

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

“Proyecto de Trabajo Final para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

TITULO:

“Eficiencia de diferentes herbicidas para el control de *Ipomoea purpurea* L. (Roth) y su dinámica poblacional en el cultivo de soja”

Alumno:

Costa Chapman, Lucas

DNI: 31302384

Director:

Ing. Agr. M. Sc. Daita Fernando

Río Cuarto- Córdoba

Abril 2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: “Eficiencia de diferentes herbicidas para el control de *Ipomoea purpurea* L. (Roth) y su dinámica poblacional en el cultivo de soja”

Autor: Costa Chapman, Lucas

DNI: 31302384

Director: Daita, Fernando

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, tíos, abuelos por su apoyo incondicional, y todas las personas que de una u otra forma ayudaron a la finalización de mis estudios.

A mis compañeros de la Universidad y amigos, por su apoyo en el transcurso de estos años.

A mi director Profesor Fernando Daita, por su paciencia y dedicación para la realización del presente trabajo.

INDICE

Resumen.....	7
Summary.....	8
Capítulo 1	
1.1 Introducción.....	9
1.2 Objetivos.....	14
Capítulo 2: Materiales y Métodos	
2.1 Área de estudio.....	15
2.2 Tratamientos.....	16
2.3 Evaluaciones.....	16
Capítulo 3: Resultado y Discusión	
3.1 Condiciones ambientales.....	22
3.2 Dinámica de emergencia y tiempo medio de emergencia.....	23
3.2.1 Dinámica de emergencia.....	23
3.2.2 Tiempo medio de emergencia.....	24
3.3 Control.....	25
3.4 Rendimiento.....	26
3.5 Variables de estado y Tasas para alimentar un modelo de simulación sobre la dinámica poblacional de la maleza	28
Capítulo 4: Conclusiones.....	30
Capítulo 5: Bibliografía.....	31
Anexos.....	35

INDICE de FIGURAS

Figura 1: Modelo diagramático de una especie anual.

Figura 2: Precipitaciones (mm) mensuales ocurridas en el periodo Agosto 2010–Marzo 2011.

Figura 3: Temperatura (°C) promedio del suelo a 5 cm de profundidad. Periodo Agosto 2010 – Marzo 2011.

Figura 4: Dinámica de emergencia de *Ipomoea purpurea* en el ciclo del cultivo de soja.

Figura 5: Dinámica de emergencia (%) de *Ipomoea purpurea* en el ciclo del cultivo de soja.

Figura 6: Rendimiento del cultivo (Kg/ha) y Biomasa de la maleza (Kg/ha) para los diferentes tratamientos.

Figura 7: Relación entre N° de semillas de *Ipomoea* (m²) y la biomasa (gr/m²) en el tratamiento Testigo.

INDICE de TABLAS

Tabla 1: Escala de Evaluación Visual de Control de Malezas.

Tabla 2. Tiempo Medio de Emergencia, TME (días) de *Ipomoea purpurea*, según diferentes tratamientos.

Tabla 3. Control (%) de *Ipomoea purpurea*, según diferentes herbicidas preemergentes.

Tabla 4. Control (%) de *Ipomoea purpurea*, según diferentes herbicidas postemergentes con aplicaciones al 31/12

Tabla 5: Producción de semillas de la maleza con diferentes tratamientos químicos. ($p < 0,0001$),

Tabla 6: Variables de estado (tamaño inicial del banco de semillas ($n^{\circ}/0,1 \text{ m}^3$), plántulas emergidas (n°/m^2) y producción de semillas (n°/m^2) y tasas (tasa de viabilidad de las semillas del banco de semillas y tasa de emergencia de *I. purpurea* (2010/2011))

RESUMEN

La especie *Ipomoea purpurea* L. (Roth) “campanilla”, se destaca, por su presencia, en la región pedemontana ubicada al oeste de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba. Debido a la tolerancia de *I. purpurea* al herbicida glifosato y los perjuicios que ocasiona un bajo control de la misma, surge la necesidad de la utilización de otros herbicidas para el control de esta especie. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de diferentes herbicidas sobre una población de *Ipomoea purpurea* asociada a un cultivo de soja, e identificar el más adecuado para su control y manejo. Se realizó un ensayo a campo, ubicado al oeste de la ciudad de Río Cuarto. Los herbicidas utilizados fueron: Sulfentrazone (50%) con dosis de 500 g i.a.ha⁻¹, Imazetapir (10%) 10 g i.a.ha⁻¹, Diclosulam (84%) 21 g i.a. ha⁻¹ y Clorimurón etil (25%) 12,5 g i.a. ha⁻¹. Los tratamientos se dispusieron en un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y el tamaño de las parcelas fue de 21 m². Se analizó la dinámica de emergencia de la maleza observándose que los herbicidas preemergentes poseen un periodo más prolongado libre de malezas mientras que los postemergentes este periodo es más acotado. Se realizaron 7 muestreos de la maleza durante el ciclo del cultivo de soja, ya que la emergencia de la maleza fue extensa. La interferencia de la maleza redujo el rendimiento significativamente. Con dosis comerciales de los diferentes herbicidas para el control de *Ipomoea* son satisfactorias para el control de la maleza sin reducir el rendimiento. El herbicida Sulfentrazone se destacó debido al control realizado sobre la maleza favoreciendo a un bajo aporte de semillas a el banco, y dejando muy poca biomasa que compita con el cultivo de soja.

Palabras clave: *Ipomoea purpurea*, diclosulam, sulfentrazone, clorimuron, imazetapir, dinámica de emergencia

SUMMARY

The species *Ipomoea purpurea* "bell" stands out for its presence in the piedmont region situated in the west of Rio Cuarto city, Córdoba. Because *Ipomoea purpurea* tolerance to the herbicide Glyphosate and the damage that causes a control thereof, the need of using other herbicides for the control of this species. The aim of study was to evaluate the effect of different herbicides on a population of I:P: associated with soybean, and identify the most suitable for their control and management. We conducted a field trial, located west of Rio Cuarto city. Herbicides used were Sulfentrazone (50%) with 500 g dose, i,a,ha-1, Imazetapir (10%) 10 g i,a,ha-1, Diclosulam (84%) 21g i,a,ha-1 y Clorimurón etil (25%) 12,5g i,a,ha-1. The treatments were arranged in an experimental design of randomized blocks with 4 replications and the plot size was 21 metres square. Analyzed the dynamics observed weed emergence, preemergent herbicides that have a longer free of weed, while in the postemergence this period is limited. There were 7 cohorts of weeds during the soybean crop cycle, since the emergence of the weed was extensive. Weed interference significantly reduced yield with commercial dosages of different herbicides to control weeds, I. is controlled without reducing its performance. The herbicide Sulfentrazone stands out due to weed control carried on promoting low seed contribution to the bank and leaving little biomass that competes with soybean.

Keywords: *Ipomoea purpurea*, diclosulam, sulfentrazone, clorimuron, imazetapir, dynamic emergency.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico de la agricultura Argentina, en las últimas décadas, ha estado ligado a la expansión sostenida del cultivo de soja y el epicentro de ese crecimiento fue el sur de la provincia de Santa Fe, el norte de la provincia de Buenos Aires y el sudeste de la provincia de Córdoba (Vitta *et al.*, 1999).

Según menciona Vitta *et al.*, 2000 a partir de la introducción de los cultivares de soja RR (resistente a glifosato) en la campaña 1996/1997 y relacionado con las características de ese herbicida tales como costo relativamente bajo, simplicidad de uso, espectro amplio de control y gran selectividad, la diversidad de herbicidas utilizados comenzó a reducirse con la introducción de esta tecnología.

A pesar de la continua sustitución de diversos herbicidas por el glifosato, en las últimas dos décadas no fue posible erradicar a las malezas sino que por el contrario se seleccionaron genotipos tolerantes y/o resistentes al mismo. El desarrollo y uso de los herbicidas, quedó circunscripto a un enfoque de corto plazo que considera sólo la eliminación de la competencia, sin tener en cuenta la verdadera escala espacio-temporal en la que se produce el proceso de enmalezamiento (Guglielmini *et al.*, 2003).

Debe decirse, también, que en la actualidad, el uso masivo del glifosato para el control de malezas en soja RR, como así también en los lotes destinados a barbecho químico y a la siembra directa de otros cultivos, ha determinado la aparición de malezas con distintos grados de tolerancia a este producto (Vitta *et al.*, 2000; Rodriguez , 2004).

Según Pujadas y Hernandez (1988), las malezas son plantas que crecen siempre o en forma predominante en situaciones marcadamente alteradas por el hombre y que resulta no deseable por él en un lugar y momento determinado. Por su parte, Bedmar *et al.* (2000), agregan que las malezas están adaptadas a los ambientes modificados por la actividad productiva, que interfieren marcadamente con la misma y constituyen una de las principales causas de pérdida del rendimiento de los cultivos.

Como características distintivas de las malezas y situándose en lo que proponen los autores García Torres y Fernández-Quintanilla (1991), la mayoría de las especies de malezas poseen capacidad de colonización y competitividad con respecto al cultivo, porque producen una alta cantidad de semillas, presentan plasticidad genética y fisiológica que les permite tolerar cambios ambientales y adaptarse a la presión ejercida por los herbicidas, tienen tasas más altas de fotosíntesis neta y de crecimiento, poseen alta eficiencia en el uso del agua, son reservorios de plagas y enfermedades que atacan el cultivo, y presentan órganos de

diseminación vegetativos (especies perennes) que aseguran la supervivencia a pesar de las condiciones desfavorables del medio. En nuestro país hay varias especies que demostraron tolerancia al herbicida glifosato, entre ellas *Parietaria debilis*, *Petunia axillaris*, *Verbena litoralis*, *Verbena bonariensis*, *Hybanthus parviflorus*, *Iresine diffusa*, *Commelina erecta*, *Trifolium repens*, *Oenothera indecora*, *Gomphrena perennis*, *Viola tricolor* y *Ipomoea* spp.. Estas malezas, por sus diversos grados de tolerancia al glifosato, requieren ser controladas con otros principios activos poniendo de manifiesto la importancia que tiene incorporar otros herbicidas en un programa de control y manejo de malezas (Rodríguez, 2004).

