

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

**“Trabajo Final Presentado para Optar al Grado de Ingeniero  
Agrónomo”**

**CONTROL DE *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* EN MAIZ,  
MEDIANTE HERBICIDAS APLICADOS EN POSTEMERGENCIA  
EN EL SUR DE LA PROVINCIA DE CORDOBA**

**Alumno: Ambrosi, Pablo Gustavo**

**DNI: 29789086**

**Director: Edgardo, Zorza.**

**Río Cuarto – Córdoba**

**Setiembre 2012**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÌO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**  
**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

**Título Del Trabajo Final: CONTROL DE *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* EN MAÍZ, MEDIANTE HERBICIDAS APLICADOS EN POSTEMERGENCIA EN EL SUR DE LA PROVÍNCIA DE CÓRDOBA.**

**Autor: Ambrosi, Pablo Gustavo.**

**DNI: 29789086**

**Director: Edgardo Zorza.**

**Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado Evaluador:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.**

**Aprobado por Secretaría Académica: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.**

\_\_\_\_\_  
**Secretario Académico**

## ***AGRADECIMIENTOS***

-Quiero agradecer por su apoyo y dedicación al Ing. Agr. Edgardo Zorza que me ayudo en todo momento en conjunto con el Ing. Agr. Jerónimo Beviacqua que nos destino su tiempo y lugar para la realización del trabajo y a la Universidad Nacional de Rio Cuarto Facultad de Agronomía y Veterinaria.

-A mi familia, sobretodo Mamí y Papí por dedicarme su tiempo durante mi paso por la universidad.

-A mi compañera, amiga, esposa que me ayudo en todo momento durante la carrera universitaria.

-A aquellas personas, amigos de convivencia, compañeros, familiares que me hicieron pasar lindos momentos en esta etapa.

## *INDICE GENERAL*

Índice de Tablas -----	IV
Resumen-----	V
Summary -----	VI
I.- Introducción Y Antecedentes-----	1
I.1 Hipótesis-----	5
I.2 Objetivo General -----	5
I.3 Objetivos Específicos -----	5
II.-Materiales y Métodos -----	6
III.-Resultados y Discusión -----	9
IV.-Conclusión -----	16
V.-Bibliografía Citada -----	17
VI.- Anexo-----	20

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla I:</b> Malezas presentes y estado de desarrollo al momento de la aplicación de los tratamientos herbicidas. -----	7
<b>Tabla II:</b> Escala de Evaluación Visual de Control de Malezas - -----	7
<b>Tabla III:</b> Control de <i>Cenchrus incertus</i> y <i>Digitaria sanguinalis</i> con diferentes herbicidas postemergentes -----	9
<b>Tabla IV:</b> Número de plantas (Nº/1,4 m <sup>2</sup> ) de <i>Cenchrus incertus</i> y <i>Digitaria sanguinalis</i> a los 54 DDA y a cosecha del cultivo-----	10
<b>Tabla V:</b> Cobertura (%) de malezas totales a los 54 DDA y a cosecha del cultivo de maíz -----	11
<b>Tabla VI:</b> Biomasa (0,7 m <sup>2</sup> ) de malezas totales, <i>Cenchrus. incertus</i> y <i>Digitaria. sanguinalis</i> a cosecha del cultivo de maíz.-----	12
<b>Tabla VII:</b> Número de estructuras reproductivas (0,7 m <sup>2</sup> ) de <i>Cenchrus. incertus</i> y <i>Digitaria. sanguinalis</i> a la cosecha del cultivo de maíz.-----	13
<b>Tabla VIII:</b> Rendimiento en grano del cultivo de maíz según tratamientos de control de malezas.-----	14

## RESUMEN

*Digitaria sanguinalis* “pata de gallina” y *Cenchrus incertus* “roseta” son malezas frecuentes en el sur de la provincia de Córdoba. Su interferencia afecta la producción de los diferentes cultivos estivales, entre ellos el maíz. Durante la última década, se han realizado importantes avances en materia de herbicidas selectivos post-emergentes de amplio espectro, lo que constituye una herramienta útil para el manejo de malezas. Se realizó un ensayo a campo con el objeto de evaluar el control de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* en cultivo de maíz mediante la utilización de los herbicidas (Imazapic 52,5%+ Imazapir 17,5%), (Imazapir 17,5% + Imazetapir 52,5%) y( Foramsulfuron 30% + Iodosulfuron 2%) solos y en mezcla con S. Metolaclor, aplicados en postemergencia de las malezas y del cultivo. Las mismas se evaluaron, en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables analizadas fueron: a los 20 días de la aplicación (DDA), se evaluó en forma visual el control de las especies en estudio. A los 54 DDA, cultivo en estado R<sub>2</sub>, se determinó densidad y cobertura de *C. incertus* y *D. sanguinalis*. A cosecha, se determinó cobertura, densidad, biomasa aérea y se cuantificó el número de estructuras reproductivas de *C. incertus* y *D. sanguinalis*. A nivel del cultivo se evaluó el rendimiento en grano y sus componentes. Los resultados mostraron que solo los herbicidas como Imazapic 52,5% + Imazapir 17,5%, Imazapic 52,5% + Imazapir 17,5%+S-Metolaclor 96% y Foramsulfuron + Iodosulfuron + S-Metolaclor lograron de bueno a muy buen control de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* a los 20 días de su aplicación. Los diferentes tratamientos herbicidas no modificaron el número de plantas a los 54 DDA y la biomasa aérea de ambas especies a cosecha. Los tratamientos herbicidas no modificaron el número de involucros de *Cenchrus incertus* y panojas de *Digitaria sanguinalis*. La comunidad de malezas no afectó el rendimiento en grano del cultivo de maíz y sus componentes evaluados.

