



Control de rama negra (*Conyza sp. L*) en barbecho de otoño

Marlene Lazzaretti Galante

Ingeniera agrónoma

Carrera: Ingeniería Agronómica

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Junín 12 de agosto del 2013



Control de rama negra (*Conyza spp.* L) en barbecho de otoño

Marlene Lazzaretti Galante

Director: Pablo Kalnay

Co- Director: Viviana Nicolasa Cornejo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Junín 12 de agosto del 2013

Agradecimientos:

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi mamá Marlene

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor.

A mi papá Sergio

Que a pesar de la distancia, siempre estuvo atento para saber cómo me iba en el proceso

A mis familiares

A mi hermana Natalia por sus consejos, por su apoyo, a mis abuelas, tíos y primos.. gracias por alentarme.

A mi novio Sebastián

Por quererme completa, aceptarme, cuidarme y motivarme, por todo su amor, por ser mi ángel y llegar en el momento que más lo necesitaba.

A mi maestro Pablo

Gracias por el rigor, la inspiración y el ejemplo intelectual, la guía espiritual y la comprensión en todas las esperas de la vida.

A Viviana

Por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional.

Índice:

Capítulo 1: Introducción.....	1
Capítulo 2: Caracterización de <i>Conyza spp.</i>	3
Biología de <i>Conyza bonariensis</i> y <i>sumatriensis</i> .	
Capítulo 3: Caracterización de los herbicidas.....	8
El glifosato.	
2,4 –D.	
Metsulfuron	
Diclosulam.	
Atrazina.	
Capítulo 4: Hipótesis.....	12
Capítulo 5: Objetivos generales.....	13
Objetivos específicos	
Capítulo 6: Materiales y métodos.....	14
Descripción y diseño del experimento	
Capítulo 7: Resultados y discusión.....	18
Capítulo 8: Conclusiones.....	30
Capítulo 9: Anexo.....	31
Capítulo 10: Bibliografía.....	42

Capítulo 1: Introducción

Desde la aparición de los herbicidas sintéticos, la práctica de manejo más utilizada para solucionar el problema de las malezas consistió en el uso de herbicidas. Su alta eficacia condujo a la idea de erradicación de malezas, continuamente renovada por el desarrollo frecuente de nuevos herbicidas y repetidamente frustrada debido a la compleja realidad del problema. A pesar de la continua generación y sustitución de diversos herbicidas en las últimas dos décadas no fue posible erradicar a las malezas sino que por el contrario, se seleccionaron genotipos tolerantes y/o resistentes a algunos principios activos. Se denomina tolerancia a la capacidad natural heredable de una especie para sobrevivir y reproducirse luego de un tratamiento herbicida (las especies tolerantes a un herbicida nunca antes fueron susceptibles); en cambio, las especies resistentes poseen capacidad heredable de una población o biotipo para sobrevivir y reproducirse después de la aplicación de una dosis de herbicida que era letal para la población original.⁽¹⁾

El desarrollo y uso de los herbicidas fuera de un marco agro-ecológico, quedó circunscrito en muchos casos a un enfoque de corto plazo que considera sólo la eliminación de la competencia inmediata, sin tener en cuenta la verdadera escala espacio-temporal en la que se produce el proceso de enmalezamiento⁽²⁾. La importancia de las malezas en la región sojera núcleo de la Argentina responde a la consolidación de un modelo productivo caracterizado por el predominio de los cultivos sin labranza, por las escasas rotaciones con una marcada tendencia al monocultivo de soja, por la elevada dependencia de unos pocos herbicidas, prácticamente como opción exclusiva para manejar malezas, con un indiscutible predominio del glifosato y por una alta proporción de la superficie agrícola en arrendamiento con contratos de corto plazo.⁽³⁾

La razón principal de ésta nueva problemática no es el glifosato en sí, sino el uso indiscriminado que se hace de él, al menos en Argentina, donde se aplicaron aproximadamente 160 millones de litros de producto comercial en el año 2007 con diferentes formulaciones (glifosato 41%, glifosato 48%, glifosato 66%, entre otras concentraciones). Esta práctica, por supuesto, ejerció durante los años una severa presión de selección de malezas y su consecuencia fue la selección de aquellas más adaptadas a los sistemas de producción agrícolas modernos⁽⁴⁾. Después de numerosos años de siembra de soja transgénica y el uso cada vez mayor de glifosato en una superficie tan extensa de nuestro país, se están manifestando las suposiciones previstas por Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), y

(1) Tuesca, 2007

(2) Guglielmini et al., 2003

(3) Vitta et al., 1999

(4) Papa, JC et al, 2009

otros; destacándose la difusión de varias malezas difíciles de controlar como *Conyza bonariensis*, *Viola arvensis*, *Amaranthus quitensis*, *Chenopodium album*, entre otras⁽⁵⁾. En este trabajo se hace foco en la problemática de *Conyza*.

