

## **Dinámica de emergencia de *Chloris virgata* y su control con herbicidas**

**Diego Ustarroz**

Investigador INTA EEA Manfredi  
Disherbología

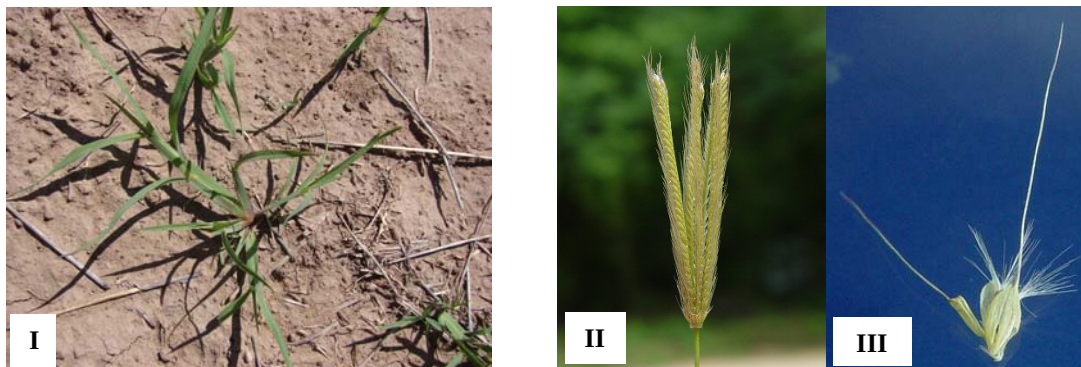
### **Introducción**

En los últimos años, especies del género *Chloris* y *Trichloris* han incrementado su presencia y se han diseminado en toda el área agrícola de la provincia de Córdoba (REM, 2015). En este escenario, las consultas por fallas de control con glifosato han aumentado notablemente. Dentro del género *Chloris* la especie que predomina es *Chloris virgata*. Esta tiene un ciclo anual y se comporta como maleza en cultivos primavera-estivales. Teniendo en cuenta la importancia que está adquiriendo esta especie, en este artículo se presentan resultados de diferentes ensayos llevados a cabo por la sección de Disherbología de la estación experimental agropecuaria (EEA) de INTA Manfredi, con el objetivo de dar a conocer aspectos de la biología, control químico y estudios de resistencia a herbicidas de esta plaga. Estos conocimientos son fundamentales para establecer estrategias efectivas de manejo.

### **Descripción de *Chloris virgata***

Son plantas con cañas erectas, amacolladas, de 30 a 100 cm de altura. Hojas glabras, de lígulas cortas, ciliadas; láminas lineales planas y glabras de 80 a 150 mm de largo por 3-6 mm de ancho. Inflorescencia formada por 6 a 15 espigas erectas, de 3 a 10 cm de largo. Espiguillas de 3

a 3,5 mm de longitud. Glumas lanceoladas mucronadas, la inferior mucho más corta que la superior. Antecio inferior fértil con 2 mechones de pelos largos en la parte superior de los márgenes, con arista de la misma longitud que su cuerpo. Antecio estéril, truncado en el ápice, aristado (Rúgolo de Agrasar *et al.* 2005; Figura 1).



**Figura 1:** *Chloris virgata*; I) planta macollada; II) inflorescencia; III) espiguilla (antecio fértil y estéril). Foto II y III: Missouriplants.com (2007).

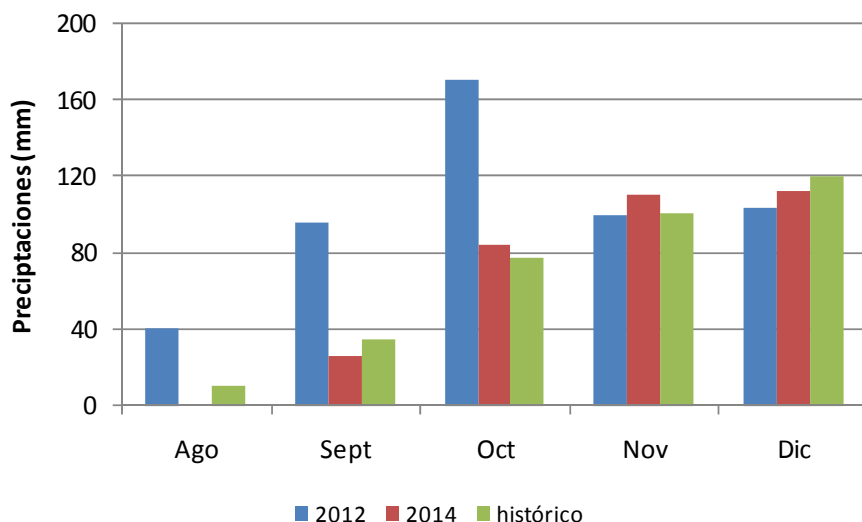
### **Dinámica de emergencia**

La dinámica de emergencia de *C. virgata* fue estudiada en las campañas 2012/13 y 2014/2015 en Manfredi, Córdoba, Argentina. Las precipitaciones de agosto, septiembre y octubre del 2012 fueron superiores a las del mismo periodo del 2014. Las precipitaciones registradas entre agosto y diciembre de 2014 fueron similares a las históricas (Figura 2).

