cm³/ha + 2,4-D 500 cm³/ha / Saflufenacil 35-50 g/ha + Glifosato 3500 cm³/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Tryclopyr 400 cm³/ha + 2,4-D 800 cm³/ha / Paraquat 2000 cm³/ha. • Glifosato 3500 cm³/ha + Carfentrazone 75 cm³/ha + 2,4-D 800 cm³/ha / Paraquat 2000 cm³/ha.

21 WG 0.06 % + 45 %
22 EC + WG 40 + 25 %
23 SC 12 %
24 WG 84 %

25 EC 40 %
26 EC 100 %
27 WG 60 %

Resistencia a Herbicidas.

No se han informado a la fecha, casos de resistencia a herbicidas en *Borreria* spp. ó en *Gomphrena* spp. Sin embargo la detección temprana de estas especies tolerantes y de difícil control, es una táctica de enorme importancia y que se puede fácilmente concretar mediante relevamientos sistemáticos tanto de lotes (en barbechos y con cultivos) como sus bordes (Leguizamón, 2010). Complementariamente, siempre es conveniente la consulta periódica del sitio REM para actualizar los conocimientos referidos a su biología y manejo (<http://www.aapresid.org.ar/rem/>).

Resumen.

- Las tácticas y estrategias de manejo de malezas deben diseñarse en el marco de la secuencia de cultivos y con una perspectiva de mediano plazo que trasciende el ciclo de un cultivo anual, especialmente si se trata de especies tolerantes al glifosato y/o de difícil control, como es el caso de las pertenecientes a los dos géneros que se abordan aquí.
- El diseño de manejo de barbechos y cultivos debe considerar la inclusión de tácticas no químicas (ej. cultivos de cobertura, selección de cultivos con mayor aporte de rastrojos o de ciclo invernal, control mecánico puntual, etc) que impidan o disminuyan la instalación y/o la emergencia de plántulas y/o rebrotes de estas especies.
- Ambas especies son relativamente sensibles a los tratamientos herbicidas mencionados en las Tablas II y IV en estado juvenil, pero muy tolerantes a medida que su tamaño progresa, de allí la gran importancia que adquieren los relevamientos sistemáticos que permitan detectar manchones/invasiones incipientes y/o individuos en estados fenológicos tempranos, dado que luego de los 40 días de la emergencia, la tasa de acumulación de biomasa es muy alta (*Borreria* spp).
- La realización del barbecho químico en dos etapas (“doble golpe”) es una estrategia recomendada para el manejo de biotipos tolerantes al glifosato y con posibilidades de aplicarse en estas especies en el estado de plántula o juvenil, como son los casos de *Borreria* spp y de *Gomphrena* spp. y con mayor razón, si las mismas son mayores de un año.
- Como criterio general, las acciones de manejo químico deben contemplar la siguiente secuencia: a) pulverización de herbicidas sistémicos, b) pulverización de herbicidas desecantes, c) siembra inmediata de cultivos competitivos.

- El diseño del programa de manejo puede ser diferente cuando sólo se considera al banco de semillas. Sin embargo, debe contemplar la posible presencia de individuos mayores a un año, razón por la cual los tratamientos deben ser complementarios.

Agradecimientos.

A la Dra. Elsa Cabral, por revisar las descripciones de las especies de Borreria y aportar material de identificación. Al Ing. Agr. Martín Marzetti y sus colegas del Sistema Chacras de Aapresid, por su revisión crítica y coordinación. A los técnicos de las empresas BASF (P.Cabanela) ; FMC (J.Caporicci) ; S.Cepeda (Bayer CropSciences) ; F.Cabona (UPL) ; S.Vecchi (Dow AgroSciences), M.Cueto (Monsanto) y S. Dedominici (ACA), por aportar sus conocimientos y experiencias en la revisión de las recomendaciones del uso y manejo de herbicidas.

Bibliografía.

Acosta, J. M.; Bentivegna, D. J.; Panigo, E. S.; Dellaferera, I.; Perreta, M. G. 2012. Factors affecting seed germination and emergence of *Gomphrena perennis*. *Weed research*. pp 69-75.

Bacigalupo, N.M. 1966. Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta. Rubiaceae. Herbario MCNS. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta 4 (3).

Bayer CropScience. 2013. Manual de Reconocimiento y manejo de Malezas. 98 pág.

Burkart, A. 1968-1987. Flora Ilustrada de Entre Ríos. Tomo III. Argentina. Colección Científica del INTA, Buenos Aires.

Cabral, E.S; Miguel, L.M y Salas, R.M. 2011. Dos especies nuevas de Borreria (Rubiaceae), sinopsis y clave de las especies para Bahia, *Acta Botanica Brasilica* 25(2): 255-276. Brasil.