Entre las especies que comprende el género *Ipomoea*, la especie *Ipomoea purpurea* L. (Roth) “campanilla”, se destaca por su presencia en la región pedemontana, ubicada al oeste de la ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba. Esta especie pertenece a la familia Convolvuláceas, es una enredadera que envuelve y gana altura trepando sobre las plantas cultivadas, siendo esto una adaptación a la baja intensidad de luz, Esta especie es considerada como una de las 10 peores malezas, ya que su competencia reduce el rendimiento e interfiere con la cosecha (Gomez *et al.*, 2003). Tradicionalmente ha sido de difícil manejo ya que por su hábito trepador y la gran cobertura de una sola planta hace tedioso su control manual, más aún cuando se ha registrado poca sensibilidad a la aplicación de productos químicos como el glifosato (Papa, 2005; Trucco, 2007). Otra característica importante es que *I. purpurea* es una planta autocompatible (Coberly & Rausher, 2003).

Su ciclo de vida es anual y su crecimiento primavero-estival. Los tallos son volubles y sus raíces ramificadas. Las hojas son simples, alternas, pecioladas, con láminas trifoliadas, ovadas, finamente pubescentes en ambas caras, de 5-17 cm de longitud; por 4-15 cm de ancho. Flores hermafroditas solitarias o en inflorescencia de 2-5 flores, corola violácea, rosada o blanca de 4-6 cm de longitud. Capsulas subglobosas de 6-10 mm de diámetro, semilla marrón o negra de 4-5 mm de largo por 3-4 mm de ancho, globosas-ovoide, más o menos trígona, lado ventral con dos caras iguales aplanadas, superficie finamente granular, opaca y de aspecto aterciopelado (Bianco *et al.*, 2000). *Ipomoea purpurea*, esta citada como maleza que ocasiona problemas en cultivos de Soja, Maíz, Poroto y Algodón (O'Donnel, 1959, Marzocca, 1976, Cabrera, 1983 y Kissmann y Groth, 1992). En la región noroeste se encuentra fundamentalmente en cultivos de granos (Moran Lemir, 1997).

Según Franz (1985), las especies de *Ipomoea* son moderadamente competitivas en el cultivo de algodón, comparadas con otras especies como *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*, *Xanthium strumarium*, *Cassia obtusifolium* y *Abutilon theophrasti*. Para *Ipomoea* se registró que densidades de 4 plantas por cada 15 m de hilera producen una reducción en

rendimiento de algodón del 10%, mientras que 8, 16 y 32 malezas por 15 m de hilera provocan disminuciones en el rendimiento del orden del 33, 49 y 71% respectivamente.

Ipomoea purpurea, es una maleza muy perjudicial, especialmente en cultivos anuales, debido a que su ciclo es más largo que otras malezas, y se entrelazan las ramas de las plantas, por lo que es difícil de cosechar. En el cultivo de soja se registró una reducción del rinde del 52%, y en el cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*) hasta un 75% (Kissmann y Groth, 1999).

En las regiones semi-áridas, la competencia por el agua es más crítica que en las áreas con abundantes precipitaciones. Estudios en cultivo de maní arrojaron que 8 plantas de *I. purpurea* /7 m de surco resultaba en pérdidas de los rendimientos de 40% en suelos de textura fina y 50% en suelos de textura gruesa (Buchanan y Hauser, 1978). Esta maleza es intolerante a las heladas, la germinación se produce sobre un rango de temperatura de 15-35°C (Cole y Coats 1973). La máxima germinación se produce a 24 °C a las 24 horas (Crowley y Buchanan, 1980). Horak y Wax (1991) encontraron que la germinación óptima ocurrió a 20° y 25° C.

El pH de suelo, también es un factor importante para la germinación, a pH 5,5 se redujo en un 87% en comparación con un pH de 6,5, y el máximo crecimiento de la raíz primaria se produjo aproximadamente a 32 ° C. (Teem *et al.* 1974).

En general, las semillas de *Ipomoea purpurea* germinan a principios del verano (Uva *et al.* 1997). Estrés de humedad retrasan la germinación de todas las especies del género *Ipomoea* (Crowley y Buchanan, 1980) debido a que las semillas tienen una cubierta dura e impermeable al agua (Baskin y Baskin, 1988). En estudios realizados con esta especie se observó que un alto porcentaje de las semillas germinan al comienzo de la estación lluviosa a una profundidad entre 5-10 cm., y que la dinámica de emergencia de las plántulas está influenciada por las precipitaciones (Brechu *et al.*,1991).

Las diferentes especies del género *Ipomoea* prefieren suelos franco arenosos bien drenado, ricos y húmedos, son tolerantes a la mayoría de las condiciones del suelo (textura y pH), y suelos secos y estériles. Ellas no prosperan en los suelos húmedos y pesados (Defelice 2001, Uva *et al.* 1997).

Díaz-Zorita y Duarte (2004) especifican que varias especies de *Ipomoea* se presentan en cada campaña con mayor frecuencia en los lotes de siembra directa de la región. Las características que dificultan el control de esta maleza son la emergencia de plántulas durante

todo el ciclo de crecimiento de los cultivos y el escaso control con glifosato cuando la planta ha desarrollado más de 4 hojas.

Debido a la tolerancia de *I purpurea* al herbicida glifosato y los perjuicios que ocasiona un bajo control de la misma, surge la necesidad de la utilización de otros herbicidas para el control de esta especie. Entre los herbicidas que pueden utilizarse en cultivo de soja para el control se encuentran el sulfentrazone (50%), el imazetapir (10%), el diclosulam (84%) y el clorimurón etil (25%) (Casafe, 2007; Daita, 2006). **El sulfentrazone** es un herbicida de acción sistémica y residual usado en preemergencia del cultivo y de la maleza, su nomenclatura química es N-(2,4-dicloro-5-(4-difluorometil)-4,5-dihidro-3-metil-5-oxo-1,2,4-triazol-1-y1)fenil metanesulfonamida. La dosis recomendada para ser usada en soja y controlar especies del género *Ipomoea* en suelos "pesados" es de 0,8 l/ha de producto comercial al 50% (Casafe, 2007). Se absorbe por las raíces de las plantas tratadas, controlando a las malezas mediante el proceso de "disrupción" de membrana, que se inicia por la inhibición de la enzima protoporfirinogena oxidasa, lo que interfiere en la biosíntesis de la clorofila, y genera la formación de intermediarios tóxicos. Las plantas que emergen del suelo tratado, se tornan necróticas y mueren al poco tiempo de estar expuestas a la luz; **el diclosulan** tiene acción sistémica, es preemergente y selectivo. Su nomenclatura química es N-(2,6-diclorofenil)-5-etoxi-7-fluoro-1,2,4-triazolo (1,5c) pirimidina-2-sulfonomida. Para suelos sueltos (por ej. suelos de la Prov. de Córdoba) con menos del 2 % de materia orgánica, se recomienda aplicar diclosulam 84% a una dosis de 24 g/ha, ya que en los mismos el herbicida se encuentra más disponible que en suelos más pesados (Casafe, 2007); **el imazetapir** pertenece al grupo químico de las Imidazolinonas, posee una acción sistémica y residual, postemergente y selectivo. Su nomenclatura química es Sal amónica de ácido 5-etil-2-(4-isopropil-4-metil-5-oxo-2-imidazolin-2-il) nicotínico. Luego de la aplicación, las malezas susceptibles detienen su crecimiento dejando de competir con el cultivo; la muerte de ellas puede demorar 3 a 4 semanas. Provee además control residual de malezas susceptibles que germinan después de la aplicación. Para obtener un óptimo crecimiento de las malezas, las condiciones de humedad deben ser tales que favorezcan su activo crecimiento. Ocasionalmente, la soja tratada entre el estado de 1° a 3° hoja trifoliolada puede mostrar un ligero acortamiento de los entrenudos y amarillamiento de las hojas; no obstante, estos síntomas desaparecen, no afectando los rendimientos en forma adversa (Casafe, 2007) y el **clorimuron etil** es un herbicida postemergente para el control de malezas de hoja ancha en cultivos de soja. Pertenece al grupo de las Sulfulinureas, posee acción sistémica y es postemergente, la nomenclatura química es Etil 2-[(((4-cloro-6-metoxipirimidin-2-il)amino)carbonil)amino)sulfonil] benzoato.

Los herbicidas imazetapir, diclosulam y clorimuron-etil afectan la síntesis de aminoácidos de cadena ramificada (isoleucina, leucina y valina) y cambian la conformación de los mismos, al inducir su precipitación o inhibiendo la acción enzimática de la acetolactato sintetasa (ALS). Esta acción desencadena un disturbio total del metabolismo al interrumpir la síntesis proteica e interfiere con la síntesis de ADN y el crecimiento celular. Las especies sensibles rápidamente detienen el crecimiento. Estos herbicidas son de absorción foliar y radical y son rápidamente transportados por la planta, tanto vía xilema como floema, con acúmulo en las regiones meristemáticas. Poco tiempo después de la aplicación la planta sufre detención del crecimiento, apareciendo la sintomatología primero en las hojas y después en el resto de la planta; la planta muere tiempo después. La selectividad puede darse por detoxificación metabólica del herbicida a compuestos no tóxicos.

La eficiencia de estos productos es variable para el control de *Ipomoea*, el herbicida sulfentrazone con dosis 210 g i.a.ha-1 tuvo una eficiencia de control del 83 a 88%, 49 días después de la aplicación, (Curtis, *et al*, 2008). Otros ensayos realizados demuestran que el herbicida controla dicha maleza en un 100% (Krausz, 2003). Esta maleza presenta una elevadísima susceptibilidad a este principio activo (Lorenzi, 2000).

Con la aplicación de diferentes dosis de diclosulam de 9, 13, 18 y 27 g i.a.ha-1 se observaron controles de entre 56 a 100% (Lancaster, *et al*, 2007). También se registran controles de más de un 81% para *Ipomoea purpurea* con aplicaciones en preemergencia de dicho herbicida (Andrew, 2002)

Con clorimuron se registró una eficacia de entre 82 a 95% para la dosis de 9 g i.a.ha-1 (Stephenson *et al*, 2007). *Ipomoea* fue controlada satisfactoriamente cuando se aplicó clorimuron con dosis de 9 g i.a.ha-1 durante las primeras 2 semanas de crecimiento, las dosis más bajas o aplicaciones posteriores resultaron en un control significativamente menor (Dennis y Shaw, 1988)

Con imazetapir con dosis de 10 g i.a.ha-1 se obtuvieron controles de 18, 27 y 40 % para 3, 10 y 18 días posteriores a la aplicación respectivamente (Vidal, *et al*. 2010). Otros estudios demuestran más del 90% de control de *Ipomoea* spp. con imazetapir aplicado previo a la siembra o en preemergencia del cultivo a 0,105 kg ha-1 (Wilcut *et al*. 1991)

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de diferentes herbicidas sobre una población de *Ipomoea purpurea* L. (Roth) asociada a un cultivo de soja.

OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Identificar el herbicida más adecuado para el control y manejo de *I purpurea* en soja.
- Describir la dinámica de emergencia de la maleza en el ciclo del cultivo.
- Obtener variables de estado y tasas (viabilidad de las semillas del banco de semillas y tasa de emergencia), para incorporar a un modelo informático de la dinámica poblacional de la especie *I purpurea*.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

Se realizó un experimento, a campo, en la campaña agrícola 2010-11 en la unidad geomorfológica denominada planicie peri-serrana proximal ubicada en la Pcia. de Córdoba, Departamento Río Cuarto, a 7 km al sur de la localidad de Alpa Corral (Lat. S 32°45'46'' Lon. W 64°40'42'' 802 msnm)

En esta unidad el régimen de temperatura es meso termal y el de las precipitaciones monzónico irregular. La temperatura media anual es de 16,5 °C y la media máxima y mínima de 22,9 °C (Enero) y 9,18 °C (Julio), respectivamente. Las heladas se producen entre los meses de abril y octubre y el periodo libre de las mismas es de 150 días. Las precipitaciones anuales varían entre 700 y 900 mm. El semestre lluvioso (octubre - marzo) concentra el 82 % del agua pluvial y el seco (abril - setiembre) el 18 % restante. Las precipitaciones ocurridas en los meses de diciembre, febrero y marzo normalmente sobrepasan la capacidad de almacenaje del suelo, siendo el exceso promedio de 45 mm. En solo tres meses, en el año, el balance hidrológico presenta un déficit hídrico (Becker, 2006)

El suelo donde tuvo lugar el ensayo pertenece al orden Molisol, es de textura franco limosa (4.8 % de materia orgánica, 19.78 % de arcilla, 71.64 % de limo, 8.29 % de arena) y pH 6.6 en los primeros 20 cm de profundidad. El mismo corresponde a la serie de suelos San Bartolomé (INTA y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos renovables, 1994).

Se realizó el ensayo en un lote destinado al cultivo de soja y con una alta densidad natural de “campanilla”.

Previo a la siembra se realizó labranza convencional mediante rastra doble acción con rolo. La distancia entre las líneas de siembra fue de 52 cm, la misma se llevó a cabo con sembradora de grano grueso el día 1/12/2010. El cultivar sembrado fue A4500 - grupo de madurez IV y las semillas fueron tratadas con una mezcla de los fungicidas carboxim y thiram y se inoculó con *Bradyrhizobium japonicum*.

El diseño experimental utilizado fue en bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones y el tamaño de las parcelas de 7 x 3 m.

Los tratamientos fueron:

1. Testigo sin herbicida
2. Sulfentrazone 500 g i.a.ha-1
3. Imazetapir 10 g i.a.ha-1
4. Diclosulam 21 g i.a. ha-1
5. Clorimurón etil 12,5 g i.a. ha-1

La aplicación de los herbicidas sulfentrazone y diclosulam se realizó en preemergencia del cultivo y de imazetapir y clorimuron etil en postemergencia temprana.

La pulverización se realizó con una mochila provista de una fuente de presión a base de dióxido de carbono, dotada de una barra de 1,5 m. de longitud, con cuatro picos distanciados a 0,5 m entre sí. Las pastillas de tipo abanico plano 8001, la presión de trabajo fue de 30 libras y una velocidad de 4,5 km/hora.

Las malezas latifoliadas diferentes al objetivo de estudio fueron eliminadas en forma manual, las gramíneas con Haloxifop-R-Metil (graminicida) y las malezas correspondientes a la bordura se eliminaron con glifosato.

Evaluación del control

El control se evaluó, en forma cuantitativa, a los 17 y a los 77 días de la siembra para los herbicidas preemergentes, y solo a los 77 días para los herbicidas postemergentes. En forma cualitativa a madurez fisiológica del cultivo, con la escala de “Evaluación visual de control” (Chaila, 1986). Esta escala fue aprobada en la Segunda Reunión de la Asociación Latinoamericana de Malezas, realizada en Cali - Colombia en 1974. Está organizada en unidades que van desde el 0 hasta el 100, donde “0” es ningún control y “100” es control total.

Tabla 1: Escala de Evaluación Visual de Control de Malezas.

Índice (%)	Denominación
0 – 40	Ninguno o pobre (N)
41 – 60	Regular (R)
61 – 70	Suficiente (S)
71 – 80	Bueno (B)
81 – 90	Muy bueno (MB)
91 – 100	Excelente (EXC)

Para describir la *dinámica de emergencia* se utilizó el estimador Tiempo medio de emergencia (TME). Para su cálculo las plántulas emergidas de *Ipomoea purpurea* fueron contabilizadas y eliminadas manualmente. El registro se realizó cada 15 días, y los datos se obtuvieron en tres sub-parcelas de 0,25 m² (0,5 m x 0,5 m); siguiendo una transecta dispuesta en diagonal en cada tratamiento.

Para determinar el TME, se empleó la siguiente ecuación:

$$TME = \sum ni \times di / \sum ni$$

Dónde:

ni: número de plantas en un tiempo i.

di: número de días desde el tiempo 0 al tiempo i.

En cuanto a la dinámica poblacional, se obtuvieron valores de las variables de estado y tasas entre las diferentes variables para el modelo diagramático del ciclo de vida de una maleza anual que se muestra a continuación.

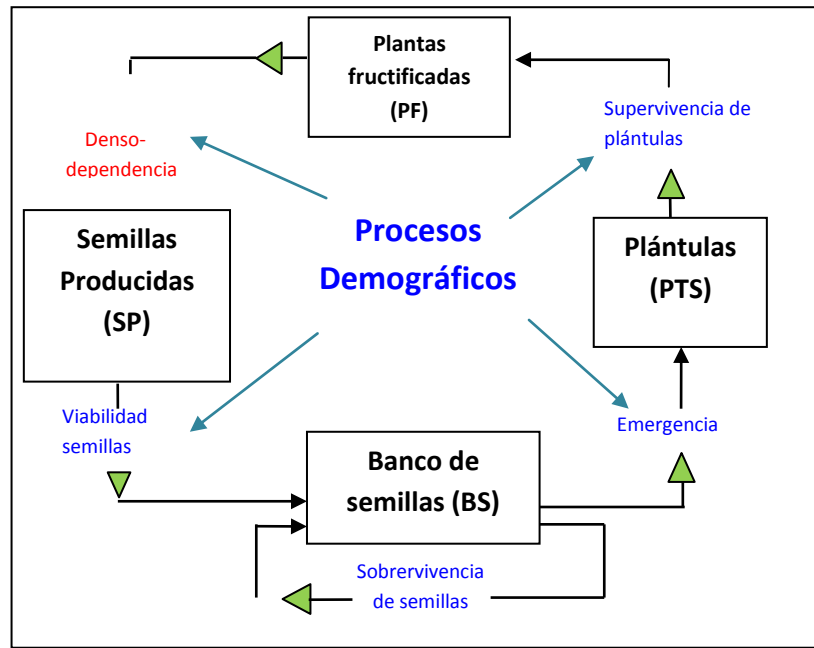


Figura 1: Modelo diagramático de una especie anual (Leguizamón, *et al.* 1980)

En el diagrama, las cajas son las variables de estado, es decir estados del ciclo vital de la planta que pueden medirse.

- Banco de semillas (BS)
- Plántulas (PTS)
- Plantas fructificadas (PF)
- Semillas producidas por la población (SP)

Las flechas indican los procesos que vinculan a las variables de estado.

Los triángulos indican las tasas es decir, la proporción de individuos que se mueve de un estado a otro, en la dirección de las flechas.

- Tasa de sobrevivencia de las semillas en el banco de semillas del suelo (tssb).
- Tasa de emergencia (temrg).
- Tasa de supervivencia de plántulas (tspts).
- Tasa de viabilidad de semillas aportadas al banco de semillas del suelo (tvs).

Esta tasa es la proporción de individuos que se mueve de un estado a otro, en la dirección de las flechas o triángulos.

El modelo computarizado utiliza el factor denso-dependencia que es un parámetro que relaciona la densidad de individuos con la producción de semillas por planta (fecundidad)

posibilitando un mayor acercamiento a la realidad, debido que a medida que la población aumenta la tasa de mortalidad es mayor y la fecundidad disminuye.

Ecuaciones

El modelo matemático utiliza las siguientes ecuaciones:

1. El número de plántulas (SDL), es función del número de semillas del banco inicial (SBNt-1) y la tasa de emergencia (emrg).

$$SDL = SBNt-1 * emrg$$

2. El número de semillas en el banco SBt, en la generación siguiente:

$$SBt = SBNt-1 - SDL$$

3. El número de plantas adultas (MPN o FR) es función del número de plántulas (SDL) y de la tasa de supervivencia (gf).

$$MPN = SDL * gf$$

4. El número de semillas producidas por la población (SP) es función del número de plantas maduras (MPN) y del número de semillas que produce cada planta (spp).

$$SP = MPN * spp$$

5. El número de semillas en el banco de la generación siguiente (SBNt+1) es función de la lluvia de semillas + el número de semillas que permanecen en el banco de una generación a otra por la tasa de sobrevivencia de las semillas (ss).

$$SBNt+1 = (SPN + SBNt) * ss$$

Obtención de las variables de estado.

❖ Banco de semillas del suelo (BS).

Se cuantificó el banco de semilla inicial. El tamaño inicial del banco de semillas de *I. purpurea* se obtuvo a través de muestras de suelo recolectadas previo a la germinación y emergencia de la maleza. En la parcela donde se estableció el experimento se trazaron dos transectas dispuestas en diagonal y se extrajeron, en total, 41 muestras de suelo de 10 cm. de profundidad las cuales se colocaran en bolsas individuales. A posteriori dichas muestras se colocaron en un tamiz de 2 mm de diámetro y se procedió al tamizado reservando la individualidad de cada una. A continuación se pasó a identificar las semillas de la maleza con un microscopio estereoscópico y se las cuantificó en forma manual.

A estas semillas se le realizó el test de viabilidad para obtener la sobrevivencia de las semillas del banco.

❖ Número de plántulas emergidas (PTS).

El total de plántulas emergidas se calculó a partir de la sumatoria de todas las plántulas censadas en las diferentes fechas de muestreo que se realizaron durante el ciclo de crecimiento de la maleza. Los datos fueron obtenidos en parcelas fijas de 0,25 m²

❖ Producción de semillas de la población (SP).