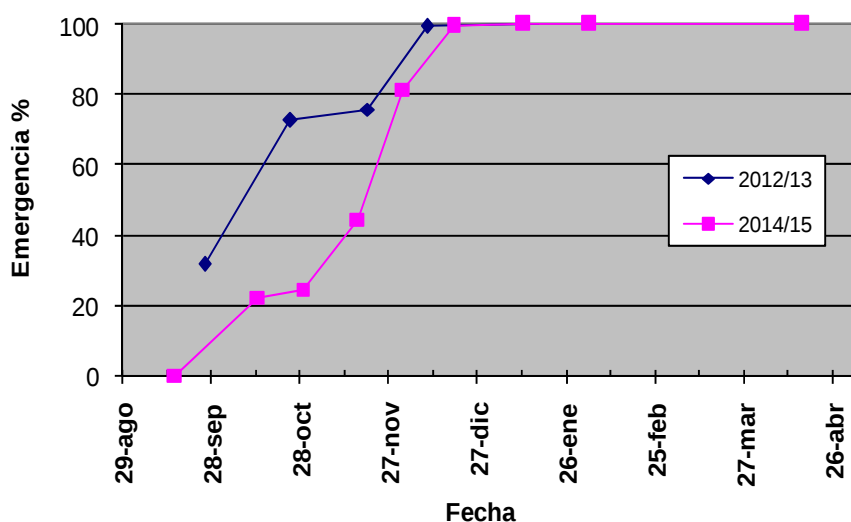
La emergencia de *C. virgata* se produjo en varios flujos durante toda la primavera. En el 2012 la emergencia se inició más temprano (septiembre) que en el 2014, y en el mes de octubre ya había ocurrido un 70 % de la misma (Figura 3). En el 2014, la emergencia se inició en octubre y fue casi continua hasta el 20 de diciembre. La emergencia temprana en el año 2012, podría estar relacionada a las abundantes precipitaciones que se produjeron desde agosto a octubre (Figura 2).

El patrón de emergencia durante la primavera es similar al reportado por Metzler *et al.* (2014) para un biotipo de Santa Fé. Sin embargo, en dicho estudio también se produjo emergencia en el mes de febrero. Debido al prolongado período de emergencia que presenta esta especie, es

fundamental el uso de herbicidas residuales en el suelo que controlen los sucesivos nacimientos de la maleza.



**Figura 2:** Precipitaciones mensuales históricas y registradas durante la emergencia de *Chloris virgata* en Manfredi, Córdoba, en los años 2012 y 2014.

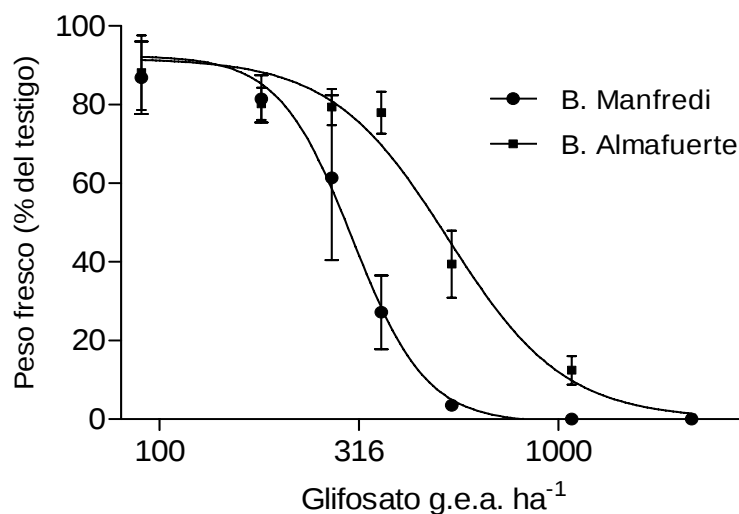


**Figura 3:** Emergencia porcentual de *Chloris virgata* en Manfredi, Córdoba, durante las campañas 2012-2013 y 2014-15.

### Eficacia del herbicida glifosato en el control de *C. virgata*.

En los últimos años se han producido fallas en el control de esta especie con glifosato. Para confirmar si trata de un nuevo caso de resistencia se realizaron ensayos de dosis respuesta al herbicida, comparando un biotipo susceptible recolectado en Manfredi con biotipos que

lograron sobrevivir a la aplicación del herbicida. En el año 2012 se sembraron semillas de plantas susceptibles (Biotipo Manfredi) y de plantas que habían sobrevivido a aplicaciones de glifosato (Biotipo Almafuerite). Los biotipos difirieron en su respuesta al herbicida ( $P < 0,05$ ; Figura 4), sin embargo, el factor de resistencia (dosis para reducir un 50% la biomasa del biotipo resistente/dosis para reducir un 50% la biomasa del biotipo susceptible) fue de 1,7. Este valor del factor es bajo y no permite confirmar resistencia.



