

Manejo de malezas problema



Digitaria sanguinalis (L.) Scop. y otras gramíneas anuales

Bases para su manejo y control
en sistemas de producción

Manejo de malezas problema

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. y otras gramíneas anuales Bases para su manejo y control en sistemas de producción

Autores: E. S. Leguizamón¹ ; R. Lovato Echeverría²

¹Profesor Titular, Departamento de Sistemas de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. UNR (S2125ZAA). Zavalla. Santa Fe. e-mail: esleguizamon1946@gmail.com

²Jefe de Trabajos Prácticos, Departamento de Botánica y Ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE. Corrientes (3400). e-mail: rafaagusto1980@gmail.com

5000 ejemplares. Julio de 2014.

Editora Responsable – REM - AAPRESID

Dorrego 1639 - Piso 2, Oficina A – 2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.

Impreso en Imprenta Imprenta Tecnigráfica, Av. Pte. Perón 3747 (ex Godoy) / Tel.Fax: (0341) 432-5648, Rosario, Rep. Argentina.

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



Dow AgroSciences





***Digitaria sanguinalis* L. (Scop.) y otras gramíneas anuales.³**

Bases para su manejo y control en sistemas de producción

***Digitaria sanguinalis* Linnaeus (Scop.) .1771.**

Origen

Europa, naturalizada en el país.

Géneros, especies, variedades y formas

En 1759, Lorenz Heister designó *Digitus* al género (del latín, digitus = dedo) en referencia a la inflorescencia de las aproximadamente 300 especies que comprende el género *Digitaria* en todo el mundo, todas ellas con inflorescencias digitadas o sub-digitadas. La mayoría de las especies son de ciclo anual y se diferencian por la forma, longitud y pubescencia de glumas y lemmas. *Digitaria sanguinalis* fue el primer cultivo para grano del mundo, varios miles de años antes de ser considerada una maleza: hay registros de su cultivo en China en 2700 AC y aún hoy es posible encontrar razas silvestres.

³ *Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*, *Setaria geniculata* y *Urochloa platyphylla*. Las características botánicas y morfológicas de plántulas, adultos, panojas y semillas, el hábito de crecimiento, la fecundidad y algunos atributos ecofisiológicos relacionados con el ritmo de emergencia de plántulas, se incorporan en la Tabla I y en algunas secciones.

Forma de vida y ciclo

Digitaria sanguinalis es una especie anual estival, cuya germinación se inicia durante la primavera tardía y se prolonga hasta mediados del verano, profusamente ramificada con nudos radicales. Posee un sistema radicular muy desarrollado, en cabellera, capaz de profundizar hasta 2 m y extenderse hasta 2.5 m de radio en condiciones de alta fertilidad y humedad. A las dos-tres semanas de la emergencia, reemplaza totalmente su sistema radical, proceso que se completa en 6 días y que coincide con un tamaño de 3 a 5 hojas **(28)**. Las raíces muestran efectos alelopáticos. Normalmente el macollaje se inicia luego de la emergencia de la 4ª hoja. Es una especie adaptada a temperaturas relativamente elevadas y a sequía, fotosintéticamente eficiente (C4). Tolerancia pH bajo (4.7-6.3). No resiste las heladas **(14,15)**.

Código Bayer: DIGSA







Descripción y características morfológicas (Véase Tabla I)





Distribución y frecuencia de la especie

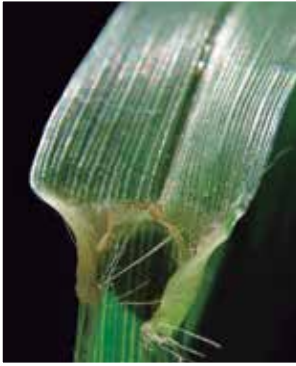



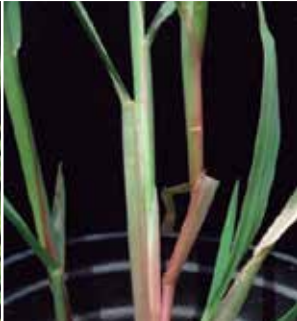

Es una especie ampliamente distribuida en todo el mundo, tanto en regiones templadas **(42)** como cálidas. En la Argentina, se presenta en una amplia variedad de regiones y agroecosistemas. Relevamientos realizados recientemente en la pampa húmeda ampliada muestran que DIGSA es una de las especies dominantes en los cultivos de ciclo estival, exhibiendo frecuencias promedio del orden del 25 al 30 % **(20)**. En EE.UU., DIGSA y otras especies del género, son consideradas una de las más importantes en la mayoría de los cultivos en el amplio rango latitudinal que exhibe la agricultura de ese país **(42)**.

Tabla I. Características diferenciales entre las cinco especies en el estado de plántula y adulto. Se enfatizan caracteres y detalles distintivos.

Nombre científico	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link. (2)
Nombres comunes	“pasto colchón”, “pasto de cuaresma”, “pata de gallina”, “pata de gallo”, “pasto Millán”, “pasto blanco”	“capín”, “capín colorado”, “gramilla de rastrojo”, “pasto overito”, “pasto colorado”, “pasto manchado”, “arrocillo”
BAYER	DIGSA	ECHCO
Origen /status	Europa / Naturalizada	Eurasia / Naturalizada
Ciclo	Anual	Anual
Plántula o estado juvenil		
Hábito crecimiento/ porte o long.	Decumbente, 20-80 cm. Cañas glabras, decumbentes, radicantes en los nudos.	Erecto o decumbente, 10-40 cm. Cañas erectas o decumbentes.
Adulto		

<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaert.	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	<i>Urochloa platyphylla</i> Munro ex C. Wright) R. D. Webster (3)
“pata de gallina”, “pié de gallina”, “grama carraspera”, “grama del caballo”, “pata de perdiz”; gramillón”	“paitén”, “cola de zorro”, “plumerillo”, “barabal”	“pasto bandera”
ELEIN	SETGE	BRAPP
Asia / Naturalizada	América	América
Anual	Perenne	Anual
		
Erecto o sub-erecta, 15-70 cm. Cañas generalmente ramificadas desde la base, nudos, inferiores muy comprimidos.	Erguido, 20-50 cm. Innovaciones intravaginales.	Sub-erecta, 25-90 cm. Cañas ramificadas en nudos inferiores, luego erguidas y plurinodos. Nudos comprimidos, glabros.
		

Nombre científico	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link. (2)
Vaina	Glabra o pilosa, con pelos	Comprimida, glabra
Lígulas, aurículas y lámina		
	Membranosa triangular, de 1 a 3 mm de longitud. Láminas planas, glabras o pilosas en la base, de 3-6 mm de ancho.	Ausente. Láminas planas, de 3-6 mm de ancho, glabras o con pelos en la proximidad de la lígula, y con característica coloración rosada en la zona ligular.
Detalles distintivos	Abundante pubescencia en toda la planta. Color púrpura generalizado al avanzar el ciclo.	Plántulas de color verde claro brillante. Planta glabra, frecuentemente, con franjas de color púrpura en forma transversal al eje de las hojas y coloración rosada en la zona ligular.
		