La situación actual, liderada por tratamientos basados en glifosato es justificada: los mismos han demostrado una gran eficiencia durante treinta años y han ido decreciendo en costos en forma sostenida. Eventualmente, ante la presunción de algún “escape”, se asume que bastará con “hacer otra pasada”, aumentar la dosis o agregar algún coadyuvante especial. Subyace además la esperanza que un nuevo “súper herbicida” está en desarrollo, el cual va a permitir la solución de problemas, los que sólo recientemente han comenzado a percibirse como relevantes.⁽⁶⁾

En muy pocas ocasiones se realizan relevamientos sistemáticos en el campo antes, durante y después de cada una de las pulverizaciones, tal cual era la norma en la década del ochenta. En esos años, el costo de un tratamiento herbicida podía ascender a más de cuatro quintales de soja y los niveles de abundancia de malezas anuales y perennes eran de una envergadura tal que podían disminuir significativamente la expresión del potencial de rendimiento del cultivo o incluso impedir su siembra. Por otra parte, todo el rango de herbicidas disponibles tenía una fuerte dependencia tanto del estado y tamaño de las malezas como de las condiciones ambientales: en ese escenario, la toma de decisiones relacionadas con el control de malezas tenía varios componentes de evaluación antes y después de tomar las decisiones y utilizaban una base de conocimientos y experiencia muy importantes.^(6,a)

(5) Papa; Puricelli; Felizia et al 2009.

(6) Papa, J.C 2009.

Capítulo 2: Caracterización de *Conyza sp.*(L)

Biología de *Conyza sp.*L (Rama negra):

.Características generales: clasificación científica

- *Reino: Plantae.
- *Subreino: Tracheobionta
- *División: Magnoliophyta
- *Clase: Magnoliopsida
- *Subclase: Asteridae
- *Orden: Asterales
- *Familia: Asteraceae
- *Subfamilia: Asteroideae
- *Tribu: Astereae
- *Género: *Conyza*
- *Especie: *Conyza bonariensis*, *Conyza sumatriensis*.

Taxonomía realizada por Carlos Linneo (científico, naturalista, botánico y zoólogo)

.Nombres vulgares:

Rama negra, mata negra, vira-vira, yerba carnífera, carnífera, melena de viejo, conyza.⁽⁷⁾

.Forma de vida y ciclo:

Hierba anual, inicia su germinación en el otoño temprano, vegeta durante el invierno y la primavera y florece desde fines de primavera hasta mediados del verano. En estado vegetativo es una roseta. La planta adulta es de hábito erecto.

.Descripción morfológica:





Las plántulas poseen cotiledones ovados, peciolados, verde-grisáceos y la primera hoja es oval, pubescente, verde grisácea y de borde entero. Las hojas siguientes exhiben márgenes crecientemente dentados.

Las plantas adultas presentan una raíz pivotante robusta, son hispido-pubescentes, de color verde-grisáceo o amarillento, de 30 y hasta 200 centímetros de altura, con tallos rectos, cilíndricos, sub-leñosos en la base, densamente hojosos, erguidos. Las hojas son alternas, sésiles, pubescentes, las inferiores oblongo-lanceoladas, tendidas, las caulinares lanceoladas.

Los capítulos están agrupados en amplias y alargadas panojas o en corimbos muy laxos, terminales. Las flores son blancas y muy numerosas. Las “semillas” son en realidad frutos (aquenios) comprimidos, engrosados en el margen, pilosos, de más o menos 1,5-2 mm de longitud, oblongos, con dos nervios laterales, provistos de papus de pelos más o menos flexuosos, sencillos, suaves, diminutamente barbelados, de 3-4 mm de largo, blancos o tenuemente amarillentos.⁽⁷⁾

(7) *Conyza bonariensis*. Bases para su manejo y control en sistemas de producción. Volumen 1, año 2011 Rem AAPRESID

.Características morfológicas diferenciales entre las dos especies más frecuentes en el área pampeana.