**Figura 4.** Peso fresco, expresado como porcentaje respecto al testigo sin herbicida, de dos biotipos de *Chloris virgata* expuestos a dosis crecientes de glifosato. Dosis expresadas en gramos de equivalente ácido ha<sup>-1</sup>. Las líneas verticales indican el error estándar.

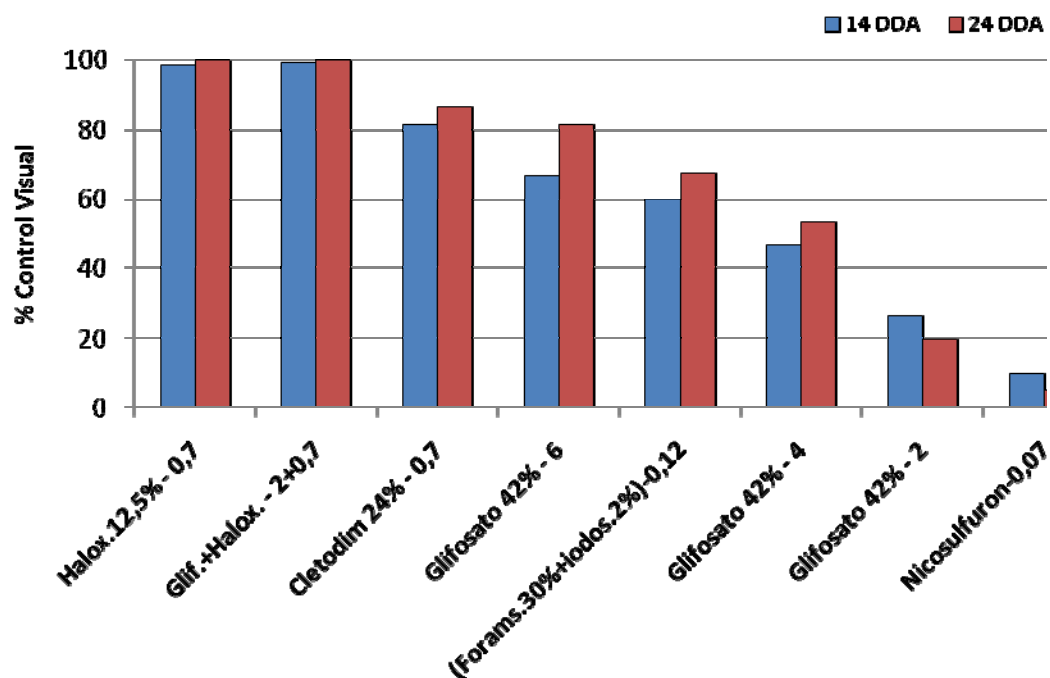
En el año 2013 se extrajeron plantas de *C. virgata* de una población presente en un lote agrícola, cercano a la ciudad de Río Tercero, que presentaba antecedentes de fallas de control. Estas fueron trasplantadas a macetas y luego aplicadas con distintos tratamientos herbicidas (Tabla 1).

Tabla 1: Productos y dosis evaluados para el control de *C. virgata* (Biotipo Río Tercero)