Al final del ciclo de cultivo previo a la dehiscencia se cuantificó el aporte de semillas al banco del suelo en cada tratamiento. Para ello se procedió a cosechar en cada repetición los frutos contenidos en tres subparcelas de 0,25 m² c/u. Las subparcelas, dentro de cada parcela, se distribuyeron en forma de X. Los frutos obtenidos se trillaron manualmente y las semillas se contabilizaron.

Tasas entre las variables de estado de la población

❖ Tasa de viabilidad de las semillas del banco de semillas

A las semillas obtenidas del banco del suelo se las puso a germinar en condiciones de estufa a (24° C), temperatura a la cual se produce la mayor tasa de emergencia de la especie. Transcurridos 7 días se realizó el recuento de semillas germinadas (viables no duras). A las semillas no germinadas a la fecha, se les realizó un escarificado químico. El mismo consistió en remojarlas, durante 1 hora, en una solución con ácido sulfúrico concentrado al 2%. Transcurrido ese tiempo se las lavó con agua y se las puso a germinar nuevamente en estufa a 24° C. A los 7 días se realizó el recuento de semillas germinadas (viables duras). A posteriori se calculó la proporción de semillas viables a través del cociente entre el número total de semillas germinadas y el número total de semillas.

❖ Tasa de emergencia

Se obtuvo como el cociente entre el número de plántulas emergidas y el número de semillas contenidas en el banco de semillas del suelo.

❖ Producción de semillas en los diferentes tratamientos químicos

Se obtuvo el número de semillas, cosechando la biomasa de *Ipomoea* en 3 muestras al azar de 0,25 m² por cada tratamiento. En laboratorio se procedió a la separación de las respectivas semillas y conteo de las mismas.

❖ El control

Se evaluó en forma cuantitativa (en V2 y R3) y cualitativa (visual a madurez de cosecha del cultivo de soja), a través de la cobertura de la maleza y se expresó en porcentaje en una escala de 0 – 100. La variable control fue analizada mediante el análisis de la varianza y el test de comparación de medias de Duncan ($\alpha= 0.05$).

❖ Cuantificación de la biomasa de la maleza según diferentes tratamiento

Para cuantificar la biomasa de la maleza se procedió a recolectar 0,75 m² de *Ipomoea* de cada parcela en muestras aleatorizadas de 0,25 m², posteriormente se llevó a laboratorio para la extracción de semillas y cuantificación, la biomasa se secó en estufa y se pesó cada muestra por separado.

Rendimiento del cultivo de soja

Para evaluar el rendimiento del cultivo se recolectaron a madurez de cosecha en forma manual el total de plantas contenidas en 0,25 m² y tres repeticiones por parcela. Posteriormente se trilló el contenido en forma mecánica. Se pesaron las diferentes muestras y se obtuvieron los rendimientos por hectárea de los diferentes tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Condiciones ambientales

En la figura 2, se puede observar que a partir del mes de septiembre de 2010 y hasta el mes de marzo de 2011 se produjeron precipitaciones en forma continua, destacándose los meses de septiembre (125 mm), noviembre (149 mm) y enero (133 mm) con los mayores registros pluviométricos y acumulándose un total de ciclo 672 mm durante los mismos. El agua pluvial acumulada fue la normal para la zona. La frecuencia y la intensidad de las precipitaciones ocurridas variaron obedeciendo a la variación interanual (Becker, 2006).

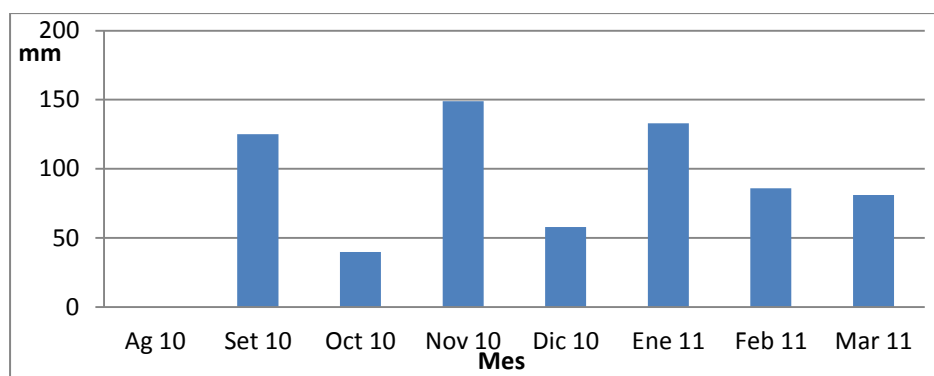


Figura 2. Precipitaciones (mm) mensuales ocurridas en el periodo agosto 2010 – marzo 2011

En la fig. 3 se observa la temperatura del suelo a lo largo de la campaña. La t° necesaria para desencadenar el proceso de germinación de la especie, 15°C (Cole y Coats, 1973), se alcanzó a mediados del mes de octubre, es a partir del cual, la misma fue moderadamente en ascenso hasta casi alcanzar la temperatura óptima de 24°C para la germinación de la especie a fines del mes de diciembre (Crowley y Buchanan, 1980). A partir del mes de enero, la temperatura del suelo tendió a estabilizarse y se mantuvo entre los 20 y 22°C hasta finalizar la emergencia de la maleza.

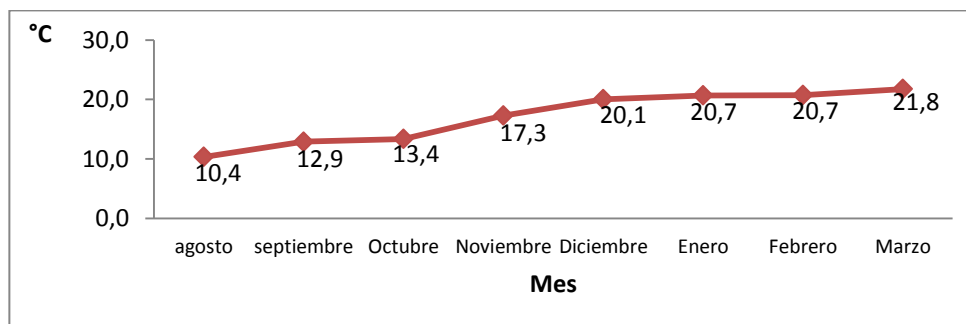


Figura 3. Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) promedio del suelo a 5 cm de profundidad. Periodo agosto 2010 –marzo 2011.

Dinámica de emergencia y tiempo medio de emergencia

Dinámica de emergencia

En el ciclo del cultivo de la soja se realizaron 7 muestreos de emergencia de la maleza (Figura 4). El tratamiento testigo registró las mayor pico de emergencia (figura 4) a los 45 días de realizada la siembra del cultivo, más precisamente a mediados de enero, coincidiendo con lo expresado por Uva (1997). Las precipitaciones ocurridas en los meses de noviembre y enero y la temperatura edáfica adecuada (20 °C), favorecieron el proceso de germinación y emergencia de *I. purpurea* en el ciclo del cultivo, coincidiendo con Horak y Wax (1991). En los meses siguientes la tasa de emergencia decreció, pudiéndose corresponderse este fenómeno con el cierre de la canopia, la cual ocurrió aproximadamente a los 62 días de la siembra.

La longitud del periodo de emergencia de la maleza en el tratamiento testigo fue extensa y se caracterizó por 2 picos manifiestos, si bien los herbicidas postemergentes tuvieron un comportamiento similar el número de plantas registradas fue mucho menor. En los tratamientos con los herbicidas preemergentes, como es de esperar, el pico de emergencia se produjo a los 60 días de la siembra.

Los menores valores se observan cuando se utilizó el herbicida sulfentrazone, por la mayor susceptibilidad de esta especie a este principio activo, estos datos coinciden con lo analizado por Lorenzi (2000).

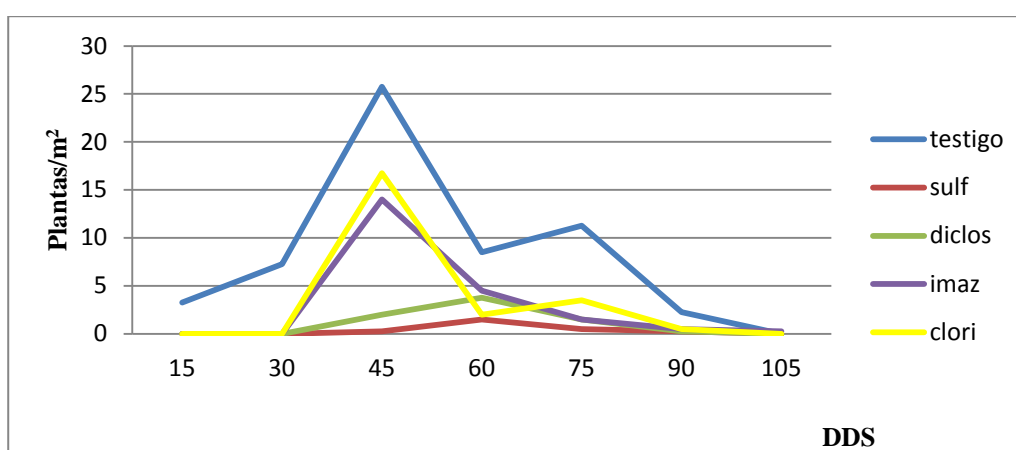


Figura 4: Dinámica de emergencia de *Ipomoea purpurea* en el ciclo del cultivo de soja.

En la Figura 5 se observa la emergencia en forma proporcional, en la misma se visualiza que los picos de emergencia en los tratamientos con herbicidas postemergentes se expresaron

a los 45 días y con los preemergentes se retardaron expresándose los mismos a los 60 días de la siembra.

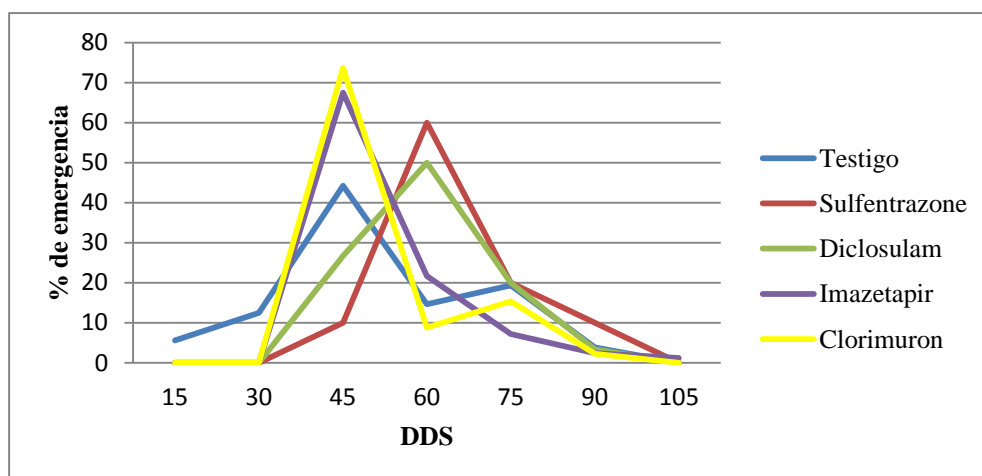


Figura 5: Dinámica de emergencia (%) de *Ipomoea purpurea* en el ciclo del cultivo.