	CONYZA BONARIENSIS	CONYZA SUMATRENSIS
Plántulas		
Tallos	Erectos, ramificados en su parte media, de 30-100 cm. de altura.	Erectos, ramificados cerca de la inflorescencia, de 80-200 cm. de altura.
Hojas	Alternas, muy pubescentes, las basales oblanceoladas con el margen lobulado o crenado a entero, de 6 a 12 cm. de longitud y 1 a 3 cm. de ancho, las superiores lineales, agudas, enteras, de 3-6 cm. de longitud.	Alternas, las inferiores arrosetadas de 6 a 12 cm. de largo, con pecíolo muy corto y lámina oblanceolada con margen crenado-dentado, las superiores lineales y más cortas.
Color	Verde-grisáceas, pubescente.	Verde amarillentas.
Inflorescencias y flores	<p>Capítulos ordenados en pseudo-corimbos, paucicéfalos muy laxos, con involucre hemisférico de 4 a 5 mm de largo y 5 a 7 mm de diámetro, formado por brácteas lineales, pubescentes. Flores blancas dimorfas, las tubulosas centrales en número de 15 a 20, más cortas que las flores filiformes, marginales y muy numerosas.</p> 	<p>Capítulos numerosísimos en amplias panojas piramidales, con involucre de 3 mm de diámetro. Las brácteas lineales del involucre no tienen pubescencia en el ápice. Flores blancas dimorfas, las tubulosas centrales en número de 5 a 8, más cortas que las flores filiformes marginales y muy numerosas.</p> 

.Semillas en el suelo:

Las semillas exhiben baja dormición y por ende, su expectativa de vida en el banco es limitada. Sin embargo, algunas referencias ⁽⁸⁾, citan que puede haber un 6% de semillas viables luego de 3 años de permanencia en el suelo.

.Germinación y período de emergencia:

Las semillas tienen una temperatura base de germinación de 4,2°C y requieren luz. La profundidad desde la cual puede emerger la plántula es inferior a 2 cm. Alrededor del 50% de las plántulas emergidas corresponden a semillas que se encuentran entre 0,5 y 1 cm.

.Desarrollo:

La mayoría de las especies de *Conyza* germinan y luego generan una roseta basal (“estado de roseta”) que en algún momento y dependiendo del fotoperíodo, se induce a floración, emitiendo un tallo o “vara floral”. Este proceso que se denomina “bolting” (enlongamiento y pasaje a estado reproductivo de un tallo, es un proceso controlado por las giberelinas y ambientalmente disparado por un aumento de la temperatura y el alargamiento de los días (fotoperíodo). Cuando una especie susceptible al bolting se encuentra en condiciones de días largos, emite el tallo floral. Es probable que este mismo proceso ocurra en *Conyza sp.* Dado que las plántulas que germinan en el otoño temprano demoran mucho más en pasar al estado reproductivo que las plántulas que germinan hacia el fin del invierno. Este proceso puede durar alrededor de 22 semanas o bien sólo 14, dependiendo del momento de germinación. El avance del período vegetativo puede predecirse mediante el cálculo del filocrono (programa cronológico de emisión foliar o intervalo de tiempo entre la iniciación de dos hojas sucesivas), que en el caso de *Conyza bonariensis* es de 78 grados días/hoja (figura número 1)