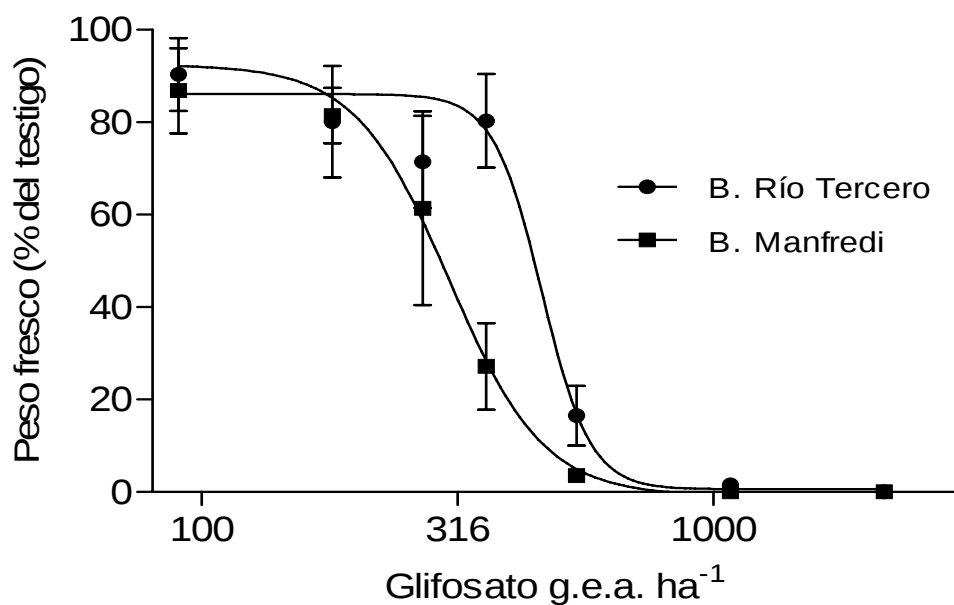
| Trat. | Ingredientes Activos                                                       | Dosis de PF<br>(l o kg.ha <sup>-1</sup> ) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | Testigo sin herbicida                                                      | --                                        |
| 2     | Glifosato 42%                                                              | 2                                         |
| 3     | Glifosato 42%                                                              | 4                                         |
| 4     | Glifosato 42%                                                              | 6                                         |
| 5     | Cletodim 24% + aceite mineral                                              | 0,7 + 1,5                                 |
| 6     | Haloxifop-r-metil 12,5% + aceite mineral                                   | 0,7 + 1,5                                 |
| 7     | Glif. 42% + Halox. R-metil 12,5% + ac. min.                                | 2 + 0,7 + 1,5                             |
| 8     | (Foramsulfuron 30% + iodosulfuron 2%) + sulfato de amonio + aceite vegetal | 0,12 + 2 + 1,6                            |
| 9     | Nicosulfuron 75% + tensioactivo + sulfato de amonio                        | 0,07 + 0,25 + 2                           |

Trat.: Tratamiento; PF: producto formulado.

Los resultados muestran una baja susceptibilidad de las plantas a glifosato y un adecuado control con haloxifop R-metil (Figura 5). Luego del ensayo se extrajeron semillas del biotipo Río Tercero. Estas fueron sembradas y las plantas obtenidas fueron sometidas a dosis crecientes de glifosato, para comparar su respuesta con la del biotipo Manfredi (Figura 6). En coincidencia con los resultados obtenidos para el biotipo Almafuerte, la susceptibilidad del biotipo Río Tercero fue menor ( $P < 0,05$ ), con un factor de resistencia de 1,5. Los resultados demuestran la existencia de biotipos con diferente susceptibilidad al herbicida glifosato. Sin embargo, los factores de resistencia obtenidos fueron bajos, lo que dificulta la confirmación de resistencia en esta especie.



**Figura 5:** Control de *Chloris virgata* (Biotipo Río Tercero) con distintos tratamientos herbicidas (Tabla 1). Las plantas fueron tratadas en estado de encañazón (espigas embuchadas) con 25 a 45 cm de altura. Las evaluaciones de control visual respecto del testigo sin herbicida, fueron realizadas a los 14 y 24 días de la aplicación (DDA).

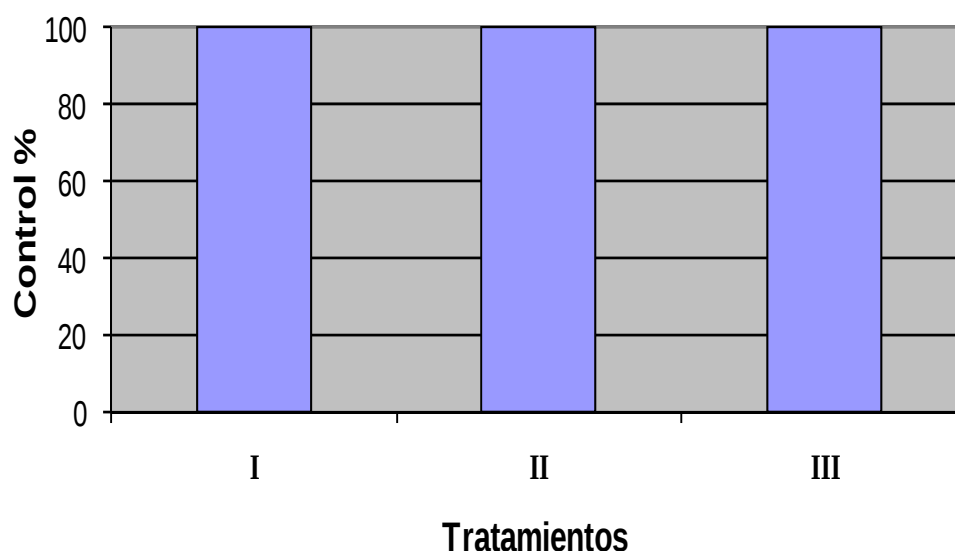


**Figura 6:** Peso fresco, expresado como porcentaje del testigo sin herbicida, de dos biotipos de *Chloris virgata* expuestos a dosis crecientes de glifosato. Dosis expresadas en gramos de equivalente ácido.ha<sup>-1</sup>. Las líneas verticales indican el error estándar.