El TME tuvo una diferencia estadísticamente significativa entre el tratamiento con el herbicida sulfentrazone y los postemergentes (tabla 2), esto se debe a el periodo más prolongado libre de malezas, que dejan los herbicidas residuales (sulfentrazone), en este caso el TME fue 67 días. Los herbicidas postemergentes (Clorimuron e Imzetapir) arrojaron valores menores debido a que poseen menor efecto residual y el TME fue de 43 y 46 días.

Para el caso del testigo, el valor del estimador fue mayor en comparación con los tratamientos, debido a que en él se registraron individuos emergidos cercanos al final del ciclo del cultivo.

Tabla 2. Tiempo Medio de Emergencia, TME (días) de *Ipomoea purpurea*, según diferentes tratamientos. (p=0,0118)

Tratamiento	TME
Sulfentrazone	67,50 c
Diclosulam	60,00 b c
Testigo	51,74 a b
Imzetapir	46,30 a b
Clorimuron	43,40 a

Letras distintas indican diferencias significativas, Duncan ($p \leq 0.05$) (c.v.=17,06)

Control

Entre los herbicidas preemergentes, a los 15 días de la aplicación y a madurez de cosecha no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos herbicidas, siendo los valores de control alcanzados el 100% para sulfentrazone y 83,3 % para diclosulam al estado fenológico V2 y el 99% y 86,25%, a madurez de cosecha. A los 75 días de la aplicación se observaron diferencias significativas entre sí. El nivel de control alcanzado con el herbicida sulfentrazone fue el 100% y con diclosulam el 80,17%. (Tabla 3).

Analizando los porcentajes de control alcanzados con el herbicida Diclosulam en las diferentes fechas de análisis (83,3% 80,17% y 86,25%) podemos decir que son similares a los obtenidos en los estudios de Andrew (*et al.* 2002). Con el Sulfentrazone, todos los valores superaron el 95% asemejándose a lo observado por Krausz *et al.*, 2003.

Tabla 3. Control (%) de *Ipomoea purpurea*, según diferentes herbicidas preemergentes

Tratamientos	(V2) 17/12/10	(R3) 15/02/11	Madurez de cosecha (14/04/11)
Sulfentrazone	100.0 a	100.0 a	99.0 a
Diclosulam	83,3 a	80,17 b	86,25 a

Letras distintas indican diferencias significativas, Duncan ($p \leq 0.05$)

Los tratamientos postemergentes a los 47 días de la aplicación y a madurez de cosecha no se diferenciaron significativamente entre sí. El nivel de control alcanzado con el herbicida imazetapir fue el 88,08% y con clorimuron el 77,31%, al estado fenológico del cultivo R3, y el 90% y 73,75%, a madurez de cosecha. (Tabla 4).

En cuanto al herbicida clorimuron que registró una eficacia de control entre 73% y 77%, estos valores fueron diferentes a los obtenidos por Stephenson, (*et al.* 2007), el cual obtuvo valores entre el 82 y 95% para una dosis de 9 g i.a.ha⁻¹, pero muy similar a lo obtenido por Dennis (*et al.* 1988)

El imazetapir presentó una eficiencia de control entre el 88% y 90%, asemejándose a estudios realizados por Wilcut (1991) quien observó más del 90% de control de *Ipomoea* spp. con dicho herbicida aplicado previo a la siembra o en preemergencia del cultivo a una dosis de 0,105 kg ha⁻¹.

Tabla 4. Control (%) de *Ipomoea purpurea*, según diferentes herbicidas postemergentes con aplicaciones al 31/12

Tratamientos	(R3) 15/02/11	Madurez de cosecha (14/04/11)
Imazetapir	88,08 a	90.0 a
Clorimuron	77,31 a	73,75 a

Letras distintas indican diferencias significativas, Duncan ($p \leq 0.05$)

Rendimiento

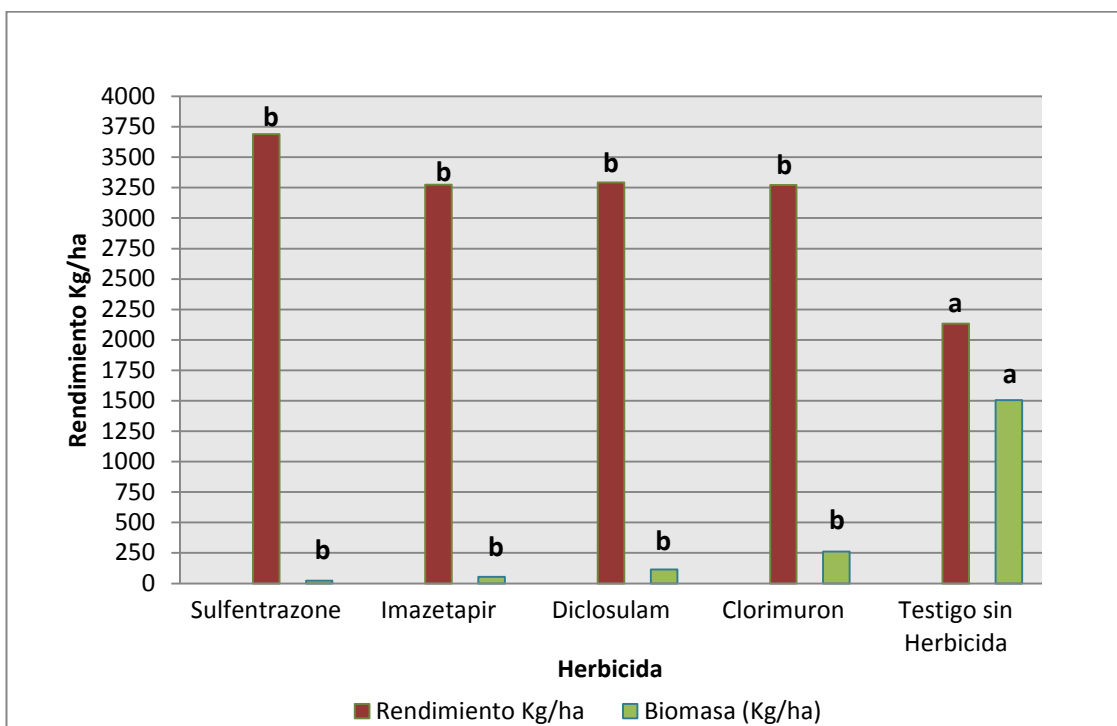
El rendimiento del cultivo y la biomasa de la maleza (figura 6), no tuvieron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos químicos utilizados, pero si se observó diferencias estadísticamente significativas comparando a éstos con el testigo. Este último tuvo una disminución de rendimiento de 42,15% en comparación con el tratamiento con sulfentrazone y un 34,8% con respecto a clorimuron, siendo este último el que registro el menor valor. En la figura 6 se observa que el testigo sin herbicida presentó la mayor cantidad de biomasa de maleza (1505,7 Kg/ha), un 98,57% superior al más bajo valor registrado, en este caso el sulfentrazone con 21,43 kg/ha de biomasa de maleza. El herbicida clorimuron registró 262,9 kg/ha de biomasa, de maleza si bien es un valor mayor a el caso anterior sigue siendo un valor significativo ya que este tratamiento reduce en un 82,53% la biomasa de *Ipomoea*.

La biomasa de la maleza y el rendimiento del cultivo están relacionados, ya que a medida que se incremente el valor de la biomasa de la maleza (kg/ha) se observa una disminución del rendimiento del cultivo, sin llegar a ser en este experimento estadísticamente significativo entre los diferentes tratamientos químicos.

Para el caso del tratamiento testigo los registros de rendimiento fueron los menores, de este modo podemos confirmar que la competencia de la maleza *Ipomoea purpurea* interfiere en el rendimiento del cultivo de soja registrándose una merma del 42,15% comparada con Sulfentrazone similar a lo expresado por Kissmann y Groth, (1999) el cual registro una pérdida del 52%.

En cuanto a la producción de semillas de la maleza se observa en la fig. 7 que a medida que se incrementan los valores de biomasa el número de semillas por unidad de superficie también se incrementa, alcanzando un valor de 4901 de semillas/m² para el tratamiento testigo.

En cuanto a la producción de semillas en función de la biomasa en el tratamiento testigo, se observa una relación lineal con un valor R^2 de 0,70 lo que indica que esta regresión se ajusta muy satisfactoriamente.



Letras distintas indican diferencias significativas, Duncan ($p \leq 0.05$)

Figura 6: Rendimiento del cultivo (Kg/ha) y Biomasa de la maleza (Kg/ha) para los diferentes tratamientos.

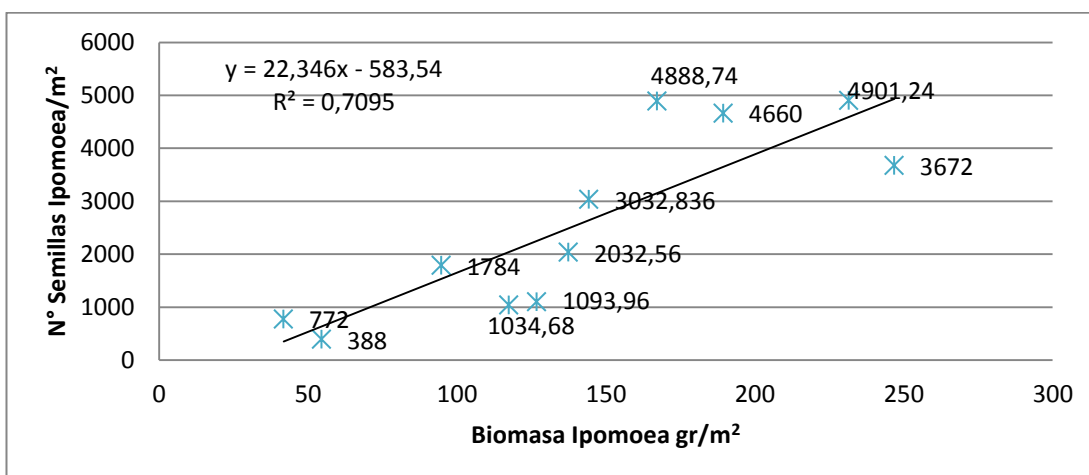


Figura 7: Relación entre N° de semillas de *Ipomoea* (m²) y la biomasa (gr/m²) en el tratamiento Testigo.