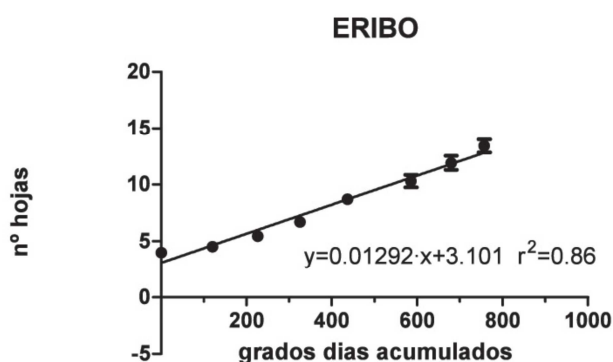
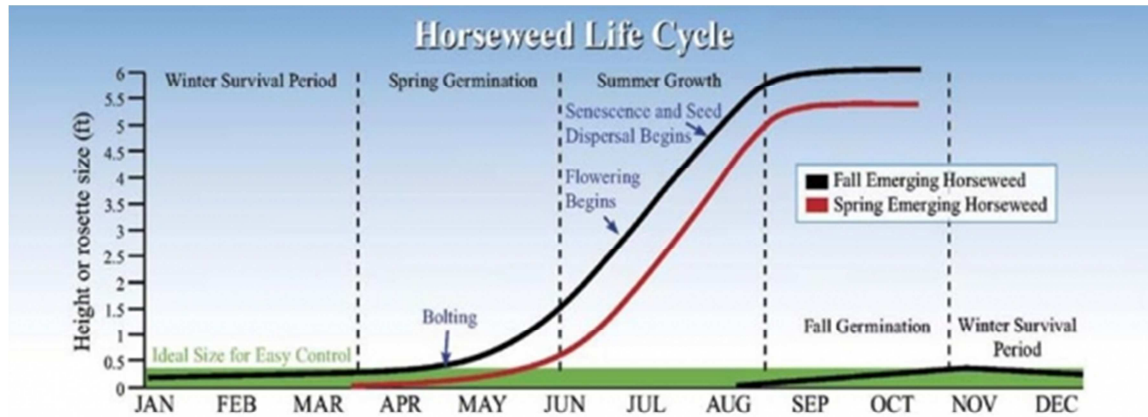


Figura 1: Número de hojas en plántula de *C. bonariensis* (ERIBO) en función de grados-días (temperatura base=4,2°C) Filocrono 78GD/hoja.
(7.a) *Conyza bonariensis*. Bases para su manejo y control en sistemas de producción. Rem AAPRESID

(8) Buhler, D.D and M.D.K.Owen. 1997. Emergence and survival of horseweed (*Conyza canadensis*). *Weed Science* 45: 98-101

Ciclo de vida de Conyza spp.L:



Fuente: *The Glyphosate, Weeds, and Crops Series*

.Fecundidad y dispersión:

La capacidad reproductiva es alta en relación al total de biomasa que genera la planta, ya que produce numerosas semillas muy livianas y con un papus relativamente grande⁽⁹⁾. Estudios recientes han determinado que la fecundidad de individuos creciendo en stands densos, producen unos 2540 capítulos, con 54 semillas cada uno, lo cual se traduce en una fecundidad promedio de unas 137000 semillas por planta; aunque otras fuentes citan de 189 y hasta 385 semillas por capítulo⁽¹⁰⁾.

La dispersión es principalmente anemócora. Estudios de dispersión horizontal indican que el número de semillas dispersadas luego de su separación de la planta madre, decrece según una función exponencial negativa, no encontrándose semillas más allá de los 400 metros de la fuente⁽¹¹⁾.

(9) Davis V M, W.G Johnson 2008. Glyphosate-resistant horseweed; Conyza canadienses; Emergence, survival, and Fecundity in no-till Soybean. *Weed Science*, 56 (2): 231-236

(10) Shrestha A.; Hembree K.; Wright S. 2008. Biology and management of Horseweed and hairy Fleabone in California UC. Publication 8314, 9 p.

(11) Manejo de malezas problema rama negra 2011 REM-AAPRESID

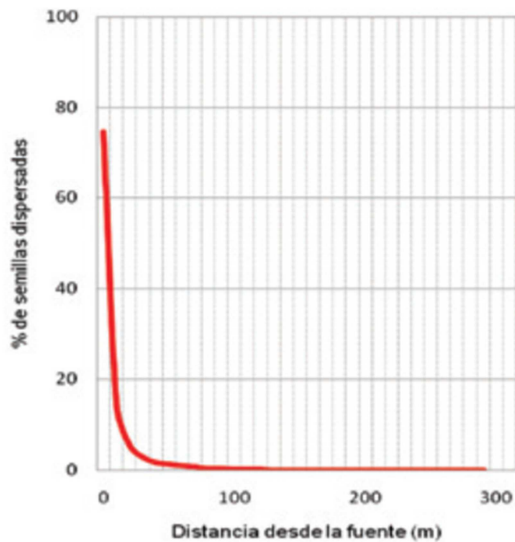


Figura número 2: % de semillas dispersadas a partir de la fuente ^(12.a)