<p><i>Eleusine indica</i> (L.) Gaert.</p>	<p><i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen</p>	<p><i>Urochloa platyphylla</i> Munro ex C. Wright) R. D. Webster (3)</p>
<p>Abierta, ciliada en el margen</p>	<p>Abierta</p>	<p>Abierta</p>
		
<p>Membranosa, breve, apenas dentada. Láminas planas o conduplicadas, de 3-8 mm de ancho.</p>	<p>Membranosa, ciliada, de 0,5-1 mm de longitud. Láminas planas, de 2-6 mm de ancho.</p>	<p>Membranosa, breve, de 0,5-1 mm de longitud, luego largamente pestañosa. Láminas de 4-12 mm ancho y ápice agudo, glabras a algo pilosas.</p>
<p>Glabra. Base de plántulas y de adultos con color blanco, aplanados. Muy resistentes a corte por tracción.</p>	<p>Glabra. Cariopses con setas no retrorsas (no se adhiere). Macollos aplanados. Rizomas cortos.</p>	<p>Casi glabra. La hoja bandera forma un ángulo recto con la vaina.</p>
		

Nombre científico	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link. (2)
Inflorescencias y detalles de las espiguillas		
	<p>Panoja de 5-15 cm con 4-8 racimos espiciformes digitados. Espiguillas lanceoladas, apareadas, de 2,8-3,3 mm, a veces con tintes violáceos.</p>	<p>Panoja erecta de 5-10 cm x 2-5 cm, con 5-15 ramas laterales, de 1-2 cm. Espiguillas anchamente elipsoides a obovoides, de 2-2,7 mm x 1,6 mm.</p>
		

Eleusine indica
(L.) Gaert.



Panocha erecta 4 a 12 cm, con 5-12 espigas fasciculadas en el ápice de la caña o sobre un eje breve, flexibles. Espiguillas imbricadas en dos series, 6-10 flores, 5-7 mm.



Setaria parviflora
(Poir.) Kerguélen



Panocha espiciforme densa, 3- 8 cm. Espiguilla ovoide 2-2,8 mm con 4-12 setas. Involucrales. La fértil ovoide, con superficie rugosa.

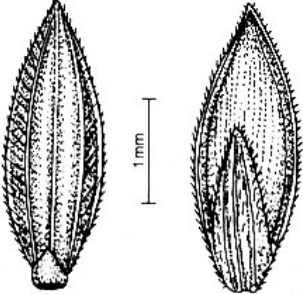
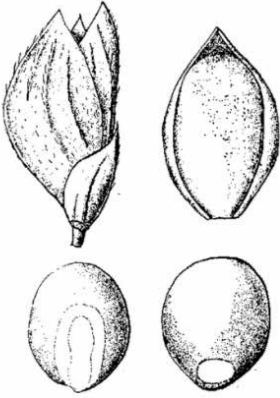


Urochloa platyphylla
Munro ex C. Wright)
R. D. Webster (3)



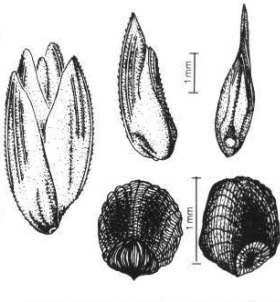

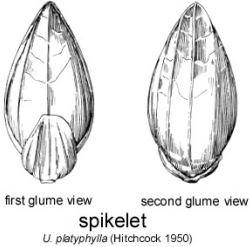
Panocha de contorno ovoide a elíptico, 6-16 cm x 2-2.5 cm con 2-8 ramificaciones alternas. Espiguilla ovoide, de 3.8-5 mm x 2-2,5 mm, glabra, verde pálido.



Nombre científico	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link. (2)
Semillas (cariopsis)		
	1,5 a 2 mm de longitud, hilo aovado.	Ovadas, de 1,3 mm de long. escudete alcanzando la mitad de su longitud.
Fecundidad	2000-14000	3000-6000
Reproduc.	Semillas	Semillas
T_b °C	13.6	10
Amplitud período emergencia GD (1)	210-360	220-460

(1) Indica la acumulación de GD para alcanzar del 25 al 75 % de la emergencia total de plántulas, respectivamente, según Leguizamón et.al., (25). Para el caso de *Urochloa panicoides*, la T_b determinada por Ustarroz (43), es 6°C; en ese caso la amplitud del período de emergencia es de 210-300 GD.

(2) La especie *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., también presente normalmente como maleza se diferencia de *E. colona* por las siguientes características:
Plántula y planta adulta. Ausencia de coloración rosada en la zona ligular, de pelos, y de manchas en forma de franjas transversales en las vainas y hojas.
Inflorescencias. Ramificaciones primarias y secundarias presentes (únicamente ramificaciones primarias en *E. colona*).

<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaert.	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	<i>Urochloa platyphylla</i> Munro ex C. Wright R. D. Webster (3)
		 <p style="text-align: center;">first glume view second glume view spikelet <i>U. platyphylla</i> (Hitchcock 1950)</p>
<p>Pericarpio muy tenue, de 1-1,5 mm de longitud, de color-moreno-rojiza, granulado.</p>	<p>Ovoides de 1,3 a 2 mm de longitud y superficie rugosa.</p>	<p>Ovoides, de 3,8 – 5 mm de long., glabras, verde pálidas.</p>
<p>5500-3000</p>	<p>Hasta 4000</p>	<p>860</p>
<p>Semillas</p>	<p>Semillas y Rizomas (cortos)</p>	<p>Semillas</p>
<p>12.6</p>	<p>10</p>	<p>13 (6)</p>
<p>330-520</p>	<p>115-250</p>	<p>40-190 (210-300)</p>

Espiguillas. De mayor tamaño que en *E. colona*, de 3,1 – 3,8 mm long., y acuminadas a aristadas (nunca aristadas en *E. colona*).
 (3). La especie *Urochloa panicoides* P. Beauv., también presente normalmente como maleza se diferencia de *U. platyphylla* por las siguientes características:
Plántula y planta adulta. Hojas más anchas (de 0,5 – 1,5 cm de ancho en plantas adultas).
 Lígula. Cuello pubérulo (glabro en *U. platyphylla*).
Espiguillas. Elipsoides (ovoides en *U. platyphylla*), verdosas (verde pálido en *U. platyphylla*); gluma inferior abrazadora (no abrazadora *U. platyphylla*).

Biología y ecología poblacional

Banco del suelo

El número de semillas de DIGSA se ha estimado en los suelos de la pampa húmeda central durante la década del 80 y varía entre 2.900 y 3.900 semillas/m² en el perfil arable, en una rotación trigo-soja-maíz (22) o en suelos con cultivos de maíz (23), respectivamente. Durante la década del 90, Requesens y Scaramuzzino (38) han determinado en la región de Azul (Bs. As.), que el rango de densidades de semillas en el banco varía entre 1.173 y 44.000 semillas/m² y si bien el listado comprende a 33 especies, DIGSA es la dominante (43% del total). Un modelo de simulación reciente (34), determina que la densidad teórica de equilibrio del banco de semillas es del orden de las 12.000 semillas/m².

Profundidad de emergencia y ritmos de emergencia de las plántulas

La emergencia de plántulas exhibe una marcada correlación negativa con la profundidad a la que se encuentran las semillas y cesa cuando éstas se encuentran por debajo de los 6 cm (2). Otros investigadores han determinado que la profundidad habitual de emergencia es de 0.5 a 2 cm y que excepcionalmente pueden surgir plántulas desde 3.5 cm (13).

Según Laudien & Koch (16), la temperatura mínima para la germinación de DIGSA se sitúa entre 10 y 15°C, pero el fenómeno es más complejo, ya que las semillas del banco del suelo exhiben un comportamiento típico de las especies de ciclo primavera-estival de clima templado, caracterizadas por una profunda dormición al momento de la dispersión durante el fin del verano y el otoño que se prolonga por unos 2 a 3 meses. Luego sobreviene el desbloqueo, al menos en una proporción considerable de la población de semillas del banco, debido a las bajas temperaturas propias del fin del otoño y del invierno (21,27). También la modificación del ambiente que ocurre debajo de la canopia de un cultivo como soja y/o la cobertura del suelo con rastrojos de soja o maíz, pueden reducir la emergencia de la maleza entre 98 y 84%, al disminuir la alternancia de temperaturas en la superficie del suelo, factores necesarios para desbloquear dormición. Sin embargo, no se descartan otros factores como las alelopatías o los microorganismos, que podrían afectar a los procesos de germinación-emergencia de la maleza (33).