**Palabras claves:** Control, *Digitaria sanguinalis*, *Cenchrus incertus*, Herbicidas, Maíz.

## SUMMARY

*Digitaria sanguinalis* "pata de gallina" and *Cenchrus incertus* "Rosetta" are weeds common in the South of the province of Córdoba. His interference affects the production of different summer crops, including corn. During the last decade, significant progress has been made in terms of broad spectrum post-emergentes selective herbicides, what constitutes a useful tool for the management of weeds, field was conducted in order to evaluate the control of *Cenchrus incertus* and *Digitaria sanguinalis* in using maize crop. the use of herbicides (Imazapic 52.5% 17.5% Imazapir), (Imazapir 17.5% Imazetapir 52.5 per cent) and (Foramsulfuron 30% Iodosulfuron 2%) alone and in mixture with S.Metolaclor applied in post-emergence of weeds and crop. They were assessed, in an experimental design of full blocks random with four replications. The variables analyzed were: 20 days the application (DDA), the control of species in study was evaluated visually. The 54 DDA, R2 State culture, found density and coverage of *C. incertus* with *D. sanguinalis*. To harvest, coverage, density, aboveground biomass was determined and I quantified the number of reproductive structures of *C. incertus* and *D. sanguinalis*. The grain yield and its components was evaluated at the level of the crop. Results showed that only the herbicide Imazapic 52.5% as Imazapir 17.5%, Imazapic 52.5% 17.5% Imazapir S-Metolaclor 96% and Foramsulfuron Iodosulfuron S-Metolaclor managed good to very good control of *Cenchrus incertus* and *Digitaria sanguinalis* 20 days of their application. Different herbicide treatments did not change the number of plants at 54 SD and aboveground biomass of both species to harvest. Herbicide treatments did not change the number of involucros of *Cenchrus incertus* and panicles of *Digitaria sanguinalis*. Weed community did not affect the cultivation of maize and its components evaluated grain yield.

Keywords: Control, *Digitaria sanguinalis*, *Cenchrus incertus*, herbicides, corn.

## I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El maíz (*Zea mays* L.) es un cereal originario de América. Comenzó a cultivarse hace unos 7000 años por los mayas y aztecas, la facilidad del cultivo y la seguridad de cosecha contribuyeron a su rápida difusión. Actualmente se cultiva en casi todos los países y ocupa, por su volumen de cosecha, uno de los primeros lugares en la producción de grano (Cámara Hernández, 2003).

La posición de nuestro país en el mercado del maíz tiene singular relevancia, tanto por la producción como por su nivel de exportación. Se cultiva desde Salta hasta el sur bonaerense, siendo el sudeste de Córdoba, sur de Santa Fé y la zona núcleo de producción. Gran parte del maíz se destina a la exportación y en el mercado interno cumple un papel importante en la alimentación humana y animal. Además, es destacable la importancia del maíz en la rotación de cultivos, ya que, origina mayor estabilidad al sistema, mejora el balance físico de los suelos y disminuye el riesgo comercial por una mayor diversificación, tanto a nivel país como de la empresa (Cámara Hernández, 2003).

En buenas condiciones de humedad y manejo adecuado, es un cultivo de muy alto potencial de crecimiento, producción de biomasa y grano, siendo una de las especies que posee los valores más altos de eficiencia de conversión (García, 2005). Como consecuencia del avance de la genética, ( híbridos de mayor potencial de rendimiento, con tolerancia a enfermedades, plagas y herbicidas) y, a través de la fertilización localizada y el eficiente uso del agua que ofrece la siembra directa, se han logrado rendimientos que superan los 14.000 Kg/ha en secano y los 18.000 Kg/ha bajo riego (SAGPyA, 2006).

Esta producción de granos depende de la capacidad del maíz para producir biomasa y particionar la misma en granos; para ello debe desarrollar su aparato foliar con capacidad de interceptar la máxima radiación posible y alcanzar la máxima tasa de crecimiento unas semanas antes de la floración; además, el aparato fotosintético debe prolongar su actividad para asegurar un buen llenado de granos (Papa, 2004). Para alcanzar altos rendimientos, debe contar con una buena provisión de nutrientes y de agua durante su ciclo, factor que es posible mejorar a través de un adecuado manejo de malezas (Bedmar *et al.*, 2002)

La incorporación al mercado argentino de maíz con tolerancia a imidazolinonas, ha permitido el uso selectivo de un abanico de nuevos herbicidas de amplio espectro (BASF, 2007.)

Como parte de la comunidad de malezas, en la pampa ondulada Argentina, el pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*) es considerada una de las especies más importante de Argentina (Mitidieri, 1989, Nisensohn *et al.*, 1997). A nivel regional, presenta alta frecuencia en el cultivo de maíz, tanto en etapas iniciales del cultivo como a la madurez del mismo, producto de los escapes de control y/o de una germinación tardía (Zorza *et al.*, 1997). Por otro lado, la roseta (*Cenchrus incertus*) es una maleza anual muy abundante en áreas medanosas, del sudeste de Córdoba, este de La Pampa y centro sur de San Luis, tanto en pastizales naturales sobre pastoreados como en terrenos modificados por el laboreo (Bianco *et al.*, 2000).