Los individuos que escaparon al control y llegaron a estado adulto, fueron severamente afectados en su capacidad reproductiva, lo cual pone de manifiesto la gran susceptibilidad que posee la especie a la aplicación de estos productos. Cuando se utilizó sulfentrazone la maleza produjo 15 semillas/m² reduciéndose en un 99,5% el número de semillas con respecto al testigo, lo cual destaca su importancia para realizar un adecuado manejo de la misma (tabla 5)

En cuanto a los herbicidas preemergentes utilizados podemos observar que la producción de biomasa acumulada fue mucho menor aunque si bien el aporte de semillas no fue nulo, pero fue insignificante en comparación con el testigo y los máximos valores de los postemergentes. De esta forma podemos confirmar la importancia de utilizar métodos efectivos de control (Sulfentrazone y Diclosulam), como la mejor opción para corto y largo plazo.

Tabla 5: Producción de semillas de la maleza con diferentes tratamientos químicos. (p=<0,0001),

Tratamiento	2010/2011
Sulfentrazone	15,67 a
Imazetapir	86,40 a
Diclosulam	160 a
Clorimurón etil	468,63 a
Testigo	3014 b

Letras distintas indican diferencias significativas, Duncan (p<= 0.05) (c.v.=141,82)

Variables de estado y Tasas para alimentar un modelo de simulación sobre la dinámica poblacional de la maleza

En la siguiente tabla están registrados datos de importancia para alimentar un modelo computarizado de la dinámica poblacional de *I purpurea*, en primer lugar se determinó el tamaño del banco de semillas el cual fue de 497 semillas/ 0,1 m³ de suelo (2011), este resultado difiere a lo observado por Daita (2012), el cual obtuvo valores entre 1075 a 1780 semillas/0,1 m³.

Posteriormente en laboratorio bajo condiciones controladas, como se menciona anteriormente se realizó el test de Viabilidad con un resultado de 27,5 %.

El número de plántulas emergidas, el cual se analizó en las parcelas testigo fue de 59 pl/m², estos valores también se diferenciaron con resultados de Daita (2012) que obtuvo entre 150 a 249 plántulas/m².

El cociente entre el número de plántulas emergidas y el número de semillas contenidas en el banco de semillas del suelo fue de 11,8% este valor hace referencia a la tasa de emergencia de plántulas, el cual arrojó valores similares a los expresados por Daita (2012) con valores de entre 7 % y 25 %.

Al finalizar el ensayo en la parcelas testigo se determinó el aporte de semillas al banco el cual fue de 3014 semillas/m², el mismo se asemeja a los datos obtenidos por Daita (2012) los cuales fueron entre 1060 a 3462 semillas producidas/m².

Tabla 6: Variables de estado (tamaño inicial del banco de semillas (nº/0,1 m³), plántulas emergidas (nº/m²) y producción de semillas (nº/ m²) y tasas (tasa de viabilidad de las semillas del banco de semillas y tasa de emergencia de *I. purpurea* (2010/2011))

Tratamientos	Variables de estado	Tasas de la Población (%)
Banco de semillas	497	
Viabilidad de semillas del banco		27,5
Plántulas emergidas	58,7	
Emergencia de plántulas		11,8
Producción de semillas	3014	

CONCLUSIONES

-Debido a la pérdida de rendimiento causada por la competencia de *I. purpurea* en el ciclo del cultivo, se considera de vital importancia el control de la misma.

-Los herbicidas preemergentes la controlan satisfactoriamente, se consideran aquellos que tienen mayor efecto residual, como más efectivos ya que tienen un periodo libre de malezas mucho mayor.

-El herbicida que mejor controla esta maleza es Sulfentrazone. Su mayor eficiencia es debido a su elevada residualidad y alta susceptibilidad de la maleza.

-Al efectuar aplicaciones de herbicidas podemos reducir drásticamente el número de semillas que se aporten al banco, favoreciendo un manejo de la misma.

-*Ipomoea purpurea* es una maleza muy competitiva.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREW J. PRICE and J. W. WILCUT 2002. Weed Management with Diclosulam in Strip-Tillage Peanut (*Arachis hypogaea*) Weed Technology January 2002 : Vol. 16, Issue 1 (Jan 2002), pg(s) 29-36
- BASKIN, C.C., y J. M. BASKIN. 1988. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. American Journal of Botany 75(2):286-305.
- BECKER, A. R. 2006. Evaluación del proceso de degradación de suelos por erosión hídrica en una subcuenca de la región pedemontana del suroeste de la provincia de Córdoba, Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. 800 páginas.
- BEDMAR, F., J. J. EYHERABIDE y E. H. SATORRE. 2000. Bases para el manejo de malezas. En: Bases para el manejo de Maíz, el girasol y la soja. Andrade, F.H y V.O. Sadras (eds.). Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires. Argentina. Págs. 269-307.
- BIANCO, C. A.; C. O. NUÑEZ, y T. A. KRAUS. 2000. Identificación de frutos y semillas de las principales Malezas del Centro de la Argentina. Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. 1º edición. Pág. 89.
- BRECHU, F. A.; PONCE SALAZAR; J. MARQUEZ GUSMAN, & G. LAGUNA HERNANDEZ. 1991. Germination of populations of viable seeds of *Ipomoea purpurea* sown at different soil depths. Phytion. Buenos Aires, 52:2,105-112.
- BUCHANAN G. y E. HAUSER 1978. Influence of row spacing on competitiveness and yield of peanuts. Weed Science Society America Abstracts, pp 74-75.
- CABRERA, A. L. 1983. Flora de la provincia de Jujuy. Parte VIII, Tomo XIII Clethraceas a Solanáceas. Colección Científica de INTA. Buenos Aires. 508 p.
- CASAFE. 2007. Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina. 14 Ed. Tomo 2. Pág. 1285-1620.
- CHAILA, S. 1986. Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y su control. Malezas 14 (2).Págs. 5-78.
- COBERLY, L.C. & M. D. RAUSHER, 2003. Analysis of a Chalcone Synthase Mutant in *Ipomoea purpurea* reveals a novel function for flavonoids: Amelioration of Heat Stress. Molecular Ecology, 12: 1113-1124.
- COLE, A.W., & G. E. COATS. 1973. Tall morningglory germination response to herbicides and temperature. Weed Science 21:443-446

- CROWLEY, R.H., & G. A. BUCHANAN. 1980. Responses of Ipomoea spp. and smallflower morningglory (*Jacquemontia tamnifolia*) to temperature and osmotic stresses. *Weed Science* 28:76-82.
- CURTIS A. JONES & JAMES L. GRIFFIN. 2008 Residual Red Morningglory (*Ipomoea coccinea*) Control with Foliar- and Soil-Applied Herbicides. *Weed Technology*: July 2008, Vol. 22, No. 3, pág. 402-407.
- DAITA, F. 2006. Control de malezas en el cultivo de maní. En: El cultivo de maní en Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina. Pág. 215–235.
- DAITA, F. 2012 Efecto del herbicida sulfentrazone sobre una población natural de *Ipomoea purpurea* (L.) Roth en cultivo de “soja” Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina. Pág. 44-48.
- DEFELICE, M.S. 2001. Tall Morningglory, *Ipomoea purpurea* (L.) Roth -- flower or foe? *Weed Technology* 15:601-606.
- DENNIS G. RILEY & D. R. SHAW 1988. Influence of imazapyr on the control of Pitted Morningglory (*Ipomoea lacunosa*) and Jhonsongrass(*Sorghum halepense*) with chlorimuron, Imazaquin, and Imazethapyr. *Weed Science*. Volume 36:663 - 666
- DÍAZ-ZORITA, M Y G. DUARTE. 2004. Manual práctico para la producción de soja. 1° edición, Hemisferio Sur, 2004. Pág 178.
- FACCINI, D. 2000. Los cambios tecnológicos y las nuevas especies de malezas en soja. *Revista agro mensajes de la Facultad de Ciencias Agrarias*. Universidad Nacional de Rosario.
- FRANZ, R. 1985. Estrategias y tácticas en el manejo integrado de plagas. Belgrano 76 p.
- GARCÍA TORRES, L y C. FERNÁNDEZ-QUINTANILLA. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pág. 348.
- GÓMEZ de E., C., ARRIETA, H.M.; MORALES, V.W. & DÍAZ, D.A., 2003.- Ecobiología de pajamona (*Leptochloa filiformis*), batatilla (*Ipomoea sp.*), rodilla de pollo (*Boerhaavia erecta*), granadilla (*Paspalum fasciculatum*) y mentolada (*Stemodia durantifolia*), malezas problema en el cultivo del algodón en los Valles cálidos del Alto Magdalena y Río Sinú. Cartilla informativa, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Bogotá.
- GUGLIELMINI, A.; BATLLA, D. & R. BENECH ARNOLD, 2003. Bases para el control y manejo de malezas. *Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo*. Facultad de Agronomía, 581-614. UBA (ed.).