Como se ha dicho, el aumento creciente de temperatura del suelo que ocurre durante la primavera, promueve la germinación de las semillas ya desbloqueadas, siempre y cuando la temperatura del suelo sea superior a su Temperatura base (T_b) y si existe un umbral mínimo de humedad: en el caso de DIGSA, la $T_b = 13.6^\circ\text{C}$ (Tuesca, comunicación personal) y el mayor ritmo de emergencia ocurre con una temperatura en el suelo de 25 a 30 $^\circ\text{C}$ y con un potencial agua de -0.03 MPa (13). Fluctuaciones en la humedad del suelo causan un incremento en la germinación en suelos arenosos, debido a la mayor amplitud del ciclo de hidratación-rehidratación.

Independientemente del número de plántulas que pueden emerger en función de los factores de manejo o debido a la presencia de cultivos o coberturas, el ritmo o % de aparición de plántulas suele seguir un patrón que es característico en cada especie, según se desprende de una serie de experimentos realizados durante ocho años en poblaciones de malezas de varias especies en cuatro regiones del área pampeana (25). Los modelos utilizan como variable explicativa del proceso de emergencia de plántulas la acumulación de grados-día (GD) en el perfil superficial del suelo (0-5 cm). Si la acumulación de GD se realiza a partir del 1 de agosto (“Biofix”) y considerando una T_b típica para cada especie (DIGSA = 13.6°C) (41) DIGSA exhibe un periodo de emergencia de una amplitud media de 800 GD.

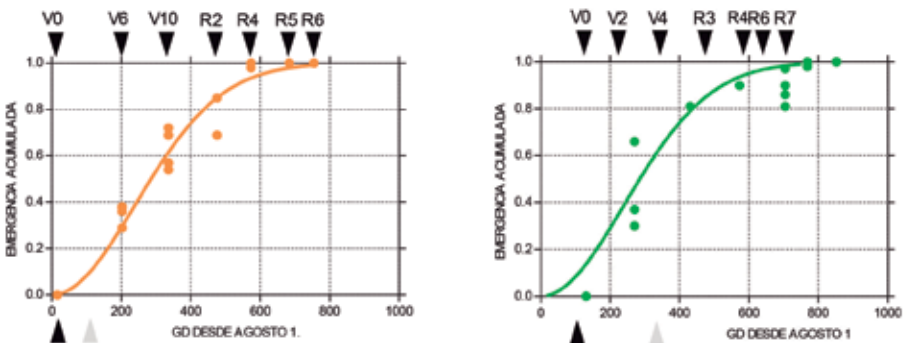


Figura1. Dinámica de emergencia acumulada de DIGSA a) en Maíz-RR sembrado el 30/9; b) en soja Grupo V-RR sembrada el 1/11. Flecha gris: posible pulverización de glifosato. GD refiere a la acumulación de tiempo térmico en el suelo para la maleza con $T_b = 13.4^\circ\text{C}$ a partir del 1 de Agosto (“Biofix”).

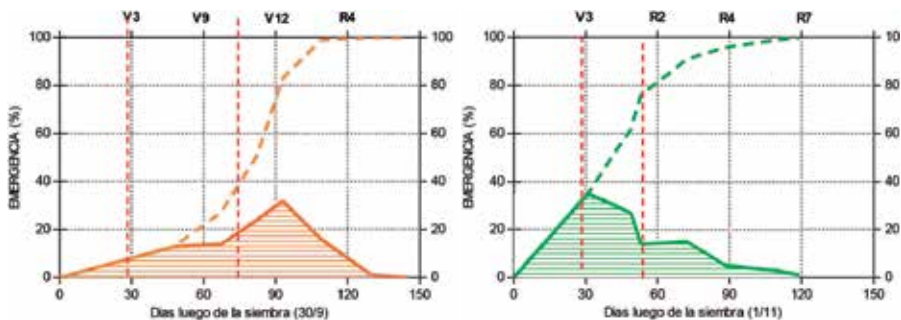


Figura 2. Dinámica de la emergencia relativa (curva y área bajo la curva) y acumulada (línea partida) de DIGSA en a) Maíz-RR y en b) Soja GMV-RR, en relación con los días calendario acumulados luego de la siembra de cada cultivo. Se indican con líneas verticales rojas, el inicio y finalización del PCLM (aproximados). En la parte superior, el estadio fenológico (aproximados).

Ahora bien, si se acumulan días calendario a partir del momento de la siembra del cultivo, como la temperatura del suelo va creciendo con el discurrir de la primavera, el patrón se modifica (41) y en el caso de maíz, sólo un 5 % del total de plántulas emerge antes del inicio del Periodo Crítico Libre de Malezas (PCLM) y cuando éste concluye se ha acumulado el 40 % del total; las cohortes más tardías aportan el 60 %, desde los 45 días desde la siembra hasta la cosecha (Figura 2a). Por el contrario en el caso de soja, casi el 35 % de la emergencia se completa antes del inicio del PCLM; cuando éste concluye, se ha acumulado el 80 % de las emergencias totales y el 20 % remanente, emerge durante los estadios avanzados del ciclo del cultivo (Figura 2b). No se disponen de datos experimentales para el caso de maíz tardío pero lo expuesto sugiere que aproximadamente el 50 % del total puede emerger durante los primeros 30 días y que más de los 2/3 se puede completar durante el PCLM.

Lo expuesto, tiene varias implicancias:

- Si bien en maíz temprano las cohortes tempranas significan un bajo % del total, pueden ocasionar una “pérdida no competitiva” ya documentada⁴ (37) y que puede causar disminución de rendimientos antes del inicio del PCLM. Se presume que en maíz tardío, 2/3 del total emerge durante el PCLM.

⁴ Las plántulas de maíz pueden detectar los cambios que se producen en la calidad de la luz causada por la presencia de malezas respondiendo con una partición diferencial de carbono y un cambio en la orientación de las hojas que permita optimizar la cantidad de luz recibida, lo que demuestra que existen cambios en el crecimiento y en la partición de las plantas del cultivo antes que ocurra la competencia por recursos.

- El 35% emergido antes del inicio del PCLM en soja, amerita una toma de decisión que permita lograr excelente control en una población que puede ser de gran envergadura.
- En ambos cultivos, debe tener importante consideración no sólo el manejo de las poblaciones durante el PCLM, sino también luego de finalizar el mismo. Así, la consideración de pulverizaciones con herbicidas post-emergentes en el final del ciclo o la inclusión de preemergentes residuales durante la siembra o incluso antes, durante el barbecho previo y que exhiban una residualidad tal que permitan el adecuado control de las cohortes tardías (que realizan importante aporte de semillas), debe formar parte indisoluble del diseño de las tácticas de manejo de estas especies⁵.

Métodos para estimar el número de plántulas.

Crecimiento y desarrollo

Los modelos expuestos en la sección anterior expresan la dinámica de la emergencia en términos porcentuales o proporcionales, pero nada dicen acerca del número total de plántulas que pueden emerger: para ello sería necesario evaluar el banco de semillas en

⁵ En el ambiente de un cultivo de soja, el 25 % del total de las plántulas de ECHCO emergen antes del inicio del PCLM, cuando éste concluye ya se acumula el 80 % del total y durante los estadios avanzados del ciclo del cultivo (a partir de unos 60 días desde la siembra y hasta la cosecha), las cohortes aportan el 20 %, (Figura 3).

ELEIN exhibe un patrón completamente distinto, mucho más concentrado: prácticamente no emergen plántulas antes del inicio del PCLM, pero al finalizar éste, se acumula casi el 40 % de las emergencias totales. El remanente 60 % emerge en épocas avanzadas del ciclo del cultivo, desde R1 en adelante. Como en los casos anteriores, si bien estas cohortes pueden no significar un peligro desde el punto de vista competitivo, son muy importantes desde el punto de vista del aporte de semillas al banco del suelo.