Estas malezas vegetan desde mediados de primavera, florecen y fructifican en verano hasta principios de otoño (Marzocca, 1993). Emergencias de varias cohortes, durante el período estival, le permiten escapar a los controles realizados en los cultivos (Scursoni y Gastaldi, 1997).

Oreja y De La Fuente (2005), trabajando con *Digitaria sanguinalis*, en la pampa ondulada Argentina, identificaron 3 cohortes de la maleza en el ciclo del cultivo de soja, de las cuales, la primera aportó el mayor porcentaje de plántulas, de adultos totales y un mayor número de estructuras reproductivas, respecto a lo observado en la población controlada en postemergencia y en dos momentos diferentes del ciclo del cultivo.

Si bien el maíz presenta sus máximos requerimientos nutricionales en el inicio del período reproductivo, es fundamental asegurar la disponibilidad de los mismos con suficiente anticipación. Al ser un cultivo de crecimiento inicial lento y de baja actitud competitiva, las malezas le pueden ocasionar importantes daños (Papa y Bruno, 2006). Ensayos llevados a cabo en Argentina con maíces sembrados en el mes de noviembre, establecen que el período crítico de control tardío (PCTA), se extendería hasta la cuarta - quinta hoja desarrollada (V4-V5) (Guglielmini *et al.*, 2006).

El control de malezas en este cultivo, puede ser realizado mediante herbicidas preemergentes (Martinez *et al.*, 1982; Hartley and Popay, 1992), pero la eficacia de los mismos suele ser afectada por diferentes causas; oportunidad de lluvias, nivel y tipo de rastrojo (Doub *et al.*, 1988), por lo que resulta válido, como alternativa, el uso de herbicidas postemergentes (Sutton *et al.*, 1999).

Algunos de los factores determinantes para el éxito del control químico en post-emergencia, es el crecimiento y desarrollo de las malezas al momento de la aplicación y la distribución temporal de la emergencia de malezas en el cultivo. Esto último determina que algunas plántulas pueden establecerse con posterioridad al control efectuado (Cepeda y Rossi, 2004), lo que llevaría a la necesidad de efectuar un nuevo tratamiento, particularmente si el realizado no tiene efecto residual.

La mezcla de Foramsulfuron 30% + Iodosulfuron 2% ( Equip WG) y acetoclor 84 % (Guardian), es un tratamiento promisorio, fundamentalmente en el control de gramíneas anuales, ya que el primer herbicida elimina las malezas emergidas y el segundo, elimina las que puedan germinar durante un periodo de tiempo prolongado luego de la aplicación (Cepeda y Rossi, 2004).

En la última década, se han realizado importantes avances en materia de herbicidas selectivos pos-emergentes de amplio espectro, los que constituyen una herramienta muy útil en las situaciones en las que por distintos motivos, pueden haber fallados los tratamientos con preemergentes residuales o bien no se los empleó. Dentro de este grupo de herbicidas selectivos se encuentran el Imazetapir en mezcla con Imazapir y este con Imazapic, del grupo de las Imidazolinonas y la mezcla del Iodosulfuron con Foransulfuron dentro de las Sulfoníureas (Vitta *et al.*, 2004).

En evaluaciones realizadas por Papa (2004), estos productos mostraron muy buena performance, especialmente sobre malezas gramíneas anuales, mejorando su eficacia con el agregado de aceite vegetal al caldo de aplicación. Gudel *et al.*, (2005) en maíz tolerante a las Imidazolinonas y sulfonilureas, determinó, en observaciones realizadas a los 15 y 30 días después de la aplicación postemergente de Imazetapir + Imazapir, Imazapir + Imazapic y de Foransulfuron + Iodosulfuron, muy buena eficacia en el control de *Digitaria sanguinalis*, siendo mayor el tiempo de control en los tratamientos con la mezcla Imazetapir + Imazapic y menor con Iodosulfuron + Foransulfuron. El escaso control residual de este último herbicida, posiblemente determine que la aplicación, en postemergencia temprana, no elimine las plántulas de malezas que pudieran emerger con posterioridad a la misma (Cepeda y Rossi, 2004).

Papa *et al.*, (2003), trabajando en maíz con la mezcla de S-Metolacloro con Iodosulfuron + Foransulfuron, observó leve reducción, pero estadísticamente significativa, en la longitud total de la planta de *Digitaria sanguinalis*, efecto que no se tradujo en reducciones importantes en la biomasa de la maleza.

En la provincia de La Pampa, Rodríguez (2005) trabajando en girasol, observó un excelente control de *Cenchrus incertus* con el herbicida Imazapir, del grupo de las Imidazolinonas, aplicado en postemergencia. En otro estudio y en cultivo de maíz, obtuvo controles que variaron, según condiciones de humedad de suelo, de excelente a muy bueno de *Digitaria sanguinalis* y de muy bueno a bueno de *Cenchrus incertus*, en tratamientos con Iodosulfuron + Foransulfuron más Acetoclor y con Imazetapir + Imazapir, aplicados entre 2 y 8 hojas del maíz.