- HORAK, M. J.; L. M. WAX, 1991. Germination and seedling development of Big Root Morningglory (*Ipomoea heredacea*) in cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Science 39:390-396.
- INTA y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables. 1994. Carta de suelos de la República Argentina – Hoja 3366-12 Río de los Sauces, hoja 3366-18 Alpa Corral – Plan mapa de suelos – Córdoba.
- KISSMANN, K. G.; G. GROTH, 1992. Plantas infestantes y nocivas. Basf Brasileira S.A. 798 p.
- KISSMANN, K. G.; G. GROTH, G.1999. Plantas infestantes e nocivas. 2. ed. São Paulo: BASF. 978 p.
- KRAUSZ R. F. and B. G. YOUNG 2003. Sulfentrazone Enhances Weed Control of Glyphosate in Glyphosate-Resistant Soybean (*Glycine max*) Weed Technology April 2003 : Vol. 17, Issue 2 (Apr 2003), pg(s) 249-255
- LANCASTER SARAH H., J. B. BEAM, J. E. LANIER, D. L. JORDAN AND P. DEWAYNE JOHNSON. 2007 Weed and Peanut (*Arachis hypogaea*) Response to Diclosulam Applied Post. Weed Technology: July 2007, Vol. 21, No. 3 págs. 618-622.
- LEGUIZAMON, E. S.; M. E. COLOMBO; A. SALINAS Y C. SEVERIN. 1980. Modelos de flujos de emergencia de 19 especies de malezas. Malezas 8 (2): 3-11.
- LORENZI, H. 2000 Manual de indentificacao e controle de plantas daninhas. Instituto Plantarum de estudios da Flora Ltda. 340 p.
- MARZOCCA, A. 1976. Manual de malezas. Ed. Hemisferio Sur. 564 p.
- MORÁN LEMIR, A. H. 1997. Comportamiento germinativo de *Ipomoea nil* (L.)Roth en funcion de la temperatura y del stress hídrico. In: Actas XIII Congreso Latino Americano de malezas. Septiembre, 1997. Argentina 1:66-74
- O'DONELL, C. A. 1959. Las especies americanas de *Ipomoea* L. Sect. *Quamoclit* (Moench) Griseb. Lilloa 29: 19-86.
- PAPA, J.C., 2005.- detección de especies de malezas de importancia emergente en el centro-sur de la provincia de santa fe. soja para mejorar la producción, 30.
- PUJADAS SALVA, A. y J. E. HERNANDEZ BERMEJO,(1988): “Concepto de mala hierba”. ITEA, 75, Pág. 83-95.
- RODRIGUEZ, N. 2004. Malezas con grado de tolerancia a glifosato. Proyecto regional de agricultura sustentable. Bol. Nro. 1. EEA Manfredi. 12: Págs. 5-12.
- STEPHENSON, DANIEL O. L. R. OLIVER AND J. A. BOND. 2007. Response of Pitted Morningglory. Accessions to Chlorimuron, Fomesafen, and Glyphosate. Weed Technology: January 2007, Vol. 21, No. 1, Págs. 179-185.

- SUNDERLAND, S. L., J. D. BURTON; H. D. COBLE AND E. P. MANESS. 1995. Physiological mechanism for tall morningglory (*Ipomoea purpurea*) resistance to DPX-PE350. Weed Science Vol. 43, N°. 1 pp. 21-27.
- TEEM, D. H., C. S. HOVELAND, & G. A. BUCHANAN. 1974. Primary root elongation of three weed species. Weed Science 22(1):47-50.
- TRUCCO, F., 2007.- Resistencia a herbicidas en malezas. xv congreso de de aapresid - reinención y prospectiva. (14 al 17 de agosto de 2007). Bolsa de comercio de rosario, argentina.
- UVA, R. H., J. C. NEAL, & J. M. DI TOMASO. 1997. Weeds of the Northeast. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. 397 pp.
- VIDAL, R. A., RAINERO, H. P., KALSING, A. y TREZZI, M. M. 2010 Prospección de las combinaciones de herbicidas para prevenir malezas tolerantes y resistentes al glifosato Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 28, n. 1, págs. 159-165.
- VITTA, J., D. TUESCA, E. PURICELLI, L. NISENSOHN, D. FACCINI & G. FERRARI. 2000. Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. UNR Editora. Rosario. Pág. 13.
- VITTA, J.; FACCINI, D.; NISENSOHN, L.; PURICELLI, E.; TUESCA, D. Y LEGUIZAMÓN E., 1999. Las malezas en la región sojera núcleo argentina: Situación actual y perspectivas. Cátedra de Malezas-Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.R. Editada por Dow AgroSciences Argentina, S.A. 47 p.
- WILCUT, J. W., W. F. ROBERT JR., AND DAVID N. HORTON (1991) Imazethapyr for Broadleaf Weed Control in Peanuts (*Arachis hypogaea*). Peanut Science: January 1991, Vol. 18, No. 1, pp. 26-30.

ANEXOS



Figura 1: Emergencia de *Ipomoea purpurea* en el cultivo de soja



Figura 2: Demarcación de parcelas de el ensayo



Figura 3: Plántula de *Ipomoea purpurea*



Figura 4: Plántula afectada por control químico



Figura 5: *Ipomoea purpurea* en estado reproductivo



Figura 6: Identificación de plántulas en 0,25 m²

Precipitaciones y temperatura del suelo

Fecha	mm	Fecha	°C
01/08/2010	0	01/08/2010	9,1
02/08/2010	0	02/08/2010	8,7
03/08/2010	0	03/08/2010	8,4
04/08/2010	0	04/08/2010	7,9
05/08/2010	0	05/08/2010	7,7
06/08/2010	0	06/08/2010	7,9
07/08/2010	0	07/08/2010	8,2
08/08/2010	0	08/08/2010	8,6
09/08/2010	0	09/08/2010	9,1
10/08/2010	0	10/08/2010	9,5
11/08/2010	0	11/08/2010	9,6
12/08/2010	0	12/08/2010	9,1
13/08/2010	0	13/08/2010	8,4
14/08/2010	0	14/08/2010	8,3
15/08/2010	0	15/08/2010	8,6
16/08/2010	0	16/08/2010	9,3
17/08/2010	0	17/08/2010	10,2
18/08/2010	0	18/08/2010	10,6
19/08/2010	0	19/08/2010	11,0
20/08/2010	0	20/08/2010	11,6
21/08/2010	0	21/08/2010	12,4
22/08/2010	0	22/08/2010	12,5
23/08/2010	0	23/08/2010	12,0
24/08/2010	0	24/08/2010	12,2
25/08/2010	0	25/08/2010	12,6
26/08/2010	0	26/08/2010	13,0
27/08/2010	0	27/08/2010	13,8
28/08/2010	0	28/08/2010	13,6
29/08/2010	0	29/08/2010	13,1
30/08/2010	0	30/08/2010	12,4
31/08/2010	0	31/08/2010	11,7
01/09/2010	0	01/09/2010	11,1
02/09/2010	0	02/09/2010	10,6
03/09/2010	0	03/09/2010	10,2
04/09/2010	0	04/09/2010	10,8
05/09/2010	0	05/09/2010	11,6
06/09/2010	0	06/09/2010	12,4
07/09/2010	0	07/09/2010	13,1
08/09/2010	0	08/09/2010	13,8
09/09/2010	0	09/09/2010	14,1
10/09/2010	0	10/09/2010	13,8
11/09/2010	0	11/09/2010	13,7
12/09/2010	0	12/09/2010	13,3
13/09/2010	0	13/09/2010	13,0
14/09/2010	0	14/09/2010	13,4
15/09/2010	0	15/09/2010	13,6
16/09/2010	0	16/09/2010	13,7
17/09/2010	0	17/09/2010	13,6
18/09/2010	0	18/09/2010	14,1
19/09/2010	0	19/09/2010	14,1
20/09/2010	0	20/09/2010	14,1

21/09/2010	0	21/09/2010	14,8
22/09/2010	0	22/09/2010	14,3
23/09/2010	0	23/09/2010	14,3
24/09/2010	0	24/09/2010	14,1
25/09/2010	25	25/09/2010	13,6
26/09/2010	40	26/09/2010	13,3
27/09/2010	25	27/09/2010	12,6
28/09/2010	0	28/09/2010	12,4
29/09/2010	0	29/09/2010	11,6
30/09/2010	35	30/09/2010	8,4
01/10/2010	0	01/10/2010	8,3
02/10/2010	0	02/10/2010	9,1
03/10/2010	0	03/10/2010	10,0
04/10/2010	0	04/10/2010	11,0
05/10/2010	0	05/10/2010	11,6
06/10/2010	0	06/10/2010	11,8
07/10/2010	0	07/10/2010	11,8
08/10/2010	0	08/10/2010	12,1
09/10/2010	0	09/10/2010	12,6
10/10/2010	0	10/10/2010	13,2
11/10/2010	0	11/10/2010	13,8
12/10/2010	0	12/10/2010	14,1
13/10/2010	0	13/10/2010	14,0
14/10/2010	30	14/10/2010	13,5
15/10/2010	10	15/10/2010	12,9
16/10/2010	0	16/10/2010	13,2
17/10/2010	0	17/10/2010	13,8
18/10/2010	0	18/10/2010	14,4
19/10/2010	0	19/10/2010	15,0
20/10/2010	0	20/10/2010	15,4
21/10/2010	0	21/10/2010	15,3
22/10/2010	0	22/10/2010	14,8
23/10/2010	0	23/10/2010	14,6
24/10/2010	0	24/10/2010	15,1
25/10/2010	0	25/10/2010	15,1
26/10/2010	0	26/10/2010	14,8
27/10/2010	0	27/10/2010	14,8
28/10/2010	0	28/10/2010	14,5
29/10/2010	0	29/10/2010	14,1
30/10/2010	0	30/10/2010	14,4
31/10/2010	0	31/10/2010	15,3
01/11/2010	0	01/11/2010	16,4
02/11/2010	0	02/11/2010	17,1
03/11/2010	0	03/11/2010	17,1
04/11/2010	0	04/11/2010	17,5
05/11/2010	0	05/11/2010	18,0
06/11/2010	0	06/11/2010	18,5
07/11/2010	0	07/11/2010	17,2
08/11/2010	12	08/11/2010	16,4
09/11/2010	0	09/11/2010	16,4
10/11/2010	0	10/11/2010	16,5
11/11/2010	0	11/11/2010	16,7
12/11/2010	0	12/11/2010	17,2