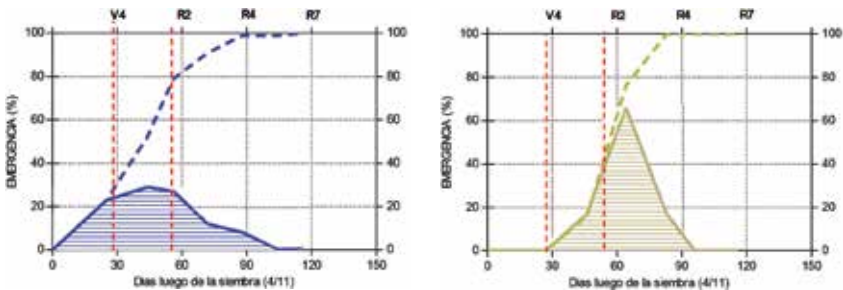
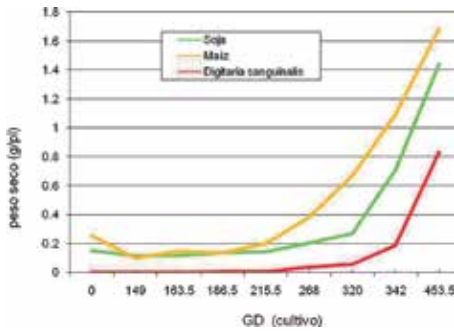


Figura 3. Dinámica de la emergencia relativa (curva y área bajo la curva) y acumulada (línea partida) de a) ECHCO (izquierda) y de b) ELEIN (derecha), en relación con los días acumulados luego de la siembra de soja GM V. Se indican con líneas verticales rojas, el inicio y finalización del PCLM (aproximado). En la parte superior, el estadio fenológico aproximado.



TCR. g.g semana/semana

GD (cultivo)	Soja	Maíz	DIGSA
163	-0.04	1.53	-0.06
216	0.186	1.20	0.031
320	2.500	2.62	0.413
453	2.500	3.63	5.790

Figura 4. Ritmo de acumulación de peso seco (a) y Tasa de Crecimiento Relativo (TCR) (b) luego de la emergencia, en plántulas de soja, maíz y DIGSA.

forma cuantitativa, lo cual no es posible en términos prácticos y sólo puede llevarse a cabo en estudios e investigaciones muy específicos. Sin embargo, en Balcarce (8), se ha puesto a punto un método empírico, de campo (“solaria”), que permite estimar el banco potencial de plántulas de DIGSA que pueden emerger. El mismo se basa en la colocación de un cierto número de marcos o “paños” de polietileno en el suelo: el ambiente que se crea debajo de estos, favorece la rápida germinación de semillas desbloqueadas y la emergencia de plántulas en pocos días. Su estimación posterior, permite conocer el banco potencial (“semillas desbloqueadas o despiertas”), al inicio de la campaña estival.

Luego de la germinación de la plántula, el ritmo de aparición de hojas o “filocrono” es de 42.2 (+/-2) GD por hoja, con una $T_b = 4.5$ °C. (9,46). Esta información es sumamente valiosa para contar con elementos de toma de decisión de pulverizaciones, ya que como se presume, la sensibilidad a muchos herbicidas, varía según el tamaño (véase más adelante).

DIGSA exhibe una elevada capacidad de acumulación de peso luego de la emergencia. Nótese que hacia V3-V4 de maíz y soja (453 GD), la tasa de crecimiento relativa (TCR) de DIGSA ha crecido 7 veces, muy superior a la que exhiben los cultivos (Figura 4 a y Tabla b).

Bajo condiciones fotoperiódicas de Días Largos, se estimula el crecimiento vegetativo. Los Días Cortos, inducen la floración y posterior formación de semillas, un proceso que se visualiza claramente durante la Cuaresma⁶ y que confiere el nombre común a esta especie.

Fecundidad y dispersión

Una planta aislada de DIGSA puede producir hasta 700 macollos y 150.000 semillas (28). En estimaciones realizadas en la UNR (Leguizamón y Ferrari, no publicado), se ha determinado una fecundidad del orden de las 14.000 semillas por planta. Las semillas, muy pequeñas, se dispersan fácilmente por las desmalezadoras y otras maquinarias y se adhieren fácilmente a las suelas de los zapatos o los rodamientos de vehículos y equipos, especialmente si hay humedad, una condición bastante generalizada, tanto durante el ciclo del cultivo como durante el inicio de los barbechos.

Periodo crítico libre de malezas (PCLM) y reducción de rendimientos

Se considera a DIGSA una de las especies más agresivas en cultivos de verano. En el caso de caña de azúcar el PCLM se extiende entre los 15 los 75 días luego de la brotación (17), el cual se amplía a los 90 días en la región de San Pablo (Brasil) (39). En Argentina, en experimentos realizados en la década del 70, se determinó que el PCLM en maíz iniciaba en V4 y se extendía hasta V7 ó V9, dependiendo de las condiciones ambientales (24). Estos datos son similares a los obtenidos en EE.UU (44) en donde se sugiere que el periodo crítico se inicia entre las 2 y 4 semanas luego de la emergencia. En términos de acumulación de temperatura del cultivo, Bedmar et. al., (1) han determinado que en Maíz el PCLM se inicia aproximadamente a los 250 GD y debe extenderse por 300 GD⁷ para el caso de una comunidad de gramíneas anuales (Figura 5).

⁶ Cuaresma: periodo de 40 días a partir del miércoles de ceniza. Es un periodo litúrgico, de preparación y arrepentimiento para la celebración de la Pascua.

⁷ La acumulación de GD se refiere al cultivo de maíz, con una $T_b=6.5$ °C y se considera un umbral de pérdida de 2.5 % de rendimiento. La densidad de malezas es de 674 plántulas por metro cuadrado, de las cuales el 88 % son gramíneas anuales.

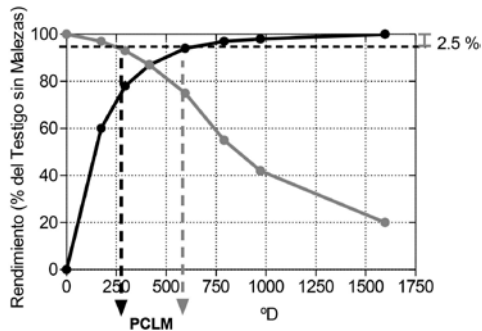


Figura 5. PCLM (Dx-Dy) (gramíneas anuales) en maíz en Balcarce para un umbral de pérdida de 2.5 %.

Por otra parte, en experimentos realizados en EE.UU en maíz para silo, se ha determinado que se puede perder hasta 40 % de rendimiento si la maleza compite todo el ciclo, reportándose que 5 plantas/m² causan una disminución de rinde del 33 % en maíz dulce (11). En el caso de soja se han determinado severas reducciones del rendimiento de cultivares de Grupo VI sembrados a 0.7m entre líneas, a partir de estadio del cultivo V7 (18).

Emergencia de plántulas, periodo crítico y estrategias de control

Complementando lo expuesto en la sección anterior, si consideramos que el periodo crítico se puede iniciar en maíz en V3, para ese momento, han emergido sólo el 5-8 % del total de plántulas (Véase Figura 2a). Si no se ha utilizado un herbicida preemergente, se requerirá una pulverización con glifosato, que probablemente deberá repetirse al menos en V9-V10, hacia la finalización del PCLM, cuando aún ha emergido sólo el 20 % del total. De manera que la ausencia de herbicida preemergente implicaría que alrededor del 60 % del total de plántulas escaparán al control y si bien quizás no produzcan competencia por haber “concluido” el PCLM, las mismas harán un aporte significativo de semillas al banco superficial.

Aunque la situación es claramente distinta en soja (Figura 2b) y al inicio del teórico PCLM (en V3), una pulverización con glifosato, puede llegar a eliminar el 35 % de la población emergida, cuando se complete el periodo crítico, cercano al “cierre del canopeo”, probablemente no se hará pulverización alguna. Así “sólo un 20 %” de la población emergida tardíamente quedará sin ser controlada.