En estos estudios la mezcla de (Iodosulfuron + Foransulfuron) + Acetoclor produjeron fitotoxicidad en el cultivo, principalmente en las aplicaciones realizadas en 4-8 hojas del cultivo.

Dada la importancia del cultivo de maíz y de la frecuencia de estas dos malezas en lotes de la región, se considera de interés, en función de los antecedentes indicados, contar con información experimental regional que aporte a la generación de alternativas técnicas para el manejo de estas malezas en el cultivo de maíz.

### **I.1 Hipótesis.**

Herbicidas del grupo de las imidazolinonas y sulfonilureas, selectivos en maíces CL y aplicados en postemergencia, son eficaces en el control de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* asociadas a este cultivo.

### **I.2 Objetivo General.**

Evaluar el control de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* en cultivo de maíz mediante la utilización de (Imazapic 52,5% + Imazapir 17,5%), (Imazapir 17,5% + Imazetapir 52,5%) y Foramsulfuron 30% + Iodosulfuron 2%) solos y en mezcla con Metolaclor, aplicados en postemergencia de las malezas y del cultivo.

### **I.3 Objetivos Específicos.**

-Evaluar la densidad, cobertura y biomasa de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* en los diferentes tratamientos de control.

-Evaluar el número de estructuras reproductivas de las especies en estudio, en los diferentes tratamientos de control.

-Evaluar el rendimiento en grano de maíz, en los diferentes tratamientos de control.

## II. MATERIALES Y METODOS.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se llevó a cabo, durante la campaña 2007/2008, un ensayo a campo en el establecimiento “Los Potreros”, ubicado a 16 Km. al suroeste de la localidad de Alejandro Roca. Se sembró maíz en un lote proveniente de soja conducido en labranza reducida. Para esto se destinó una fracción de terreno cercana a la cabecera y camino de entrada, no se realizó fertilización a la siembra y durante el ciclo del cultivo. Se utilizó un híbrido CL (tolerante a las Imidazolinonas) de ciclo intermedio, a una densidad de 70000 semillas /ha, y una distancia de 0,70 metros entre hileras.

En la etapa V4-V5 del maíz se realizaron los tratamientos herbicidas en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones, en parcelas de 28 m<sup>2</sup> (4 surcos de ancho x 10 metros de largo).

Los tratamientos experimentales fueron:

1.- **Foramsulfuron** 30% + **Iodosulfuron** 2% (Equip) = 120g/ha + Sulfato de Amonio 2kg/ha + aceite vegetal (Optimizer) 1,6l/ha.

2.- **Foramsulfuron** 30% + **Iodosulfuron** 2% + **S-Metolaclor** 96 % = 120g/ha + 0,9l/ha + sulfato de amonio 2 kg/ha + aceite (Optimizer) 1,6l/ha.

3.- **Imazapic** 52,5% + **Imazapir** 17,5% (Onduty) = 114g/ha + aceite (Optimizer) 1,6l/ha.

4.- **Imazapic** 52,5% + **Imazapir** 17,5% + **S-Metolaclor** 96% = 114gs/ha + 0,9l/ha + aceite (Optimizer) 1,6l/ha.

5.- **Imazapir** 17,5 % + **Imazetapir** 52,5% (**Lightning**) = 114g/ha + aceite (Optimizer) 1,6l/ha.

6.- **Imazapir** 17,5 % + **Imazetapir** 52,5% + **S-Metolaclor** 96% = 114g/ha + 0,9l/ha + aceite (Optimizer) 1,6l/ha.

7.- **Testigo sin herbicidas.**

La aplicación de los diferentes herbicidas se realizó mediante una mochila de presión constante por fuente de CO<sub>2</sub>, dotada de 5 boquillas a 50 cm y pastillas teejet 8001.

Al momento de la aplicación la comunidad de malezas estuvo integrada por especies anuales y perennes en estado vegetativo (Tabla I).

**Tabla I: Malezas presentes y estado de desarrollo al momento de la aplicación de los tratamientos herbicidas.**

<b>Especies</b>	<b>Ciclo de Vida</b>	<b>Estado de desarrollo</b>
<i>Cenchrus incertus.</i>	Anual	2 hojas
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Anual	2 hojas
<i>Datura ferox</i>	Anual	2 hojas
<i>Eleusine indica</i>	Anual	1 hoja
<i>Cynodon dactylon</i>	Perenne	Estolones de 5 cm
<i>Sorghum halepense</i>	Perenne	10 cm de altura (de rizoma).

A los 20 días de la aplicación (DDA), se evaluó el control de las especies en estudio, en forma visual, utilizando la escala aprobada por la Asociación Latinoamericana de Malezas (Chaila, 1986).

**Tabla II: Escala de Evaluación Visual de Control de Malezas**

<b>Índice %</b>	<b>Denominación</b>
0 – 40	a- Ninguno o pobre
41 – 60	b- Regular
61 – 70	c- Suficiente
71 – 80	d- Bueno
81 – 90	e- Muy bueno
91 – 100	f- Excelente

A los 54 DDA, (cultivo en estado  $R_2$ ), se determinó densidad y cobertura de *C. incertus* y *D. sanguinalis* en los diferentes tratamientos y repeticiones, para ello se efectuó el recuento de plantas en una superficie de 1,4 m<sup>2</sup> (2 m de largo x 0,70 m de ancho) y se registró el porcentaje de suelo cubierto por cada una de las malezas en estudio, utilizando una escala 0 a 100 (siendo 0 sin cobertura y 100 suelo totalmente cubierto por la maleza).