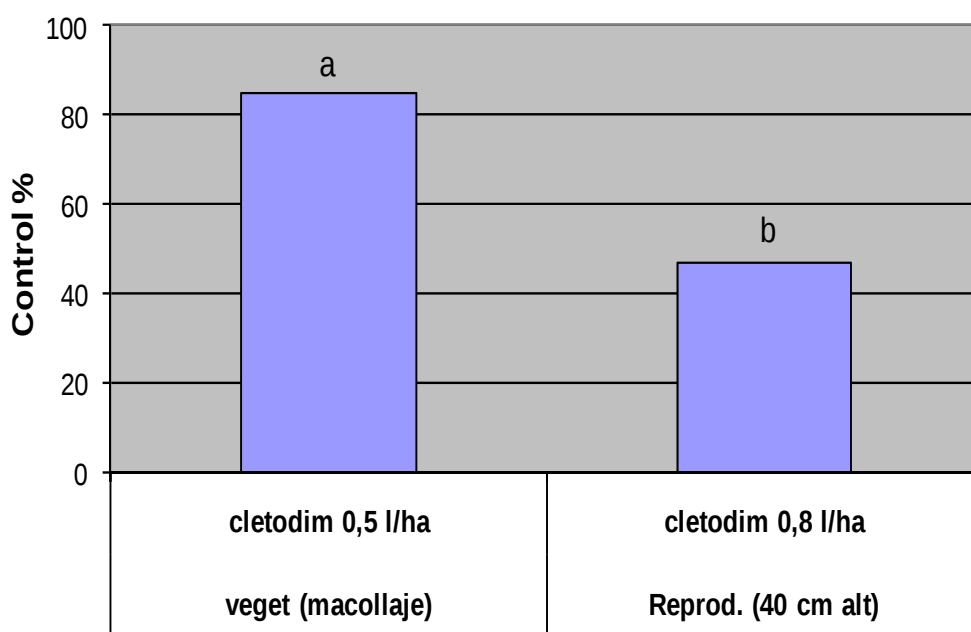
## Control de *C. virgata* con herbicidas postemergentes

Al estado vegetativo (macollaje) todos los graminicidas evaluados brindaron adecuado control de la maleza (Figura 7). Cuando los tratamientos se realizaron sobre plantas en encañazón-prefloración, la eficacia de cletodím se redujo (Figura 8). En dicho estado el herbicida produjo sólo la muerte de los meristemas, con posterior rebrote desde los tallos. Haloxifop r-metil y quizalofop p-etil brindaron mayor control en estado avanzado de desarrollo (Figura 9).

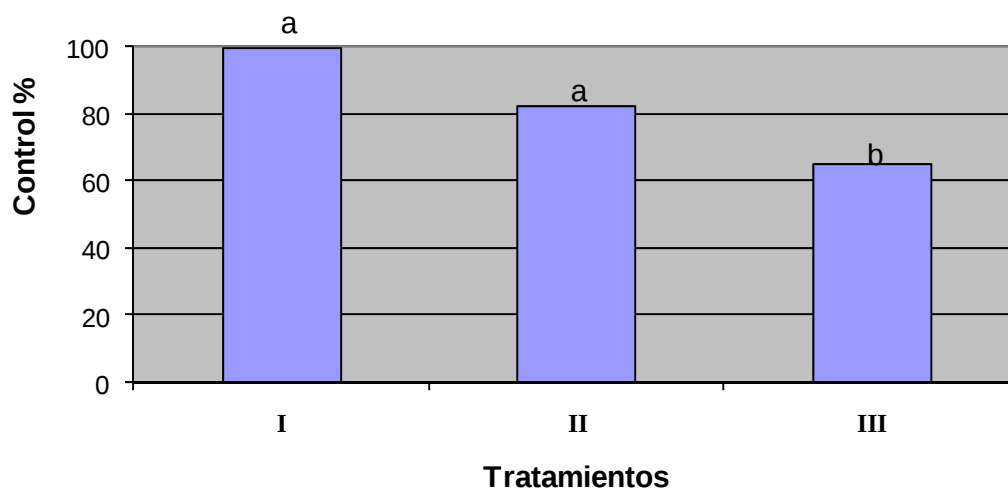
La alta eficacia de control obtenida con quizalofop p-etil coincide con los resultados encontrados por Metzler *et. al.* (2014). En dicho trabajo cletodim tuvo una menor performance que quizalofop p-etil sobre *C. virgata*. El control de *C. gayana* una especie perenne del mismo género, fue de 90 y 38 % a los 40 días de la aplicación de haloxifop r-metil y cletodim respectivamente. La baja eficacia de cletodim se debió al rebrote de las plantas tratadas (Metzler *et. al.*, 2014). Los resultados y antecedentes bibliográficos citados sugieren que la menor eficacia de cletodím respecto de los graminicidas ariloxifenoxipropiónicos (fop's), como haloxifop R-metil y quizalofop p-etil, estaría relacionada a una menor traslocación de cletodim en las especies de *Chloris* estudiadas. Los problemas de control se deben a rebrotes en plantas grandes de *C. virgata* y plantas perennes de *C. gayana*.