La dinámica de la emergencia de la maleza en el ámbito de cultivos de maíz y soja muestra claramente la atención que debe prestarse a las cohortes tardías y en cualquier caso enfatiza la necesidad de no obviar nunca la utilización de un herbicida preemergente, por lo menos en maíz aún cuando se trate de un cultivar RR, ya que las curvas de las Figuras 2 a y b pueden ser engañosas si no se tienen en cuenta los valores absolutos del banco: “sólo un 20 %” aún de una población total emergida de 100 plántulas/m² (que es baja), significan 20 plántulas/m². Si asignamos una supervivencia hasta adultos del 50 % y una fecundidad muy conservadora (que se amplía exponencialmente al reducirse la densidad) de sólo 1000 semillas/planta, el aporte resulta en 10000 semillas/m². Y si suponemos que todos los procesos de deterioro y predación de las semillas del banco durante el invierno se lleva el 75 %, el banco superficial recibe un aporte neto de 2500 semillas/m². La extensión de este rápido proceso de cálculo a una secuencia, puede comprenderse mejor si se visualizan los datos obtenidos en un experimento reciente (Leguizamón, no publicado, Figura 6): el número de plántulas de la última cohorte en cada uno de los dos cultivos (precedidos por su complementario) no exhiben diferencias significativas en los años Y1 e Y2. Sin embargo, al finalizar la tercer campaña (Y3) el aumento de la población de DIGSA es explosiva y se incrementa unas 7 veces, siendo el número de plántulas significativamente mayor en soja que en maíz.

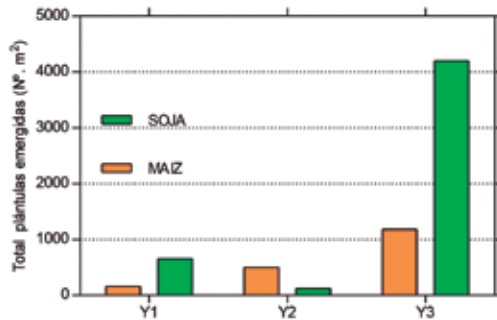


Figura 6. N° de plántulas de todas las cohortes de *D. sanguinalis* a la cosecha de maíz y soja durante tres años (Y1, Y2, Y3). En cada año, cada cultivo fue precedido del complementario. Entre Y1–Y3 la tasa de crecimiento poblacional es de 7 x.

De manera que –como ocurre en otras especies de gran fecundidad como es el caso de *Conyza bonariensis*–, la aplicación de herbicidas en precosecha no debería desestimarse, si diseñamos el manejo de malezas en la escala de la secuencia de cultivos y no sólo del ciclo del actual.

Eficacia herbicida

La sensibilidad a los distintos herbicidas es variable según la especie y su tamaño. Este hecho puede comprobarse a partir de datos obtenidos en experimentos que se replicaron durante tres campañas con el herbicida glifosato (Tabla II) (Leguizamón y Ferrari, no publicado).

Tabla II. Dosis de glifosato en litros/ha de formulado (sal isopropil-amina 380 g/litro) para lograr 90 % de control a los 30 días de la pulverización en ELEIN y DIGSA con tres tamaños distintos (Columnas 2-3-4). La dosis requerida para lograr un control de 90 % (Columna 5), surge de un modelo dosis-respuesta y se expresa en % de evaluación visual respecto del testigo no pulverizado. En la Columna 6, se exhibe la dosis mínima de herbicida requerida para evitar la producción de semillas.

Especie	Estadios al pulverizar			Dosis para control 90 % (30 d.d.a) L /ha formulado 380 g/l	Dosis mínima para evitar producción de semillas L/ha formulado
	Estadio	Nº de macollos	Altura (cm)	Visual	
ELEIN	1	1	5	0.95	0.60
DIGSA				0.86	
ELEIN	2	4	9	1.31	0.79
DIGSA				1.00	
ELEIN	3	6	16	2.13	0.82
DIGSA				1.84	

Nótese lo siguiente:

- A igualdad de tamaño, ELEIN requiere más dosis que DIGSA, que es más sensible.
- En ELEIN, la dosis necesaria para lograr el 90 % de control se incrementa en 38 % para plantas de estadio 2 y en 124 % para más grandes (estadio 3), respecto de la que se requiere en estadio 1. Para DIGSA, Las proporciones son respectivamente, 17 y 113 %
- En ambas especies, la dosis mínima para bloquear la formación de semillas es el 71 % -en promedio- de la requerida para lograr el 90 % de control visual; ello significa que las dosis recomendadas son eficaces para bloquear la producción de semillas.

Independientemente de la dosis de herbicida, no debe dejar de remarcar la importancia que debe prestarse a las recomendaciones del marbete (aditivos, coadyuvantes, correcciones de pH, volumen de aplicación y tamaño de gotas) todo ello en el marco de una pulverización de alta calidad.

Causas de su incremento en SD

Las labranzas convencionales (arado y rastra), destruyen a las plántulas (germinadas o en germinación) y también depositan semillas en el banco profundo, bloqueando su posterior emergencia. Por el contrario, la ausencia de labranzas contribuyen a la creación de un banco superficial muy abundante y con condiciones óptimas para el desbloqueo de la dormición de las semillas y la emergencia de plántulas: estas serían las causas de su incremento en los sistemas de SD en los últimos 20 años. Esta conclusión está avalada por experimentos realizados por Nisensohn et al. (30) y Puricelli y Tuesca (35,36) quienes han determinado que DIGSA no sólo es la especie dominante en cultivos estivales, sino también que las densidades poblacionales son significativamente mayores en sistemas de labranza cero o siembra directa.

Hospedera

DIGSA es hospedera de Homópteros, Hemípteros, Dípteros, Lepidópteros, Nematodos y Virus (31). La mayoría de los lepidópteros defoliadores y de chinches que producen daños en el cultivo de soja, se suelen encontrar en esta maleza (29).

Principios de manejo

El manejo adecuado de esta especie debe planificarse en el marco de la secuencia de cultivos y debe basarse en actitudes pro-activas con la utilización de estrategias y tácticas que consideren todos los aspectos desarrollados en las diversas secciones de esta publicación.

Control no químico

DIGSA es altamente susceptible a tres hongos patógenos (*Drechslera gigantea*, *Exserohilium longirostratum* y *E. rostratum* [*Setosphaeria rostrata*]), (5). El uso de “mul-

ches” o de control mecánico, es exitoso en numerosos cultivos, incluyendo Caña de azúcar (26). La solarización es otro medio de control no químico: films de polietileno de 150-400 micrones son adecuados para el control de DIGSA, si bien el mismo debe permanecer alrededor de 30-45 días para lograr buenos resultados (45). El uso de flameado (llama) también ha sido probado exitosamente en Italia para el control de esta especie en cultivos hortícolas orgánicos (4). Los implementos típicos de la labranza “convencional” (azadas rotativas, escardillos, etc.) en cultivos extensivos e intensivos, son eficaces para el control de gramíneas anuales.

Control químico

DIGSA puede ser controlada químicamente en una variedad de agroecosistemas, tanto en sistemas de labranza convencional como en siembra directa. Las dinitroanilinas (trifluralina, pendimetalina) controlan muy bien a esta especie en maíz, soja y algodón. Todos los herbicidas de la familia de las anilidas o amidas, son efectivos en soja, maíz, papa y caña de azúcar, como así también los de otras familias químicas. Todos los graminicidas de aplicación postemergente, tanto dimís como fop’s, son eficaces para el control de DIGSA en alfalfa, soja, girasol y poroto. Y en arroz, oxadiazon y quinclorac son eficaces. También algunas sulfonilureas e imidazolinonas son eficaces en ciertos cultivos. (Véase lista exhaustiva de principios activos y dosis recomendadas en la Tabla IV).