Un factor importante es la concentración de la fuente: cuando el área infestada en un campo pasa de algunos manchones a una infestación densa, el número de semillas que pueden alcanzar campos aledaños se incrementan desde menos de una hasta cerca de diez por metro cuadrado, con una distancia máxima de dispersión de 1.5 kilómetros.⁽¹²⁾

La dispersión de las semillas exhibe otra faceta, ya que las semillas pueden estar también influenciadas por las condiciones micro-meteorológicas en la capa límite de la atmósfera, pudiendo ascender con las corrientes térmicas y “viajar” durante horas por centenares de kilómetros antes de que se depositen en el suelo. Otros medios de dispersión son el agua, los animales, los vehículos y el hombre ⁽¹³⁾

(12) Dauer, J.T., Mortensen, D.A.; VanGessel, M.J. 2007. Temporal and spatial dynamics of long-distance *Conyza canadensis* seed dispersal. *Journal of Applied Ecology*, 44: 105-114.

(13) Dauer, J.T; D.A. Mortensen, E.C.Luschei, S.A.Isard, E. Shields, M.J.Van Gessel. 2009. *Conyza canadensis* seed ascent in the lower atmosphere. *Agricultural and Forest Meteorology*. 149 (3-4), 526-534.

Capítulo 3: Caracterización de los herbicidas

Glifosato:

El Glifosato es una molécula formada por una fracción de glicina y un radical aminofosfato unido como sustituyente de uno de los hidrógenos del grupo amino.

Como producto protector de cultivos, constituye uno de los descubrimientos agroquímicos más importantes del siglo XX, siendo el herbicida de mayor uso en el mundo por ser efectivo, seguro y porque permite su aplicación de diversas maneras.

Las formulaciones de glifosato se encuentran registradas en más de cien países, incluyendo los Estados Unidos; en donde ha sido aprobado por la Agencia de Protección Ambiental (U.S. E.P.A.) para ser utilizado en más de sesenta cultivos agrícolas, en manejo de bosques sometidos a intervención para su conservación, y en sistemas de cultivos diferentes, incluidos el mantenimiento de canales y vías, y los jardines públicos y domésticos. (130 usos en total).

.Modo de acción:

-El glifosato actúa como herbicida post-emergente de amplio espectro, no selectivo y “seguro” desde el punto de vista ambiental (baja toxicidad para organismos no blanco, bajo movimiento en el agua subterránea y persistencia limitada). Es un herbicida inhibidor de la síntesis de aminoácidos en plantas, bacterias, algas, hongos y parásitos apicomplejos, a través de la inhibición de la enzima EPSPS (5-enolpiruvil shikimato 3-fosfato sintetasa). La EPSPS es codificada por el núcleo celular y transportada al cloroplasto a través de un péptido de transporte, y es en el cloroplasto donde participa de la ruta metabólica del ácido serikímico. En esta vía se emplea un 20% del carbono fijado durante la fotosíntesis. Esta enzima está asociada a la síntesis de tres aminoácidos esenciales cromáticos: fenilalanina, tirosina y triptófano. Además, este trayecto está relacionado a la síntesis de compuestos aromáticos como ligninas, alcaloides, flavonoides, ácidos benzoicos y hormonas vegetales; puesto que los aminoácidos sintetizados son precursores de estos compuestos secundarios⁽¹⁴⁾. Y a en el cloroplasto, la EPSPS enlaza primero una molécula de shikimato-3-fosfato (S3P); inmediatamente después una molécula de PEP se enlaza al sitio activo de la enzima. La EPSPS cataliza entonces una reacción de condensación para producir 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato. La PEP no presenta afinidad por EPSPS a menos que una molécula de S3P se enlace primero.

(14) Perez Jones,A.; Polge; Parik K WN; Colquhoun J; Mallory-Smith CA 2007. Investigating the mechanism of glyphosate resistance in *Lolium multiflorum* en planta, 226 (2): 295-404

2,4 D:

El 2,4 D: ácido 2,4-dichlorofenoxiacético (2,4-D) es un herbicida sistémico hormonal auxínico muy común, usado en el control de malezas de hoja ancha. Es el tercer herbicida más ampliamente utilizado en Norteamérica, y el más usado en el mundo.

El 2,4-D fue desarrollado durante la II Guerra Mundial, por británicos de la Estación Experimental de Rothamsted, conducido por Judah Hirsch Quastel, con el propósito de incrementar los rendimientos de cultivos de una nación en armas. En 1946 se lanzó comercialmente, siendo el primer herbicida selectivo exitoso, auxiliando grandemente el control de malezas en trigo, maíz, arroz, y similares cereales, debido a que mata solamente dicotiledóneas, dejando a las monocotiledóneas.