Con posterioridad a la primera helada, considerada evaluación de cosecha, se determinó cobertura, densidad y biomasa aérea, esta última a través de la cosecha de las plantas existentes en una superficie de 0,7 m<sup>2</sup> por tratamiento y repetición y su posterior secado en estufa con circulación de aire forzado y pesado en balanza de precisión. También, en cada unidad de muestreo, se cuantificaron las estructuras reproductivas de cada especie, en el caso de *C. incertus* el número de involucros y en *D. sanguinalis* el número de panojas por tratamiento y repetición.

A nivel del cultivo se evaluó el rendimiento en grano y sus componentes. Para ello se determinó el número de plantas y de espigas en 8 m lineales de surco por tratamiento y repetición. Se cosecharon las espigas y posteriormente se trillaron en forma manual. Se pesó el total de grano obtenido y se determinó el peso de grano por espiga, el peso de 1000 granos y a través del mismo se determinó el número de granos por espiga.

Los valores obtenidos de cobertura, densidad, biomasa, estructuras reproductivas, rendimiento, número de plantas/ha de maíz, peso de mil granos y número de granos por superficie fueron sometidos para su análisis de varianza ANAVA y en aquellas variables que existió diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los tratamientos se compararon según los métodos de Duncan y Tukey (0,05), mediante el paquete estadístico Infostat (Balzarini *et al*, 2008).

A lo largo del ciclo del cultivo se registraron las precipitaciones mediante un pluviómetro ubicado en el establecimiento donde se efectuó el ensayo. El total de lluvias, en el período noviembre – marzo, de la campaña 2007/2008 fue de 645 mm. Cinco días antes de la aplicación de los herbicidas se registraron 50 mm y 11 días posteriores, un total de 40 mm.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### III.1 Evaluación visual de control

A los 20 DDA se observó un control de regular a muy bueno de las malezas en estudio *C. incertus* y *D. sanguinalis*, siendo de mejor comportamiento los tratamientos 2, 3 y 4 (Tabla III).

**Tabla III. Control de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* con diferentes herbicidas postemergentes.**

Tratamientos	Control de malezas en estudio.
1. Foramsulfuron + Iodosulfuron	Regular a Bueno
2. Foramsulfuron + Iodosulfuron + S-Metolaclor	Bueno a muy Bueno.
3. Imazapic + Imazapir	Bueno a muy Bueno.
4. Imazapic + Imazapir + S-Metolaclor	Bueno a muy Bueno.
5. Imazapir + Imazetapir	Regular a Bueno.
6. Imazapir + Imazetapir + S-Metolaclor	Bueno.

Estos resultados, particularmente referidos al control de *D. sanguinalis* con Imazapic+Imazapir e Iodosulfuron+ Foramsulfuron, son coincidentes con los obtenidos por Gudel *et al.*,(2005) en cultivo de maíz.

Al considerar el total de malezas presentes la eficacia de control visual, observado en los diferentes tratamientos y ordenada de mayor a menor fue la siguiente:

**Imazapic+Imazapir > Imazapic+Imazapir+S-Metolaclor = Foramsulfuron+ Iodosulfuron+S-Metolaclor > Imazapir+Imazetapir+S-Metolaclor > Foramsulfuron + Iodosulfuron = Imazapir+Imazetapir**

### III.2 Número de plantas de malezas

El número de plantas de *C. incertus* y *D. sanguinalis* a los 54 DDA y a cosecha, no fue afectado significativamente por los diferentes tratamientos evaluados. Siendo el promedio para *C. incertus* de 4.57 y 2,28 plantas/m<sup>2</sup> respectivamente. Mientras que el promedio de *D. sanguinalis* fue de 6.71 y 3,71 plantas/m<sup>2</sup> para las mismas fechas evaluadas respectivamente (Tabla IV).

Estos resultados no concuerdan con lo observado por Rodríguez (2005), trabajando con Iodosulfuron + Foransulfuron+ Acetoclor y con Imazetapir+ Imazapir. La reducción del nivel de control a los 54 DDA respecto al registrado a los 20 DDA, estaría dada por la emergencia de nuevas plantas de las especies en estudio en los distintos tratamientos herbicidas, mientras que, en el testigo sin control las emergencias posiblemente fueron afectadas por las restantes malezas presentes, motivando la ausencia de diferencias significativas en esta variable analizada.

**Tabla IV: Número de plantas (N°/1,4 m<sup>2</sup>) de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* a los 54 DDA y a cosecha del cultivo.**

Tratamientos	<i>C. incertus</i> 54 DDA	<i>D. sanguinalis</i> 54 DDA	<i>C. incertus</i> a cosecha	<i>D. sanguinalis</i> a cosecha
Foramsulfuron + Iodosulfuron	5	9	2	4
Foramsulfuron + Iodosulfuron + S-Metolaclor	5	7	2	2
Imazapic + Imazapir	5	2	4	2
Imazapic + Imazapir + S-Metolaclor	3	8	2	4
Imazapir + Imazetapir	6	4	2	6
Imazapir + Imazetapir + S-Metolaclor	4	6	2	4
Sin herbicida.	4	9	2	4

No se observaron diferencias significativas  $p < 0,05$  % según prueba de Duncan.