13/11/2010	0	13/11/2010	17,2
14/11/2010	0	14/11/2010	17,0
15/11/2010	0	15/11/2010	17,1
16/11/2010	0	16/11/2010	17,5
17/11/2010	0	17/11/2010	17,6
18/11/2010	0	18/11/2010	17,5
19/11/2010	0	19/11/2010	17,5
20/11/2010	14	20/11/2010	17,5
21/11/2010	0	21/11/2010	17,5
22/11/2010	0	22/11/2010	17,5
23/11/2010	0	23/11/2010	17,5
24/11/2010	0	24/11/2010	17,5
25/11/2010	0	25/11/2010	17,5
26/11/2010	0	26/11/2010	17,5
27/11/2010	48	27/11/2010	17,5
28/11/2010	0	28/11/2010	17,5
29/11/2010	50	29/11/2010	17,5
30/11/2010	25	30/11/2010	17,5
01/12/2010	0	01/12/2010	19,1
02/12/2010	0	02/12/2010	18,8
03/12/2010	0	03/12/2010	18,4
04/12/2010	0	04/12/2010	18,5
05/12/2010	0	05/12/2010	19,3
06/12/2010	30	06/12/2010	19,4
07/12/2010	0	07/12/2010	19,4
08/12/2010	0	08/12/2010	19,4
09/12/2010	0	09/12/2010	19,4
10/12/2010	0	10/12/2010	19,4
11/12/2010	0	11/12/2010	19,4
12/12/2010	0	12/12/2010	19,4
13/12/2010	0	13/12/2010	19,4
14/12/2010	0	14/12/2010	19,4
15/12/2010	0	15/12/2010	19,4
16/12/2010	0	16/12/2010	19,4
17/12/2010	0	17/12/2010	19,4
18/12/2010	0	18/12/2010	19,4
19/12/2010	0	19/12/2010	19,4
20/12/2010	0	20/12/2010	19,4
21/12/2010	0	21/12/2010	19,4
22/12/2010	0	22/12/2010	19,4
23/12/2010	0	23/12/2010	19,4
24/12/2010	0	24/12/2010	19,4
25/12/2010	0	25/12/2010	20,6
26/12/2010	0	26/12/2010	24,6
27/12/2010	0	27/12/2010	24,1
28/12/2010	0	28/12/2010	23,1
29/12/2010	0	29/12/2010	22,5
30/12/2010	28	30/12/2010	21,6
31/12/2010	0	31/12/2010	21,9
01/01/2011	0	01/01/2011	22,1
02/01/2011	0	02/01/2011	22,0
03/01/2011	0	03/01/2011	21,3
04/01/2011	18	04/01/2011	20,5

05/01/2011	0	05/01/2011	20,4
06/01/2011	0	06/01/2011	20,6
07/01/2011	35	07/01/2011	20,8
08/01/2011	0	08/01/2011	20,6
09/01/2011	0	09/01/2011	20,5
10/01/2011	0	10/01/2011	20,6
11/01/2011	0	11/01/2011	20,6
12/01/2011	6	12/01/2011	20,6
13/01/2011	8	13/01/2011	20,6
14/01/2011	0	14/01/2011	20,6
15/01/2011	0	15/01/2011	20,6
16/01/2011	0	16/01/2011	20,6
17/01/2011	0	17/01/2011	20,6
18/01/2011	0	18/01/2011	20,6
19/01/2011	0	19/01/2011	20,6
20/01/2011	0	20/01/2011	20,6
21/01/2011	0	21/01/2011	20,6
22/01/2011	0	22/01/2011	20,6
23/01/2011	0	23/01/2011	20,6
24/01/2011	30	24/01/2011	20,6
25/01/2011	24	25/01/2011	20,6
26/01/2011	0	26/01/2011	20,6
27/01/2011	0	27/01/2011	20,6
28/01/2011	0	28/01/2011	20,6
29/01/2011	0	29/01/2011	20,6
30/01/2011	6	30/01/2011	20,6
31/01/2011	6	31/01/2011	20,6
01/02/2011	0	01/02/2011	20,6
02/02/2011	0	02/02/2011	20,6
03/02/2011	0	03/02/2011	20,6
04/02/2011	0	04/02/2011	20,6
05/02/2011	0	05/02/2011	20,6
06/02/2011	0	06/02/2011	20,6
07/02/2011	35	07/02/2011	20,6
08/02/2011	0	08/02/2011	20,6
09/02/2011	0	09/02/2011	20,6
10/02/2011	0	10/02/2011	20,6
11/02/2011	0	11/02/2011	20,6
12/02/2011	0	12/02/2011	20,6
13/02/2011	0	13/02/2011	20,6
14/02/2011	0	14/02/2011	20,6
15/02/2011	0	15/02/2011	20,6
16/02/2011	0	16/02/2011	20,6
17/02/2011	0	17/02/2011	20,6
18/02/2011	6	18/02/2011	20,6
19/02/2011	0	19/02/2011	20,6
20/02/2011	0	20/02/2011	20,6
21/02/2011	0	21/02/2011	22,4
22/02/2011	20	22/02/2011	21,4
23/02/2011	0	23/02/2011	21,0
24/02/2011	25	24/02/2011	19,3
25/02/2011	0	25/02/2011	18,5
26/02/2011	0	26/02/2011	20,6

27/02/2011	0	27/02/2011	22,9
28/02/2011	0	28/02/2011	23,6
01/03/2011	0	01/03/2011	22,9
02/03/2011	6	02/03/2011	23,0
03/03/2011	0	03/03/2011	22,6
04/03/2011	0	04/03/2011	24,1
05/03/2011	0	05/03/2011	23,2
06/03/2011	0	06/03/2011	21,9
07/03/2011	0	07/03/2011	22,0
08/03/2011	0	08/03/2011	23,3
09/03/2011	0	09/03/2011	24,3
10/03/2011	0	10/03/2011	24,3
11/03/2011	0	11/03/2011	24,3
12/03/2011	30	12/03/2011	24,3
13/03/2011	0	13/03/2011	24,3
14/03/2011	0	14/03/2011	24,3
15/03/2011	0	15/03/2011	24,3
16/03/2011	0	16/03/2011	22,6
17/03/2011	0	17/03/2011	20,2
18/03/2011	0	18/03/2011	20,1
19/03/2011	0	19/03/2011	21,0
20/03/2011	0	20/03/2011	21,7
21/03/2011	0	21/03/2011	22,8
22/03/2011	0	22/03/2011	23,8
23/03/2011	0	23/03/2011	19,9
24/03/2011	30	24/03/2011	18,2
25/03/2011	0	25/03/2011	17,7
26/03/2011	15	26/03/2011	17,0
27/03/2011	0	27/03/2011	17,1
28/03/2011	0	28/03/2011	18,1
29/03/2011	0	29/03/2011	19,2
30/03/2011	0	30/03/2011	20,6
31/03/2011	0	31/03/2011	21,4

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Tabla 1. (Análisis de Varianza) Tiempo Medio de Emergencia, TME (días) de *Ipomoea purpurea*, según diferentes tratamientos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TME	20	0.56	0.44	17.06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1578.59	4	394.65	4.69	0.0118
Herbicida	1578.59	4	394.65	4.69	0.0118
Error	1262.73	15	84.18		
Total	2841.31	19			

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 84.1818 gl: 15

Herbicida	Medias	n	E.E.		
Clorimuron	43.40	4	4.59	A	
Imazetapir	46.30	4	4.59	A	B
Testigo	51.74	4	4.59	A	B
Diclosulam	60.00	4	4.59		B C
Sulfentrazone	67.50	4	4.59		C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Tabla 2: Análisis de Varianza (Rendimiento del cultivo según los diferentes tratamientos)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rinde	60	0.32	0.27	25.37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16459738.71	4	4114934.68	6.52	0.0002
Herbicida	16459738.71	4	4114934.68	6.52	0.0002
Error	34726631.63	55	631393.30		
Total	51186370.34	59			

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 631393.3023 gl: 55

Herbicida	Medias	n	E.E.		
Testigo	2134.17	12	229.38	A	
Clorimuron	3273.10	12	229.38		B

Imazetapir	3274.03	12	229.38	B
Diclosulam	3292.37	12	229.38	B
Sulfentrazone	3688.93	12	229.38	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Tabla 3: Análisis de Varianza (Producción de semillas de los diferentes tratamientos)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° Semillas/1 m ²	60	0,56	0,53	141,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	78390910,76	4	19597727,69	17,37	<0,0001
Herbicida	78390910,76	4	19597727,69	17,37	<0,0001
Error	62045178,16	55	1128094,15		
Total	140436088,92	59			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 1128094,1483 gl: 55

Herbicida	Medias	n	E.E.	
Sulfentrazone	15,67	12	306,61	A
Imazetapir	86,40	12	306,61	A
Diclosulam	160,00	12	306,61	A
Clorimuron	468,63	12	306,61	A
Testigo	3014,00	12	306,61	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla 4: Control

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C17/12/10	8	0,32	0,21	15,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	556,11	1	556,11	2,86	0,1415
Herbicida	556,11	1	556,11	2,86	0,1415
Error	1165,07	6	194,18		
Total	1721,18	7			

Test:Duncan Alfa=0,05*Error: 194,1779 gl: 6*

Herbicida	Medias	n	E.E.	
Diclosulam	83,33	4	6,97	A
Sulfentrazone	100,00	4	6,97	A

*Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)***Análisis de la varianza**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C15/02/11	8	0,57	0,50	11,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	786,85	1	786,85	8,01	0,0299
Herbicida	786,85	1	786,85	8,01	0,0299
Error	589,33	6	98,22		
Total	1376,18	7			

Test:Duncan Alfa=0,05*Error: 98,2215 gl: 6*

Herbicida	Medias	n	E.E.	
Diclosulam	80,17	4	4,96	A
Sulfentrazone	100,00	4	4,96	B

*Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)***Análisis de la varianza**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Madurez	8	0,47	0,38	8,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	325,13	1	325,13	5,23	0,0621
Herbicida	325,13	1	325,13	5,23	0,0621
Error	372,75	6	62,13		
Total	697,88	7			

Test:Duncan Alfa=0,05*Error: 62,1250 gl: 6*

Herbicida	Medias	n	E.E.	
Diclosulam	86,25	4	3,94	A
Sulfentrazone	99,00	4	3,94	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
C15/02/11		8	0,06	0,00	29,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	231,99	1	231,99	0,39	0,5557
Herbicida	231,99	1	231,99	0,39	0,5557
Error	3577,55	6	596,26		
Total	3809,53	7			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 596,2578 gl: 6

Herbicida	Medias	n	E.E.	
Clorimuron	77,31	4	12,21	A
Imazetapir	88,08	4	12,21	A

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Madurez	8	0,34	0,23	15,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	528,13	1	528,13	3,11	0,1282
Herbicida	528,13	1	528,13	3,11	0,1282
Error	1018,75	6	169,79		
Total	1546,88	7			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 169,7917 gl: 6

Herbicida	Medias	n	E.E.	
Clorimuron	73,75	4	6,52	A
Imazetapir	90,00	4	6,52	A

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Biomasa

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Biomasa	60	0,72	0,70	91,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	188329,49	4	47082,37	35,64	<0,0001
Herbicida	188329,49	4	47082,37	35,64	<0,0001
Error	72651,73	55	1320,94		
Total	260981,22	59			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1320,9406 gl: 55

Herbicida	Medias	n	E.E.	
Sulfentrazone	2,14	12	10,49	A
Imazetapir	5,37	12	10,49	A
Diclosulam	14,53	12	10,49	A
Clorimuron	26,30	12	10,49	A
Testigo	150,57	12	10,49	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)