2,4-D se vende en varias formulaciones bajo una amplia variedad de nombres registrados. Sigue usándose por su bajo costo, a pesar de disponerse de productos más selectivos, más efectivos, y menos tóxicos.

Modo de acción:

Es un disruptor del crecimiento celular. Interfiere en la síntesis de ácidos nucleicos, controlando la síntesis proteica en diferentes etapas, afectando la regulación de ADN durante la formación de ARN, efecto que puede ser alcanzado por la depresión de un gen o activación de ARN polimerasa, o simplemente afectar el mensaje del ARN a las proteínas.

En general, se pierde el control del crecimiento por atrofia o malformación de los haces vasculares.

Se caracteriza por tener una mayor fitotoxicidad hacia las dicotiledóneas y ciperáceas que hacia las gramíneas; actúa como regulador del crecimiento; el transporte ocurre vía simplasto con los asimilados de la fuente de producción a los órganos en consumo o almacenamiento.

Generalmente exhibe un corto efecto residual. Las gramíneas son tolerantes porque no tienen cambium, además los nudos y entrenudos dificultan la llegada del herbicida al sitio de acción.

Metsulfuron:

El metsulfuron metil es un herbicida sistémico que puede ser absorbido por el follaje o por las raíces de las plantas a través de la solución del suelo.

Principalmente se lo utiliza en tratamientos de post-emergencia y secundariamente como residual para que sea absorbido desde el suelo.

Las dosis habituales de uso oscilan entre 5 y 10 gr. de p.c./ha (formulado como WS=Gránulos Dispersables o WP=Polvo Mojable al 50 ó 60 % y comercializado con numerosas marcas).

De acuerdo a su espectro de acción es fundamentalmente latifolicida (controla malezas de hojas anchas) y debe ser aplicado con un buen tensioactivo para que funcione correctamente por la vía de absorción foliar. La acción por vía radicular depende fundamentalmente de la dosis aplicada y de la cobertura del suelo con plantas verdes vivas en el momento de la aplicación. Su actividad biológica es muy alta por lo que es eficaz a dosis relativamente bajas (desde 3 gr. p.a./ ha); esto implica que pequeños errores en la dosificación o en la aplicación pueden cambiar significativamente los resultados por falta o por exceso de producto. Es relativamente económico y de muy baja toxicidad para mamíferos (Clase IV).

Mecanismo de acción:

Es un inhibidor de la acetolactato sintetasa (ALS). Actúa inhibiendo la biosíntesis de aminoácidos esenciales: leucina, valina e isoleucina, principalmente a nivel de los meristemas apicales interrumpiendo el crecimiento de las plantas. La selectividad está asociada a una mayor velocidad de metabolización (degradación) en los cultivos que en las malezas. Eventualmente, si las temperaturas son bajas o bien en condiciones de sequía, la selectividad puede verse afectada y los cultivos pueden manifestar algún síntoma de fototoxicidad.

Es un herbicida selectivo para trigo y otros cereales de invierno. También se utiliza en barbechos químicos respetando determinados períodos de carencia en función de su persistencia. La degradación es principalmente por hidrólisis, siendo esta más rápida cuando el pH del suelo es levemente ácido y mas lenta en suelos alcalinos

Diclosulam:

Pertenece a la familia química de las Triazolpirimidinas. Es un herbicida sistémico, se absorbe por follaje, tallos y raíces y se trasloca por xilema y floema a los tejidos meristemáticos. Inhibe la acetolactato sintetasa (ALS), enzima fundamental en la síntesis de amino ácidos como isoleucina, leucina y valina.

Controla las malezas emergidas más eficientemente durante sus primeros estados de crecimiento. Aplicado al suelo, su efecto residual permite controlar los flujos de emergencia de las malezas durante las etapas iniciales del cultivo, evitando así el consumo de agua por parte de las mismas, y permitiendo que el recurso agua sea utilizado por el cultivo durante el período crítico donde se define el rinde.