En general se observó una disminución del número de plantas de ambas malezas a cosecha, lo que pudo estar dado por la competencia ejercidas por las restantes malezas, particularmente *Cynodon dactylon* y *Sorghum halepense*.

### III.3 Cobertura de malezas

La cobertura de malezas totales a los 54 DDA varió entre el 7% a 60% y a cosecha entre el 13% y 70%. Correspondiendo el mayor valor al tratamiento sin control. Tanto a los 54 DDA como a cosecha, Imazapic + Imazapir e Imazapic + Imazapir + S-Metolacloro fueron los tratamientos que menor cobertura presentaron, resultados similares fueron obtenidos en ensayos efectuados por Gudelj *et al*; (2005).

**Tabla V: Cobertura (%) de malezas totales a los 54 DDA y a cosecha del cultivo de maíz**

Tratamientos	Cobertura a 54 DDA.	Cobertura a Cosecha.
Foramsulfuron + Iodosulfuron	35 bc	47 bc
Foramsulfuron + Iodosulfuron + S-Metolaclor	42 ab	48 bc
Imazapic + Imazapir	7 d	13 d
Imazapic + Imazapir + S-Metolaclor	18 cd	28 cd
Imazapir + Imazetapir	30 bc	52 ab
Imazapir + Imazetapir + S-Metolaclor	30 bc	37 bc
Sin herbicida.	60 a	70 a

En la misma columna valores con igual letra no difieren significativamente  $p < 0,05$  % según prueba de Duncan.

La presencia de *Cynodon dactylon* y *Sorghum halepense* en el tratamiento con Imazapic + Imazapir+S-Metolacloro, explica la mayor cobertura, aunque estadísticamente no significativa, registrada con respecto al tratamiento de Imazapic + Imazapir.

### III.4 Biomasa de malezas

Al analizar la biomasa de malezas totales a la cosecha del cultivo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos herbicidas. La menor biomasa se registró en el tratamiento con Imazapic + Imazapir y la mayor con Imazapir + Imazetapir, correspondiendo al resto de los tratamientos valores intermedios (Tabla VI). Los mayores valores de biomasa fueron observados en los tratamientos con escapes de *Cynodon dactylon* y *Sorghum halepense*.

La biomasa de *D. sanguinalis* y *C. incertus* no fue modificada significativamente por los diferentes tratamientos. Esta respuesta habría sido influenciada por las restantes malezas, ya que las especies en estudio representaron, cada una de ellas menos del 10% de la biomasa total. El promedio de biomasa *C. incertus* a cosecha fue de 4.14 g/1,4m<sup>2</sup> y el de *D. sanguinalis* 9.28 g/1.4m<sup>2</sup>.

**Tabla VI: Biomasa (g/0,7m<sup>2</sup>) de malezas totales, *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* a cosecha del cultivo de maíz.**

Tratamientos	Malezas totales	<i>C. incertus</i>	<i>D. sanguinalis</i>
Foramsulfuron + Iodosulfuron	122 ab	8	11
Foramsulfuron + Iodosulfuron + S-Metolaclor	96 abc	7	6
Imazapic + Imazapir	36 c	2	2
Imazapic + Imazapir +S-Metolaclor	97 abc	3	9
Imazapir + Imazetapir	155 a	4	6
Imazapir + Imazetapir + S-Metolaclor	65 bc	1	16
Sin herbicida.	78 bc	4	9

En la misma columna valores con igual letra no difieren significativamente p<0,05 % según prueba de Duncan

Los valores de cobertura observados en los diferentes tratamientos (Tabla V) son reflejados en biomasa, tal lo expresados por Papa *et al.*,(2003) trabajando con la mezcla de S-Metolacloro con Iodosulfuron+ Foransulfuron en el control de *D. sanguinalis* en cultivo de maíz.

### III.5 Número de estructuras reproductiva

En cuanto al número de estructuras reproductivas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Tabla VII). Los valores para *C. incertus* fueron 2 y 9 involucros/0,7m<sup>2</sup>, con un promedio de 5, y para *D. sanguinalis* entre 5 y 10 panojas/0,7m<sup>2</sup>, con un promedio de 8.

**Tabla VII: Número de estructuras reproductivas (0,7 m<sup>2</sup>) de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* a la cosecha del cultivo de maíz.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Involucros <i>C. incertus</i>.</b>	<b>Panojas de <i>D. Sanguinalis</i>.</b>
Foramsulfuron + Iodosulfuron	9	8
Foramsulfuron + Iodosulfuron + S-Metolaclor	6	6
Imazapic + Imazapir	6	5
Imazapic + Imazapir + S-Metolaclor	2	9
Imazapir + Imazetapir	2	8
Imazapir + Imazetapir + S-Metolaclor	2	9
Sin herbicida.	6	10

No se observaron diferencias significativas  $p < 0,05$  % según prueba de Duncan.

Estos resultados muestran que las plantas no controladas alcanzaron la etapa reproductiva, generando en aporte de semillas al banco, lo que facilitaría la persistencia de estas especies en el sistema (García-Torres y Fernández-Quintanilla, 1991).