**Figura 7:** Control de *Chloris virgata* con graminicidas en inicio de macollaje (2 a 3 macollos). I) cletodim 24 %, II) haloxifop r-metil 12,5 % y III) quizalofop p-etil 10,8 %. La dosis utilizada fue de 0,5 l.ha<sup>-1</sup> de producto formulado + 1,5 l.ha<sup>-1</sup> de aceite mineral en todos los tratamientos.



**Figura 8:** Control postemergente de *Chloris virgata* con cletodim en distintos estados de desarrollo de la maleza. I) vegetativo (macollaje) y II) Reproductivo (40 cm de altura). En ambos tratamientos se agregó 1,5 l.ha<sup>-1</sup> de aceite mineral. Letras distintas indican diferencias significativas  $p < 0,05$  entre tratamientos.



**Figura 9:** Control de *Chloris virgata* con graminicidas en estado de encañazón (prefloración). I) quizalofop p-etil 10,8 %, II) haloxyfop r-metil 12,5 % y III) cletodim 24 %. La dosis utilizada fue de 0,8 l.ha<sup>-1</sup> de producto formulado + 1,5 l.ha<sup>-1</sup> de aceite mineral en todos los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) según el test DGC.

## Control preemergente de *C. virgata* con herbicidas residuales

Durante las campañas 2012/13 y 2014/15 se realizaron en la E.E.A de INTA Manfredi experiencias para evaluar la eficacia de diferentes herbicidas residuales que pueden ser utilizados en lotes destinados al cultivo de maíz y/o soja, en el control preemergente de la maleza (Tablas 2 y 3). La cobertura del suelo con residuos vegetales en los ensayos fue aproximadamente de 70% y 90%, respectivamente para cada campaña.

**Tabla 2:** Productos y dosis evaluados para el control preemergente de *Chloris virgata* en la campaña (2012/13).

| Trat. | Ingredientes activos                           | Dosis de PF<br>(l o kg.ha <sup>-1</sup> ) | Cultivo *       |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Testigo sin herbicida                          | -                                         |                 |
| 2     | Imazetapir 10%                                 | 1                                         | soja            |
| 3     | Diclosulam 84%                                 | 0,03                                      | soja            |
| 4     | (Sulfometuron metil 15% + clorimuron etil 20%) | 0,1                                       | <b>Soja STS</b> |
| 5     | S-Metolacoloro 96%                             | 1                                         | Soja-maíz       |
| 6     | Acetoclor 90%                                  | 1                                         | Soja-maíz       |
| 7     | (Thiencarbazone 9% + isoxaflutole 22,5%)       | 0,25                                      | maíz            |

Trat.: Tratamiento; PF: producto formulado. \* Cultivo en el que puede ser utilizado el tratamiento (seguir las recomendaciones especificadas en las etiquetas por las empresas).

**Tabla 3:** Productos y dosis evaluados para el control preemergente de *Chloris virgata* en la campaña (2014/15).

| Trat. | Ingrediente activo                           | Dosis de PF<br>(l o kg.ha <sup>-1</sup> ) | Cultivo *       |
|-------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Testigo                                      | --                                        | --              |
| 2     | Imazetapir 10%                               | 1                                         | soja            |
| 3     | Diclosulam 84%                               | 0,03                                      | soja            |
| 4     | (Sulfometuron metil 15%+clorimuron etil 20%) | 0,100                                     | <b>Soja STS</b> |
| 5     | S-metolacoloro 96%                           | 1,3                                       | Soja-maíz       |
| 6     | Acetoclor 90%                                | 1,5                                       | Soja-maíz       |
| 7     | Flumioxazin 50% + acetoclor 90%              | 0,15 + 1,5                                | soja            |