Resistencia a Herbicidas

Ya en 1978 (10) se reportó resistencia a atrazinas en poblaciones de DIGSA en Francia. Además de haberse detectado biotipos resistentes a varios graminicidas, Hidayat & Preston (12) recientemente reportaron resistencia cruzada a imazethapyr y a fluazifop-p-butyl. Resulta interesante destacar además que los mismos autores determinaron que la característica de resistencia no afecta rasgos de vida que sugieran una adecuación o fitness diferencial (o “penalidad evolutiva”) entre biotipos resistentes y susceptibles a la ACCASE de cada uno de ellos. Se detalla seguidamente el estado actual de la resistencia a herbicidas en todo el mundo (weedscience.org). (Tabla III).

Tabla III. Países con denuncias de biotipos resistentes a herbicidas hasta Noviembre 2013 según la página oficial de *weedscience.org*. Se detalla la denominación de grupos químicos aprobada por la HRAC-Herbicide Resistance Action Committee. La página no provee de información para las especies SETGE y UROPL⁸.

Herbicida (Sitio de acción)	Grupo HRAC	DIGSA	ECHCO	ELEIN
ACCASE	A/1	Australia, Canadá, China, Francia, Italia, EE.UU	Bolivia, Nicaragua, Costa Rica	Bolivia, Brasil, Malasia
ALS	B/2	Australia	Bolivia	Costa Rica
Auxinas	O/4		Colombia	
Bipiridilos	D/22			China, EEUU, Malasia
Dinitroanilinas	K/1-3			EE.UU
Fotosistema II	C/1-5	R. Checa, Francia, Polonia	Australia, Irán	EE.UU
Glifosato	G/9		Argentina, Australia, EE.UU	Argentina , China, Colombia, EE.UU
Glufosinato de amonio	H/10			Malasia
Ureas y Amidas	C 2/7		Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Venezuela, Panamá	
Resistencia Múltiple (3 sitios)	A1/B2/ C2/7		Costa Rica, Uruguay, Venezuela	
Resistencia Múltiple (2 sitios)	A1/B2	Australia		Malasia

En la Argentina, no se han detectado a la fecha, casos de resistencia a herbicidas en DIGSA, aunque recientemente han surgido algunas sospechas que ameritan un estudio minucioso de su condición. ECHCO y ELEIN, por el contrario, sí han desa-

⁸ Para *Urochloa panicoides*, se reporta resistencia a atrazina (C1/5) y a glifosato (G/9) en Australia.

rollado resistencia al herbicida glifosato y los biotipos resistentes se encuentran distribuidos en un área geográfica extensa, que comprende lotes en el NEA, NOA y también en la región pampeana (Marzetti, comunicación personal). Se sugiere realizar consultas sistemáticas en el sitio web de la REM (Red de Conocimiento en Malezas Resistentes, [www: http://www.aapresid.org.ar/rem/](http://www.aapresid.org.ar/rem/)).

En cualquier caso, la detección temprana es una táctica de enorme importancia y que se concreta a través de monitoreos sistemáticos en barbechos y cultivos (19). El uso de sistemas de pulverización sitio-específicos basado en sensores infrarrojos, como es el caso del “Weed-Seeker” permite cumplir con dos objetivos: disminuye radicalmente la utilización de herbicida (y con ello se disminuye la presión de selección) al pulverizar entre el 10 y el 30 % de la superficie y al mismo tiempo permite detectar rápidamente la presencia de plantas que al escapar del tratamiento, probablemente sean resistentes (6).

ECHCO RG (ECHCO resistente a glifosato) (32)

La presencia de ECHCO-RG fue observada en explotaciones de limones de Tucumán en el año 2007, en donde se pulverizaba a este herbicida al menos cuatro veces por campaña. Ya en 2009, el biotipo ECHCO-RG se encontraba muy difundido en los cultivos de granos de la misma provincia. En 2011 ECHCO-RG es registrado en weedscience.org para la provincia de Santa Fe. En Tucumán, la especie inicia sus “pulsos de germinación” cuando se generalizan las lluvias, durante la temporada cálida. La primera cohorte de este biotipo es la de mayor importancia ya que comprende el 70 % del total de plántulas posibles de emerger⁹, mientras que las restantes (30 %) ocurren durante el ciclo del cultivo, durante enero y febrero. A los 60 días de su emergencia, ECHO-RG florece y fructifica. Este proceso se extiende por un período prolongado, produciendo inmenso número de semillas.

Manejo de ECHCO-RG¹⁰

- La clave para el manejo de este biotipo resistente es realizar un excelente barbe-

⁹ Datos coincidentes con los obtenidos en el área núcleo: obsérvese en la Figura 3a, que el 70 % de la emergencia acumulada, se produce entre noviembre y diciembre.

¹⁰ Para la región NOA. Información de la Sección Malezas de la EEAOC.

cho, que garantice la muerte de todas las plantas de la primera cohorte antes que macollen. Se puede utilizar un graminicida (FOP's o DIM's) en dosis, agregado de aceite y volumen de aplicación indicado en su marbete.

- Luego de 5 a 7 días de efectuado el tratamiento anterior, se debe completar el “*doble golpe*” realizando el barbecho químico que normalmente se practica en el lote (glifosato + 2,4-D), para sembrar soja o maíz, luego de un periodo de carencia de 7-10 días (Figura 7).
- Los herbicidas residuales deben aplicarse sobre las plantas muertas por el barbecho químico y tienen una buena eficiencia para el control preventivo de las plantas de la segunda y restantes cohortes. Son necesarios para rotar los modos de acción de los herbicidas que son eficaces para el control de este biotipo.
- En soja, se han obtenido buenos resultados en preemergencia con diclosulam, clomazone y metolacloro. En postemergencia se recomienda la aplicación de un graminicida antes que el biotipo macolle. Preferentemente el graminicida debe aplicarse solo, ya que su mezcla con glifosato, afectaría su eficiencia en las plantas grandes y que pueden rebrotar, especialmente si la soja no “cierra” el entresurco con rapidez.
- Los herbicidas pre-emergentes son fundamentales para el manejo de esta maleza en maíz, habiéndose mostrado eficientes, atrazina, metolacloro y su mezcla. Los “escapes” al herbicida pre-emergente pueden tratarse con glufosinato de amonio (con

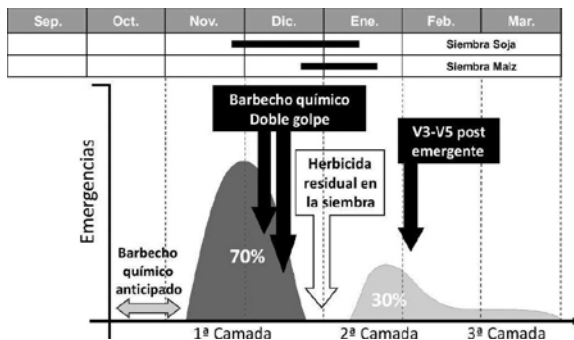


Figura 7. Comportamiento observado para las emergencias de plántulas de ECHCO-RG durante dos campañas y posibilidades para su manejo químico en los cultivos de soja y maíz en la provincia de Tucumán.

sulfato de amonio y aceite como adyuvantes), aunque sólo posible con materiales LibertyLink®. Aún se están evaluando mesotrione, foramsulfuron, y nicosulfuron.

La realización del barbecho químico en dos etapas (“*doble golpe*”) es una estrategia recomendada para el manejo de biotipos resistentes y con posibilidades de aplicarse en otras especies. El empleo de graminicidas Fop’s o Dim’s para estos fines, difiere de la técnica australiana para el manejo de su biotipo de ECHCO-RG, en donde se utiliza Paraquat en la segunda instancia, como una estrategia para evitar la generación de resistencias a los graminicidas citados (7). Esa modalidad no resultó eficiente en las condiciones de Tucumán.