Admite una ventana flexible para el momento de una única aplicación

post-emergente de glifosato, permitiendo eficientizar el uso de los equipos en áreas grandes o distanciadas, o en casos de retraso por falta de piso o sequía, minimizando el efecto de competencia y sin el riesgo de llegar tarde a los lotes. Es altamente compatible con el glifosato, posee baja retención por rastros y permite ser aplicado con coberturas verdes sin ser retenido por la intercepción de tejido vegetal verde, manteniendo intacto su poder residual en el suelo durante el ciclo del cultivo.

Atrazina:

Es un herbicida sistémico y residual, selectivo para control de numerosas malezas de hoja ancha y gramíneas anuales en cultivos de Caña de Azúcar, Maíz, Sorgo. Se absorbe por raíz y en parte por las hojas. Familia química Triazinas.

Mecanismo de acción:

Es un inhibidor de la fotosíntesis en el fotosistema II. Inhiben el proceso fotosintético interfiriendo en la reacción de Hill, en el transporte de electrones en el fotosistema II. En general, se da un cambio en la secuencia de aminoácidos serina por glicina lo que conlleva a la destrucción por fotooxidación de los carotenoides, por lo tanto, de la clorofila. Pueden ser degradados por plantas superiores, existiendo diferencias entre ellas en cuanto a la tasa y velocidad de metabolización y pueden ser a través de algunos procesos como la dealquilación, conjugación o absorción. Cuando se aplican al suelo son absorbidos por el sistema radical y rápidamente transportados hacia las hojas, vía apoplasto (xilema). Cuando se aplican al follaje se comportan como herbicidas de contacto, al no poder movilizarse vía simplasto (floema), puede darse un significativo movimiento vía apoplasto funcionando como herbicida de contacto. La degradación de la atrazina es por hidrólisis a hidroxí-atrazina, proceso fuertemente ligado al pH del suelo. La persistencia en suelos alcalinos es más prolongada mientras que en suelos ácidos la degradación es más rápida.

Capítulo 4: Hipótesis

H_0 - El control deficiente de *Conyza sp.* (L) en tratamientos otoñales es debido a falta de respuesta al glifosato.

H_1 - El control deficiente de *Conyza sp.*(L) es debido a un mal momento de aplicación.

Capítulo 5: Objetivos generales y específicos

Los objetivos de éste trabajo fueron los siguientes:

.Objetivo general:

-Determinar si existe resistencia al glifosato en *Conyza sp.*(L)

.Objetivos específicos:

-Estudiar opciones de control de *Conyza sp.*(L) en el entorno local.

-Diseñar estrategias específicas de control que aprovechen el momento óptimo de aplicación para promover un uso racional de herbicidas.

-Cuantificar los costos de los diversos tratamientos.

Capítulo 6: Materiales y métodos

.Descripción y diseño del experimento:

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Pergamino 33°56'48.76"S 60°33'38.07"O. El mismo tuvo lugar en un lote a cargo del Ingeniero Juan Carlos Ponsa (Director de la sección malezas de dicho establecimiento) con alta infestación de *Conyza sp.*L, cuyo cultivo antecesor fue soja de primera.

El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con 10 tratamientos, con 4 repeticiones. El tamaño de la unidad experimental (parcela) fue de 3 metros de ancho por 5 metros de longitud; en cada parcela se dejó aproximadamente 1 metro sin tratar, a lo largo de la misma, a modo de testigo apareado con la finalidad de facilitar la evaluación.

El impacto de los tratamientos se evaluó visualmente a los 7, 21, 28, 49, 74 y 141 días después de la aplicación (DDA), en forma porcentual, donde 0 = sin control y 100 = planta muerta. De todas las observaciones, se escogieron tres más relevantes para llevar a cabo el análisis, las cuales fueron la 3^{ra} (28 DDA), 4^{ta} (49 DDA) y 6^{ta} (141 DDA).

Al realizar la última evaluación visual, 141 días después de la aplicación de los tratamientos, se recolectó la cobertura de cada parcela de forma aleatoria con una circunferencia de alambre, de un radio de 25 cm², arrojándose el mismo una sola vez por cada unidad experimental. La materia vegetal recolectada, se separó por especies y sólo se guardó lo correspondiente a *Conyza sp.*(L). El material se almacenó en bolsas de papel, secándose naturalmente, bajo techo y con circulación de aire, durante 17 días. Pasados estos días, fue pesado el contenido de cada bolsa, en una balanza de precisión.