Continúa en página siguiente

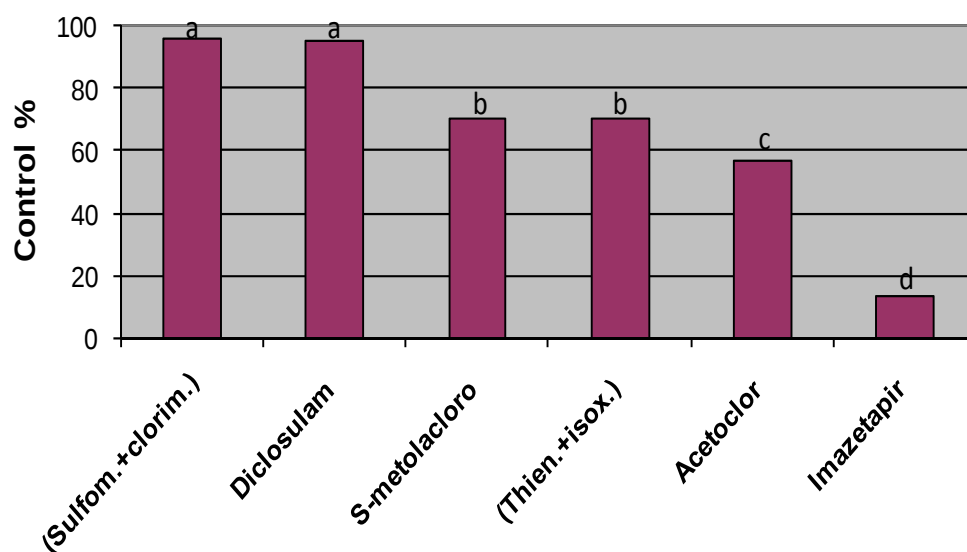
|    |                                          |            |           |
|----|------------------------------------------|------------|-----------|
| 8  | Atrazina 90% + S-metolacoloro 96%        | 1,0 + 1,3  | maíz      |
| 9  | (Thiencarbazona 9% + isoxaflutole 22,5%) | 0,28       | maíz      |
| 10 | (Thiencarbazona 9% + isoxaflutole 22,5%) | 0,4        | maíz      |
| 11 | Diclosulam 84% + S-metolacoloro 96%      | 0,02 + 1,2 | soja      |
| 12 | Sulfentrazone 50% + S-metolacoloro 96%   | 0,5 + 1,3  | soja      |
| 13 | (Thiencarbazona 45% + iodosulfuron 6%)   | 0,03       | Soja-maíz |

Trat.: Tratamiento; PF: producto formulado. \* Cultivo en el que puede ser utilizado el tratamiento (seguir las recomendaciones especificadas en las etiquetas por las empresas).

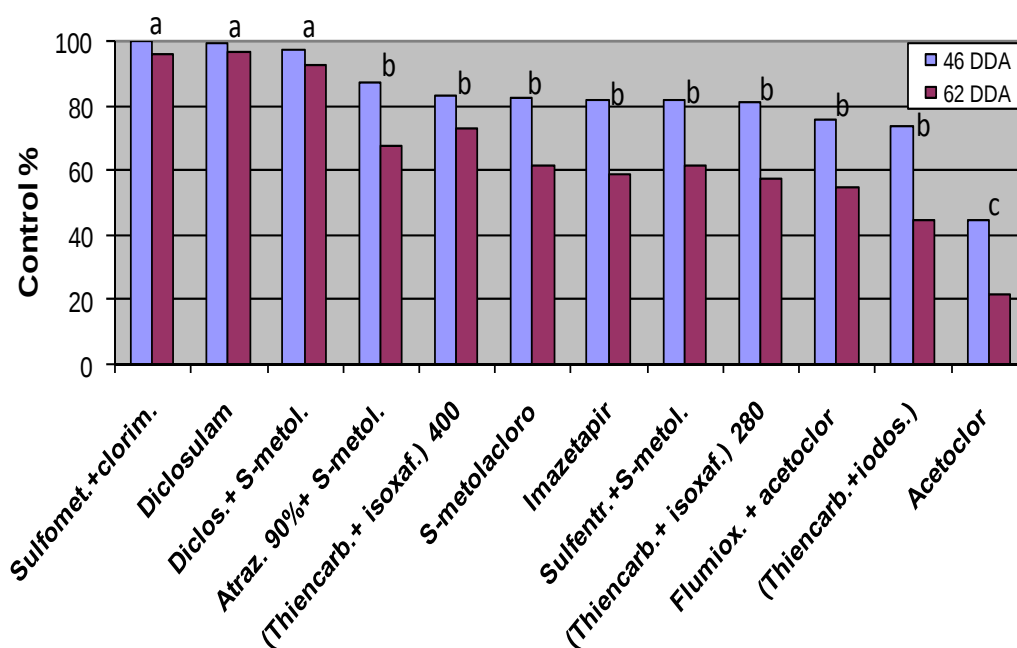
En ambos ensayos los mejores niveles de control fueron obtenidos con sulfometuron metil + clorimuron etil y diclosulam (Figura 10 y 11). Metzler *et al.* (2014) encontraron excelentes niveles de control preemergente de *C. virgata* con estos herbicidas hasta los 30 días de la aplicación (DDA). Sin embargo, a los 60 DDA diclosulam redujo mucho su eficacia como consecuencia de su menor residualidad.