UROPA-RG?¹¹

Urochloa panicoides es una especie nativa de África que se encuentra naturalizada en la Argentina (Véanse diferencias con *Urochloa platyphylla* al pie de la Tabla I). En los últimos años su abundancia se ha incrementado en cultivos de verano en la región central. Esta especie inicia su emergencia tempranamente y si bien ha sido bien controlada con glifosato, la existencia de escapes a los herbicidas preemergentes de uso habitual en maíz y “fallas” con glifosato llevó a la sospecha de la existencia de biotipos resistentes. Los estudios para determinar la existencia de biotipos resistentes a glifosato están en ejecución.

Criterio general para el manejo de especies resistentes durante el barbecho

El manejo del barbecho químico con herbicidas pulverizados en dos etapas (“*doble golpe*”) es una estrategia recomendada para el manejo de biotipos resistentes, con posibilidades de ser aplicada en varias especies. Mientras se perfecciona el conocimiento relacionado con las mejores opciones de principios activos, el impacto de control de esta tecnología puede ser optimizado si se tiene en cuenta:

- a) el ritmo de flujos de germinación-emergencia y
- b) el ritmo de generación de hojas de las plantas emergidas (“*filocronos*”).

¹¹ Síntesis de información preparada por el Ing. Agr. D. Ustarroz.

Conclusiones

- DIGSA es una maleza muy prolífica y en SD genera bancos superficiales muy grandes, especialmente a causa de los aportes de las últimas cohortes, que generalmente escapan a los tratamientos químicos, tanto en maíz como en soja. Este hecho puede modificarse en el caso de maíces tardíos.
- El aumento creciente de temperatura del suelo que ocurre durante la primavera, promueve la germinación de las semillas ya desbloqueadas, siempre y cuando la temperatura del suelo sea superior a su Temperatura base ($T_b = 13.6\text{ }^\circ\text{C}$) y si existe un umbral mínimo de humedad (-0.03 MPa). Fluctuaciones en la humedad del suelo causan un incremento en la germinación en suelos arenosos, debido a la mayor amplitud del ciclo de hidratación-rehidratación.
- La susceptibilidad a Glifosato es alta, pero variable según el estado de crecimiento, el que se puede predecir utilizando el concepto de filocronos: luego de germinar, una plántula produce una nueva hoja cada 42 GD ($T_b = 4.5\text{ }^\circ\text{C}$).
- El principio de rotación de herbicidas y cultivos y otras tácticas de manejo, adquiere especial relevancia habida cuenta de la diversidad de herbicidas que ya no son efectivos para su control en diversas partes del mundo. Las tácticas y estrategias 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.
- La detección temprana es una táctica de enorme importancia y que se concreta a través de monitoreos sistemáticos en barbechos y cultivos.
- El uso de sistemas de pulverización sitio-específicos basado en sensores infrarrojos, como es el caso del *Weed-Seeker*, cumple con dos objetivos simultáneos: contribuye a disminuir la utilización de herbicida (y con ello disminuye la presión de selección) y al mismo tiempo permite detectar rápidamente la presencia de plantas que han escapado al tratamiento y que probablemente sean resistentes.
- La realización del barbecho químico en dos etapas (“*doble golpe*”) es una estrategia recomendada para el manejo de biotipos resistentes al glifosato y con posibilidades de aplicarse en varias especies. El impacto de control de esta tecnología puede ser optimizado si se tienen en cuenta los flujos de germinación-emergencia y el ritmo de generación de hojas de las plantas emergidas.

Advertencia I

En muchos casos, la eficacia de un herbicida es muy dependiente de la condición ambiental y del tamaño de la maleza: en general los Graminícidas son altamente eficaces con estadios de 3-4 hojas pero algunos de ellos suelen disminuir su eficacia en estadios de macollaje avanzado. *Setaria geniculata* suele ser difícil de controlar con algunos Graminícidas postemergentes. Las Imidazolinonas sólo realizan control parcial de *Eleusine indica* y *Urochloa sp.* Los ejemplos citados, reafirman la recomendación de consultar los marbetes de cada producto.

Advertencia II

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

Bibliografía

1. Bedmar, F; C. Manetti & F. Monterubbianesi. 1999. Determination of the critical period of weed control in corn using a thermal basis. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 34 (2): 187-193.
2. Benvenuti S, Macchia M, Miele S, 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. *Weed Science*, 49(4):528-535.
3. CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes). 2013. Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina.
4. Casini P, Calamai P, Vecchio V, 1994. Flame weeding research in central Italy. *Maîtrise des adventices par voie non chimique. Communications de la quatrième conférence internationale I.F.O.A.M., Dijon, France, 5-9 July 1993, Ed. 2:119-125.*
5. Chandramohan S, Charudattan R, 2002. Control of seven grasses with a mixture of three fungal pathogens with restricted host ranges. *Biological Control*, 22(3):246-255.
6. Cook, T. 2012. Weed detecting technology: an excellent opportunity for advanced glyphosate resistance management. *Eighteenth Australasian Weeds Conference*, 245-247.
7. Davidson, B and Cook, T. 2010. Group A herbicide in-crop options for the control of glyphosate resistant barnyard grass. *Northern Herbicide Resistant Reporter*, October 2010. Eds. Widderick, M and Walker, S. pp-6-7.
8. Eyherabide JJ, Calvino PA, Forcella F, Cendoya G, Oskoui KE, 2003. Solaria help predict in-crop weed densities. *Weed Technology* 7(1):166-172.
9. Gramig, G.G & D.E. Stoltenberg. 2007. Leaf Appearance Base Temperature and Phyllochron for Common Grass and Broadleaf Weed Species. *Weed Technology* 21, 249-254.
10. Grignac, P, 1978. The evolution of resistance to herbicides in weedy species. *Agro-Ecosystems*, 4(3):377-385.
11. Hartley M.J, 1992. Competition between three weed species and two crops. *Proceedings of the 1st International Weed Control Congress. Vol. 2, Melbourne, Australia: Weed Science Society of Victoria*, 203-207.
12. Hidayat I, Preston C, 2001. Cross resistance to imazethapyr in a fluzifop-P-butyl-resistant population of *Digitaria sanguinalis*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 71(3):190-195.
13. King C.A, Oliver L.R, 1994. A model for predicting large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) emergence as influenced by temperature and water potential. *Weed Science*, 42(4):561-567.
14. Kissman K, Groth R, 1993. *Plantas infestantes e Nocivas. Tomo I. BASF Brasileira*. 480 p.
15. Kissmann K, 1991. *Plantas infestantes e nocivas. BASF Brasileira*, 317-321.
16. Laudien H, Koch W, 1972. Some comments on the ecology and distribution of *Echinochloa crus-galli* (L.), *Digitaria sanguinalis* (Scop.) and *Setaria* spp. in the Federal Republic of Germany. *Notiziario sulle Malattie delle Piante*, No. 86:149-162.