### III.6 Rendimiento del cultivo.

El rendimiento en grano del maíz puede ser estudiado a través de sus componentes numéricos: el número de granos por unidad de superficie y su peso individual. A su vez el número de granos es producto del número de plantas por unidad de superficie, del número de espigas granadas por planta y del número de granos por espiga. El peso del grano es función de la duración del periodo de llenado y de la tasa de llenado (Satorre et al, 2006)

Tal lo expresado por De Prada y Penna (2008), el rendimiento promedio del cultivo de maíz en la zona de “Las Acequias” es de 60 qq/ha, y para siembras realizadas en la segunda quincena de noviembre de 50 qq/ha. El rendimiento obtenido en el presente estudio pudo estar influenciado por una escasa provisión de nutrientes.

Al realizar el ANAVA al rendimiento en grano de maíz y a los componentes número de granos por unidad de superficie y peso de 1000 granos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

**Tabla VIII: Rendimiento en grano del cultivo de maíz según tratamiento de control de malezas.**

<b>Tratamientos</b>	<b>N° plantas/ha.</b>	<b>Peso 1000 granos</b>	<b>N° granos/5,6m<sup>2</sup></b>	<b>Rendimiento qq/ha.</b>
Foramsulfuron + Iodosulfuron	60119	300	10717	43
Foramsulfuron + Iodosulfuron + S-Metolaclor	54761	300	8566	36
Imazapic + Imazapir	61904	325	9158	34
Imazapic + Imazapir + S-Metolaclor	53058	308	8598	33
Imazapir + Imazetapir	59934	333	6705	36
Imazapir + Imazetapir + S-Metolaclor	54761	283	10937	39
Sin herbicida.	61904	300	8650	40

No se observaron diferencias significativas  $p < 0,05$  % según prueba de Duncan.

Las diferencias de biomasa y cobertura de malezas, observada entre tratamientos, no se vio reflejada en el rendimiento en grano del cultivo. Esto pudo ser favorecido por las buenas condiciones ambientales ocurridas desde la siembra hasta la madurez fisiológica del cultivo y a que la mayor producción de biomasa de las malezas se produjo una vez superado el periodo crítico de competencia con el cultivo (Guglielmini *et al.*, 2006). Respuesta similar fue obtenida por Gudelj *et al.*, (2005) trabajando en la aplicación de diferentes herbicidas para el control de malezas en el cultivo de maíz.

#### IV. CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones de estudio se puede concluir que:

-De acuerdo a los resultados obtenidos se confirma parcialmente la hipótesis planteada, ya que solo los herbicidas Imazapic 52,5% + Imazapir 17,5% , Imazapic 52,5% + Imazapir 17,5% + S-Metolaclo 96% y Foramsulfuron 30% + Iodosulfuron 2% + S-Metolaclo 96% lograron de bueno a muy buen control de *Cenchrus incertus* y *Digitaria sanguinalis* a los 20 días de su aplicación, pero no modificaron el número de plantas a los 54 DDA y la biomasa aérea de ambas especies a cosecha.

-Los tratamientos herbicidas no modificaron el número de involucros de *Cenchrus incertus* y panojas de *Digitaria sanguinalis*.

-La comunidad de malezas no afectó el rendimiento en grano del cultivo de maíz y sus componentes evaluados.

-Nuevos estudios deberían ser realizados para ampliar y confirmar los resultados obtenidos.

## V. BIBLIOGRAFIA.

BALZARINI, M.G., L. GONZALEZ, M. TABLADA, F. CASANOVES, J.A. DI RIENZO, C.W. ROBLEDO 2008 INFOSTAT. 2008. **InfoStat versión 1.1**. Grupo InfoStat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

-BASF. 2007. Protección de cultivos.

En: [www.basf.cl/agro/productos/cont\\_tecnologia.htm/44k.consultado](http://www.basf.cl/agro/productos/cont_tecnologia.htm/44k.consultado) 6/04/2008.

BEDMAR, F.; J. J. EYHERABIDE y E. H. SATORRE 2002. Bases para el manejo de malezas. En: Andrade F. H.; V. O. Sadras. **Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja**. Ed. Producciones Gráficas Sirio. Argentina. Cap 10: 273-311.

BIANCO, C. A; C. O. NÚÑEZ; T. A. KRAUS. 2000. **Identificación de frutos y semillas de las principales malezas del centro de la Argentina**. Editorial de la Fundación UNRC. 142 p.

CAMARA HERNÁNDEZ, J. 2003. **El gran libro de la siembra directa**. Girasol. Editorial UBA. Buenos Aires. 201-207 p.

CEPEDA, S. y A. ROSSI. 2004. Herbicidas pos-emergentes en maíz. Eficacia en el control según estado fenológico de las malezas. **Revista de Tecnología Agropecuaria** (26):33-37.

DE PRADA, J. y J.PENNA 2008 Percepción económica y visión de los productores agropecuarios de los problemas ambientales en el Sur de Córdoba. Argentina. **INTA**. Edición N8:40-41.

CHAILA, S. 1986. Métodos de evaluación de malezas para el estudio de población y control. **Malezas ASAM**. 14 (2): 5-78.