Los tratamientos con s-metolacoloro y thiencarbazona + isoxaflutole brindaron control del 70% a los 40 DDA (Figura 10) y alrededor de 80% a los 46 DDA (Figura 11), reduciéndose el control a los 62 DDA en esta última experiencia. La mayor eficacia en la campaña 2014/15 podría deberse a que en la misma se utilizó una mayor dosis de dichos herbicidas (Tabla 2 y 3).

El herbicida acetoclor, a las dosis utilizadas en nuestros ensayos, brindo un control inferior al 60 %. Con dosis mayores (2 l.ha<sup>-1</sup> de producto formulado), Metzler *et al.* (2014) obtuvieron un control del 65% a los 30 DDA. El agregado de flumioxazín al acetoclor incrementó significativamente el control de la maleza (Figura 11).



**Figura 10:** Control visual preemergente de *Chloris virgata*, respecto del testigo sin herbicida residual, a los 40 días de la aplicación en la campaña 2012/13. Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) según el test LSD.



**Figura 11:** Control visual preemergente de *Chloris virgata*, respecto del testigo sin herbicida residual, a los 46 y 62 días de la aplicación en la campaña 2014/15. Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), para ambas instancias de evaluación, según el test LSD.

## Conclusiones

- La emergencia de *C. virgata* se inició en septiembre u octubre dependiendo del año de estudio, y se extendió hasta fines del mes de diciembre.
- Cletodim, haloxifip R-metil y quizalofop p-etil fueron eficaces en el control de la maleza cuando las plantas se encontraban en inicio de macollaje. En estado más avanzado de desarrollo (encañazón - prefloración) cletodim fue menos efectivo que los otros graminicidas.
- Sulfometuron metil + clorimuron etil y diclosulam brindaron control preemergente residual mayor al 90% a los 40 DDA en la campaña 2012/13 y a los 62 DDA en la campaña 2014/15.
- La mezcla de atrazina + s-metolaclo-ro y de thien-carbazone + isoxaflutole, tratamientos que pueden ser utilizados en preemergencia del cultivo de maíz, alcanzaron un 80% de control a los 46 DDA.

## Bibliografía

Metzler, M.; Papa, J.C; Tuesca, D. 2014. *Chloris* spp. Un problema en franca expansión. En: Revista para producir mejor N° 51 de la EEA Oliveros de INTA. Disponible en: <http://inta.gov.ar/documentos/chloris-spp-un-problema-en-franca-expansion>

Missouriplants.com. 2007. Photographs and descriptions of the flowering and non-flowering plants of Missouri, USA. Disponible en: [http://www.missouriplants.com/Grasses/Chloris\\_virgata\\_page.html](http://www.missouriplants.com/Grasses/Chloris_virgata_page.html)

REM 2015. Mapas de malezas. Disponible en: <http://www.aapresid.org.ar/rem/mapa-de-malezas/>

Rúgolo de Agrasar, Z.E.; Steibel, P.E.; Troiani, H.O. 2005. Manual ilustrado de las gramíneas de la provincia de La Pampa. 1ª Ed. La Pampa, Santa Rosa: Editorial de la Universidad Nacional de La Pampa; Córdoba, Río Cuarto: Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto. 374 p.

## **Agradecimientos**

A los señores Nicolás Quiroga, Ángel Peralta y Julio Castellina, por su colaboración en los ensayos.

A Sandra Eroles por su colaboración en la confección de esta publicación.

Al Biólogo (M. Sc.) Fernando D. Fava por la revisión de este trabajo y los aportes realizados en el mismo.

Este trabajo fue realizado con fondos de los proyectos nacionales PNPV 1135034 y PNCYO 1127034, y de los proyectos regionales CORDO-1262205 y CORDO-1262206 de INTA.

### **Para mayor información**

Ing. Agr. (M.Sc.) Diego Ustarroz

[ustarroz.diego@inta.gob.ar](mailto:ustarroz.diego@inta.gob.ar)

INTA – EEA Manfredi

**Noviembre 2015**

*Para suscribirse al boletín envíe un email a: : [eeamanfredi.cd@inta.gob.ar](mailto:eeamanfredi.cd@inta.gob.ar)*

*Para CANCELAR su suscripción envíe un email a: [eeamanfredi.cd@inta.gob.ar](mailto:eeamanfredi.cd@inta.gob.ar)*

**ISSN on line: 1851-7994**

*Este boletín es editado en la INTA - EEA Manfredi*

*Ruta Nacional N° 9 Km. 636*

*(5988) - MANFREDI, Provincia de Córdoba*

*República Argentina.*

*Tel. Fax: 03572-493053/58/61*

*Responsable: Julieta del R. Zabala; Norma B. Reyna*

*(c) Copyright 2001 INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Todos los derechos reservados.*