17. Lazarte A, Hinojo JM, Barcudi R. 1976. Phenology, density and competition of weeds in winter-spring plant cane in Tucuman Province. Trabajos y Resúmenes, III Congreso Asociación Latinoamericana de Malezas ALAM y VIII Reunión Argentina de Malezas y su Control, ASAM, Mar del Plata, 1976., Vol. 1:285.
18. Leguizamón E, 1976. Competencia de malezas con soja: efectos sobre el crecimiento y el rendimiento. Actas IV Reunión Técnica Nacional de Soja. Miramar (Bs. As).
19. Leguizamón, E.S, 2010. Competencia de malezas. Procedimientos para su monitoreo en cultivos extensivos. Revista Especial Malezas. AAPRESID. Pp 69-76.
20. 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).
21. Leguizamón, E.S. 1983. La biología de las semillas de malezas en el suelo. Publicación Miscelánea N°12. EEA Oliveros INTA. 13 p.
22. Leguizamón, E.S; Cruz, P.A. 1981. Población de semillas en el perfil arable de suelos sometidos a distinto manejo. Revista de Ciencias Agropecuarias. U.N. Córdoba. II: 83-92.
23. Leguizamón, E.S; Cruz, P.A; Guiamet, J.J; Casano, L. 1981. Determinación de la población de semillas de malezas en suelos agrícolas del distrito Pujato (Santa Fe). Ecología 6:23-26.
24. Leguizamón, E.S; Pedrol, H.M. 1976. Determinación del período crítico de competencia de malezas en maíz. IDIA (INTA). Suplemento No 32. 79-87.
25. Leguizamón, E.S; Rodríguez, N; Rainero, H; Pérez, M, Pérez, L; Zorza, E; Fernández-Quintanilla, C. 2009. Modelling the emergence pattern of six summer annual weed grasses under no tillage in Argentina. Weed Research 49, 98-106.
26. Mann J.S., Chakor I.S, 1993. Weed control in first ratoon of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) under rainfed conditions. Integrated weed management for sustainable agriculture. Proceedings of an Indian Society of Weed Science International Symposium, Hisar, India, 18-20 November 1993, Vol. III: 192-195.
27. Masin R, Zuin MC, Archer D, Forcella F & Zanin G. 2005. WeedTurf: a predictive model to aid control of annual weeds in turf. Weed Science 53, 193-201.
28. Mike, Z., Hunyadi, K. 2002. Study of the early root development of important arable grass weeds in maize. I. Large Crabgrass (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. Journal of Central European Agriculture, Volume 3 (2):105-112.
29. Nasca AJ, Léeme MC, Salvatore A, Arce O, 2001. Insect-plant feeding relationship in plants associated to soybean crop. Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, 78(1-2):1-8.
30. Nisensohn L, Boccanelli S, Torres P, Tucsca D, Puricelli E, 1997. Efecto del sistema de labranza sobre el banco de propágulos del suelo y la emergencia de plántulas de malezas. Actas

- XIII Congreso Latinoamericano de Malezas. Buenos Aires, Argentina, 1:75-84.
31. Nome ,SF, Teysandier EE, 1984. Maize rough dwarf virus and the Rio Cuarto disease in Argentina. Maize Virus Diseases Newsletter, No.1:24-25.
 32. Olea, I, snt. Situación de la resistencia y control de malezas resistentes a herbicidas en la Argentina.
 33. Oreja, F.H y E.B de la Fuente. 2012. Pasto cuaresma: efecto del tipo de cobertura del suelo y de la presencia del cultivo de soja en la emergencia de plántulas. Soja. AAAPRE-SID, pp 81-85.
 34. Oreja, Fernando H; Bastida, Fernando y Gonzalez-Andújar, José L. Simulation of control strategies for decision-making regarding *Digitaria sanguinalis* in glyphosate-resistant soybeans. *Cienc. Inv. Agr.* [online]. 2012, vol.39, n.2 [citado 2013-12-09], pp. 299-308. Disponible en: <<http://www.scielo.cl/scielo.php>>
 35. 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.
 36. Puricelli, E., and D. Tuesca. 2005. Weed density and diversity under glyphosate-resistant crop sequences. *Crop Protection* 24: 533-542.
 37. Rajcan, I. R., K. J. Chandler, and C. J. Swanton. 2004. Red-far-red ratio of reflected light: a hypothesis of why early season weed control is important in corn. *Weed Science* 52:774-778.
 38. Requesens E, Scaramuzzino R, 1999. Composition and spatial variation of a weed seed bank on an agricultural area in Azul, Argentina. *Planta Daninha*, 17(2):227-232.
 39. Rolim JC, Cristoffoleti JC, unda. Critical period for weed competition in sugarcane (*Saccharum* sp.). Abstracts of the XIV Brazilian congress on herbicides and herbaceous weeds (SBHED) and the VI congress of the Latin American Weed Association (ALAM), Campinas, 1982 Campinas, Sao Paulo, Brazil, 30.
 40. Steinmaus SJ, Prather TS & Holt J.S. 2000. Estimation of base temperatures for nine weed species. *Journal of Experimental Botany* 51, 275-286
 41. Toole, E.H., y V.K. Toole. 1941. Progress of germination of seed of *Digitaria* as influenced by germination temperature and other factors. *Journal of agricultural research* 63: 65-90.
 42. USDA, 2012. Plants Database. World Wide Web at: <http://plants.usda.gov/index.html>.
 43. Ustarroz, D.2009.Bioecología de *Urochloa panicoides*.Tesis MSc. Facultad de Agronomía. UBA.83 pág.
 44. Vengris J, 1978. Annual weedy grass competition in field corn. *Proceedings of the Northeastern Weed Science Society*, 32:64-68.
 45. Vizantinopoulos S, Katranis N, 1993. Soil solarization in Greece. *Weed Research*, 33(3):225-230.
 46. Wiese, AM, Binning, LK.1987.Calculating the threshold temperature of development of weeds. *Weed Science* 35, 177-179.

Agradecimientos

Al Ing. Agr. Martín Marzetti por su revisión crítica. A los técnicos de las empresas de fitosanitarios Juan Perez Brea, Sebastián Vecchi, José Cricco y Santiago Scarponi, por aportar su conocimiento y experiencia en la revisión de las recomendaciones de uso de herbicidas. A los numerosos alumnos ayudantes de la Cátedra de Malezas, por su eficaz trabajo en experimentos de campo e invernáculo, cuyos resultados aún no se han publicado.

Fuentes de las fotografías

Tapa: desde arriba a la izquierda, en el sentido de las agujas del reloj:

Imagen 1. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/www/BCS_ES_Internet.nsf/id/ES_digitaria_sanguinalis

Imagen 2. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (*)

Imagen 3. *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelén (*)

Imagen 4. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (*)

Imagen 5. *Urochloa platyphylla* (Munro ex C. Wright) R. D. Webster;

Echinochloa colona (L.) Link (*)

Tabla I: de izquierda a derecha:

-Plántulas

Imágenes de columnas 1 (*), 2 (*), 3 (*), 4(**) y 5(**).

-Adultos

Imagen de columna 1.

http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/www/BCS_ES_Internet.nsf/id/ES_digitaria_sanguinalis

Imágenes de columnas 2 (*), 3 (*), 4 (*) y 5 (*).

-Lígulas*

Imágenes de columnas 1(*), 2 (*), 3 (*), 4 (*) y 5 (*).

-Detalles distintivos

Imagen de columna 1.

http://www.aphotoflora.com/g_digitaria_sanguinalis_hairy_finger_grass.html

Imágenes de columnas 2 (*), 3 (*), 4 (*) y 5 (*).

-Inflorescencias y detalles de las espiguillas (de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha)

Imagen 1 de columna:

http://pestweb.nzpps.org/view_species.php?sp=Digitaria+sanguinalis&tab=B

Imagen 2 (*) de columna 1 e Imágenes de columnas 2 (*), 3 (*), 4 (*) y 5 (*).

-Cariopsis

Imágenes de Columnas 1(**), 3(**) y 4(**).

Imagen de columna 2.

<http://malezascomestibles.blogspot.com.ar/2011/10/pasto-colorado.html>

Imagen de columna 5.

<http://botany.csd.tamu.edu/FLORA/taes/tracy/610/urochloa.html>

(*) Lovato Echeverría R. A.; López Ma. G.; Leguizamón E. S.; Vanni R. O. 2013. Guía para la identificación de Malezas del Cultivo de Arroz (*Oryza sativa* L.) en la Provincia de Corrientes. MAVÉ Editora. Corrientes. Argentina. ISBN 978-987-9367-93-3.

(**) Kissman K, Groth D, 1993/1997. Plantas infestantes e Nocivas. BASF Brasileira. Tomos I, II, III y 1 2º edición. Con permiso de los autores.

Otras publicaciones en la serie

Para conocer otras publicaciones de la serie “Manejo de Malezas Problema” y/o ampliar la información acerca del presente trabajo, visite www.rem.org.ar



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