DOUB, J.P; H.P. WILSON; T.E. HIES; K.K. HASTIOS. 1988. Consecutive annual applications of alachlor and metolachlor to continuous no-till corn (*Zea mays*). **Weed Sci**. 36:340-344.

GARCIA, F.O. 2005. El cultivo de maíz, fertilización en maíz. **Profertil**: 3-6.

GARCIA TORRES, L. y C. FERNANDEZ-QUINTANILLA. 1991. **Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas**. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

- GUDEL, V. J.; P. VALLONE; C. GALARZA y B. MASIERO, 2005. Evaluación de diferentes herbicidas para el control de malezas en cultivo de maíz. **Maíz. Actualización 2005.** (95):20-23.
- GUGLIELMINI, A.C; D. BATLLA y R.L. BENECH ARNOLD. 2006. Bases para el control y manejo de malezas. En: Satorre, E.H; R.L. Benech Arnold; G.A. Slafer; E.B. de La Fuente; D.J. Miralles; M.E Otegui y R. Savin. **Producción de granos.** Orientación Grafica Editora SRL. Buenos Aires.: 518-614
- HARTLEY, M. J; A. J. POPAY. 1992. Weed emergence and crop production under different cultivation regimes. **Proceedings of the forty fifth New Zealand plant protection conference,** Wellington, New Zealand. 55-59.
- MARTINEZ, G; J. MEDINA; A. TASISTRO; A. FISCHER. 1982. Sistemas de control de malezas en maíz (*Zea mays* L): efecto de métodos de control, densidad y distribución del cultivo. **Planta Dañina.** 5: 2: 46-56.
- MARZOCCA, A. 1993. Manual de Malezas. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires Argentina. 684 p.
- MITIDIERI, A. 1989. El problema de las malezas en soja y su control en Argentina. **Actas IV Conferencia Mundial de Investigación en Soja.** Buenos Aires. Tomo IV: 1657-1664.
- NISENSOHN, L.; S. BOCCANELLI; P. TORRES; D.TUESCA y E. PURICELLI. 1997. Efecto del sistema de labranza sobre el banco de propágulos del suelo y la emergencia de plántulas de malezas. **XIII Congreso Latinoamericano de Malezas.** 39.
- OREJA, F.; E. DE LA FUENTE. 2005. Dinámica poblacional de pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*) en cultivos de soja en la pampa ondulada. **XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM).** Varadero-Cuba.
- PAPA, J.C; H.M. PEDROL; J.M. CASTELLARIN; F.Y SALVAGIOTI y O. ROSSO. 2003. Evaluación de callisto y equip wg para el control de pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*) en pos emergencia de maíz. **Maíz. Para mejorar la producción** N° 23. INTA. EEA Oliveros: 125-127.

PAPA, J, C. 2004. Manejo y control de las malezas en maíz. Evaluación de la acción activadora del fertilizante UAN sobre la eficacia del herbicida mesotrione (callisto) sobre pasto pata de ganso (*Eleusine indica*). **Maíz. Para mejorar la producción** N° 26. EEA Oliveros. INTA .:62-64.

PAPA, J.C y M.E. BRUNO. 2006. Malezas en maíz RR. Combinación de Glifosato con herbicidas residuales e interferencia de las malezas. **Maíz. Para Mejorar la Producción** N° 32. EEA Oliveros. INTA

RODRIGUEZ, N.2005.Control de malezas en cultivo. [www.inta.ar/angil/info/publicaciones/publicaca\\_cap20pdf](http://www.inta.ar/angil/info/publicaciones/publicaca_cap20pdf) consultado. 3-03-08.

SAGPA 2006. Estimaciones agrícolas al 20-12-06, Campaña agrícola 2006-2007. [www.sagpa.mecon.gov.ar](http://www.sagpa.mecon.gov.ar). Consultado 10-01-07.

SATORRE, E.; R BENECH ARNOLD; G.SLAFER; E.DE LA FUENTE; D.MIRALES; M.OTEGUI y R.SAVIN.2006.Produccion de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. Facultad de Agronomía.Universidad de Buenos Aires (UBA).

SCURSONI, J. y E. GASTALDI.1997. Demografía de pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*) en cultivo de soja de segunda, sembrados en siembra directa. **XIII Congreso Latinoamericano de Malezas**. 161.

SUTTON, P.B; G.A. FOXON; J.M. BERAUD; J. ANDERDON; R. WICHERT. 1999. Integrated weed management systems for maize using mesotrione, nicosulfuron and acetochlor. **Brighton crop protection conference: weed proceedings of an international conference**, Brighton, Volume 1, 225-230.

VITTA, J; D. FACCINI; E. LEGUIZAMÓN; L. NISENSOHN; J. PAPA; E. PURICELLI y D. TUESCA. 2004. **Herbicidas. Características y Fundamentos de su Actividad**. UNR- Editora- Editorial de la Universidad Nacional de Rosario. 1° ed.- Rosario. 86 p.

ZORZA, E.; DAITA, F y F. SAYAGO. 1997. Control de pasto de cuaresma (*Digitaria sanguinalis* L.) y sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* L) con herbicidas postemergentes en Cultivo de maíz. **IV Jornadas Científico-Técnicas Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC**: 254-256

## VI. ANEXO

### VI. Regímenes de lluvias

Registros de de lluvias mensuales por campaña durante 5 años consecutivos para la Localidad de Reducción.