Carrizo, J.; Isasmendi, S.: Flora del Valle de Lerma: Amarantaceae, Aportes Botánicos de Salta, Herbario MCNS, Facultad de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Salta.

CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes). 2013. Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina.

Código EPPO: <http://cipm.ncsu.edu/names/index.cfm>

Cortés, E; Venier, F.2012. Alternativas de control de *Gomphrena perennis*. L (Siempreviva). Hoja de Información Técnica. INTA San Francisco.5 p.

Cosci, F y Coyos, T. 2015. Informe de Avance de Resultados. Campañas 2013-15. Chacra Bandera. AAPRESID. 39 pág.

Francis, J K., (sin fecha). *Spermacoce verticillata* L. Rubiaceae. Research Forester, U.S.

Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Jardín Botánico Sur, 1201 Calle Ceiba, San Juan PR 00926-1119, in cooperation with the University of Puerto Rico, Río Piedras, PR 00936-4984

Ferrari, G. 2012. Malezas y sus dosis de control. Monsanto Argentina.247 pág.

Flora silvestre de Córdoba. 2014. <http://www.floradecordoba.com.ar/gomphrena-pulchella/>

Frene, R.L; U. Gerardo y D. Fadda. 2014. Manual de Barbecho químico. Dow AgroSciences.

Global invasive species database: <http://issg.org/database/species/ecology.asp?si=1417&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Kissman K, Groth R. 1993. Plantas infestantes e Nocivas.Tomo I. BASF Brasileira.480 p.

Kissmann, K., 1991. Plantas infestantes e nocivas. BASF Brasileira, 317-321.

Lanfranconi, L; Remondino, L y Oliva, J.2013. Estrategias para el control de *Gomphrena* y *Borreria*. Informe Magan 5 p.

Leguizamón, E.S. 2010. Competencia de malezas. Procedimientos para su monitoreo en cultivos extensivos. *Revista Especial Malezas*. AAPRESID. pp 69-76.

Leguizamón, E.S., Berbery, M.T., Cortese P., García Sampedro, C., Heit, G., Ochoa, M. del C., Sobrero, M.T., Arregui, C., Sánchez, D., Scotta, R., Lutz, A., Amuchástegui, A., Gigón, R., Marchessi, J.E., Núñez, C., Zorza, E., Rivarola, R., Scapini, E., Fernández, M., Suárez, C.E., Troiani, H. 2011. Vigilancia Fitosanitaria en Argentina: detección precoz de malezas cuarentenarias. XXIX Jornadas Argentinas de Botánica. Posadas (Misiones).

Martins, B. A. B. 2008. Biología e manejo da planta daninha Borreria densiflora DC. Disertación de Maestría, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidad de São Paulo, Piracicaba. Recuperado 2014-10-18, de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-25072008-122909/>

Marzocca A. 1984. Manual de malezas. Ed. Hemisferio Sur. 865 pág.

Nisensohn, L; TUESCA, D; Angelotti, P; Bonifazi, S. 2007. *Portulaca gilliesii* (Hook) y *Gomphrena perennis* (L). Especies con tolerancia al herbicida glifosato. *Agromensajes* N° 21. FCA. UNR.

Puricelli E, TUESCA D. 1997. Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en sistemas de siembra directa y sus factores determinantes. *Revista de la Facultad de Agronomía*. Universidad Nacional de la Plata. 102 (1):97-118.

Puricelli, E. and D. TUESCA. 2005. Weed density and diversity under glyphosate-resistant crop sequences. *Crop Protection* 24: 533-542.

Troiani, H y Steibel P. 2008. Reconocimiento de malezas. Región subhúmeda y semi-árida pampeana. Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa, Argentina. CD.

Vibrans, H. 2011. Malezas de México. Borreria verticillata.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/rubiaceae/borreria-verticillata/fichas/ficha.htm>. Acceso : 20/10/2014.

Las fotografías que ilustran esta publicación fueron tomadas de las siguientes fuentes:

Portada (arriba, izq.): Inflorescencia de Borreria verticillata.
[http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Borreria%20verticillata-FOZ-8889%20\(1\).JPG](http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Borreria%20verticillata-FOZ-8889%20(1).JPG)
 Portada (arriba, izq.): Adultos de Gomphrena pulchella.
<http://subirimagen.infojardin.com/subidas-fotos/images/bwy1307900205l.jpg>
 Portada (abajo, centro): Plántulas de Gomphrena martiana y Borreria verticillata
 Troiani H y Steibel P. 2008. Reconocimiento de malezas. Región subhúmeda y semi-árida pampeana. Col. Ing.Agrs. de La Pampa – Argentina/
 Martins, B. A.B.2008. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-25072008-122909/>
 Portada (arriba, der.): Adultos de Borreria verticillata
 Montiel,O.M.<http://www.tropicos.org/Image/100159661>
 Borreria spp (descripción de sus partes-Tabla I)
 Fila 6: Plántula (B. verticillata)
 Portada (abajo, der.): Plántula (B. verticillata)
 Martins, B. A.B.2008. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-25072008-122909/>
 Fila 7 (izq.). Adulto (B. spinosa)
 Miguel, L. 2014. IBONE (Corrientes)
 Fila 7 (der.). Adulto (B.verticillata).
 Salas, R.M. 2014.IBONE (Corrientes)
 Fila 8 (izq.; centro y derecha): Detalles de nervadura inferior, vaina y estípulas y tallo con hojas semejando a verticiladas.
 Salas, R.M; 2011.En: Cabral, E.S; Miguel, L.M y Salas, R.M. 2011. Dos especies nuevas de Borreria (Rubiaceae), sinopsis y clave de las especies para Bahía, Acta Botanica Brasilica 25(2): 255-276.Brasil.
 Fila 8 (der.): Adulto (B. verticillata)
 Lanfranconi, L; Remondino, L y Oliva, J. 2013. <http://www.malezacero.com.ar/borreria-borreria-verticillata/>
 Fila 9 (izq.): Inflorescencias (B. spinosa)
 Pensiero, J.P.2004.[http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Borreria%20verticillata%20Pensiero%207746%20\(1\).JPG](http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Borreria%20verticillata%20Pensiero%207746%20(1).JPG)
 Fila 9 (der.): Inflorescencias (B. verticillata)
[http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Borreria%20verticillata-FOZ-8889%20\(1\).JPG](http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Borreria%20verticillata-FOZ-8889%20(1).JPG)
 Gomphrena spp. (Descripción de sus partes-Tabla III)
 Fila 4 (centro): Plántula (G.perennis)
 Fila 4 (der.): Plántula (G.martiana)
 Troiani H y Steibel P. 2008. Reconocimiento de malezas. Región subhúmeda y semi-árida

pampeana. Col. Ing.Agrs. La Pampa. Argentina.
 Fila 5 (centro): Detalle del nudo del tallo (G.perennis)
 Pensiero, J.P. 2004. <http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Gomphrena%20perennis-Pensiero-6486.jpg>
 Fila 6 (izq.): Adulto (G. pulchella)
<http://subirimagen.infojardin.com/subidas-fotos/images/bwy1307900205l.jpg>
 Fila 6 (centro): Adulto (G.perennis)
[http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Gomphrena%20perennis-FOZ-11362%20\(3\).JPG](http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Gomphrena%20perennis-FOZ-11362%20(3).JPG)
 Fila 6 (der.): Adulto (G.martiana)
 Troiani H y Steibel P. 2008. Reconocimiento de malezas. Región subhúmeda y semi-árida pampeana. Col. Ing.Agrs. La Pampa. Argentina.
 Fila 7 (izq.): Flor (G. pulchella)
<http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Gomphrena%20pulchella-SDO-106-La%20Rioja%20A..JPG>
 Fila 7 (centro): Flor (G.perennis)
[http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Gomphrena%20perennis-FOZ-11362%20\(3\).JPG](http://www2.darwin.edu.ar/ImagenesIris/Gomphrena%20perennis-FOZ-11362%20(3).JPG)
 Fila 7 (der.): Flor (G.martiana)
 Troiani.H y Steibel, P. 2008. Reconocimiento de malezas. Región subhúmeda y semi-árida pampeana. Col. Ing.Agrs. La Pampa. Argentina.
 Fila 10 (izq.): Raíz (G. pulchella)
 Metzler, M. 2013.http://inta.gob.ar/documentos/control-de-malezas-en-barbecho-y-en-cultivo-de-soja/at_multi_download/file/INTA-%20Exposici%C3%B3n%20Jornada%20Soja%202013-%20Marcelo%20%20Metzler.pdf
 Fila 10 (centro): Xilopodio (G.perennis)
 Lanfranconi, L; Remondino, L y Oliva, J.2013. Estrategias para el control de Gomphrena y Borreria. Informe Magan 5 p.

Advertencia

La información contenida en esta publicación está realizada con el mayor rigor científico posible, sobre la base de experimentos publicados y/o información brindada por los referentes consultados. Sin embargo, ni el autor ni la Institución asumen responsabilidad alguna acerca de riesgos o efectos, actuales o futuros que pudieran derivarse del uso o aplicación de su contenido.



Dorrego 1639 · Piso 2 Of. 1 · 2000 Rosario · Santa Fe · Argentina
Tel/fax: 54 341 426 0745/46