Los tratamientos se aplicaron el día 7 de junio del 2012 (Fotos 1 y 2), donde se empleó un equipo aspersor tipo mochila de presión constante por fuente de dióxido de carbono, dotado de una barra de 4 boquillas a 50 centímetros de separación y con pastillas Teejet modelo TT110015 erogando un caudal de 40 ml/min a una presión cercana a los 3 bares y una velocidad de 5,14 km/h.

Foto 1: Aplicación de los
tratamientos el día 7 de junio del
2012



Foto 2: Roseta de Conyza spp.
(7/06/2012)



Foto 3: Roseta de Conyza spp.

(7/06/2012)



Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento	Productos	Dosis PF	Dosis/TRT
1	Glifosato 540 g e.a/l	1000 ml/ha.	20 ml
2	Glifosato 540 g e.a/l	2000 ml/ha.	40 ml
3	Glifosato 540 g e.a/l	4000 ml/ha.	80 ml
4	Glifosato 540 g e.a/l	8000 ml/ha.	160 ml
5	Glifosato + Metsulfurón 60% WG	2000 ml/ha + 5 gr/ha.	40 ml + 0,1 gr.
6	Glifosato + 2,4-D sal amina 50%	2000 ml/ha + 600 ml/ha.	40 ml + 12 ml
7	Glifosato + Diclosulam	2000 ml/ha + 30 gr./ha.	40 ml + 0,6 gr.
8	Glifosato + Atrazina 50% SC	2000 ml/ha + 2000 ml/ha	40 ml + 40 ml
9	(* ¹) Control mecánico	-	-
10	Testigo	-	-

(*¹) El control fue realizado con una azada.

Si bien en cada parcela había una población homogénea de Conyza sp.L (mayor a un 80% de cobertura), se encontraban otras especies tales como: Lamium amplexicaule (65%), Capsella Bursa-pastoris (40%), Bolwesia incana (50%),

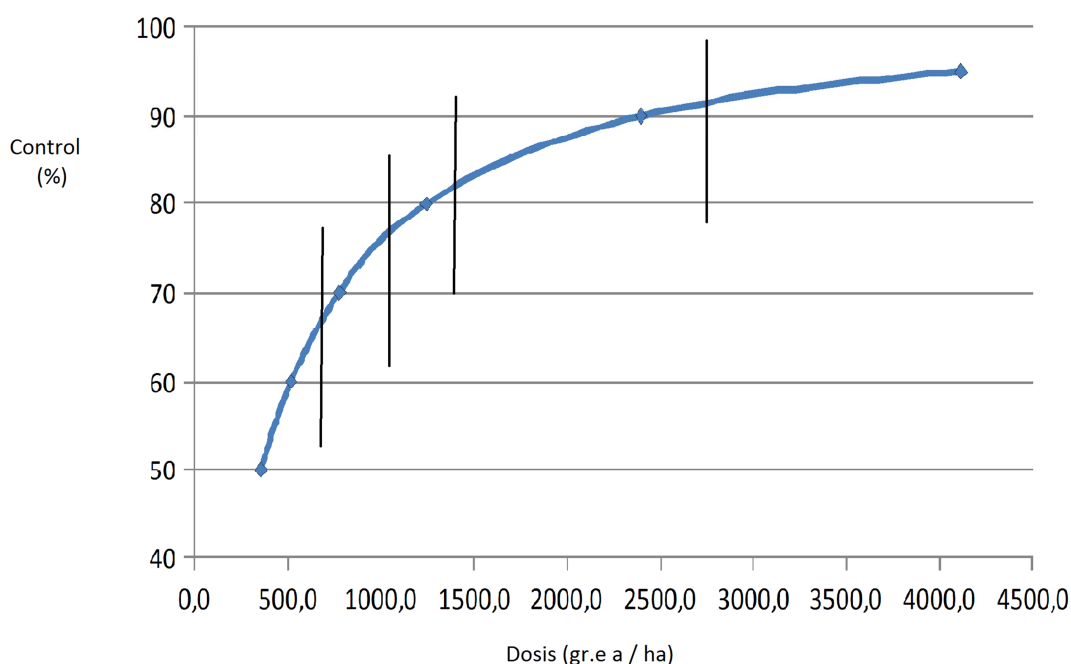
Veronica p rsica (60%), Sorghum halepense (3%), Cirsium vulgare (5%), Gamochaeta spicata (30%) y Stellaria media (60%).

La *Conyza* se encontraba en estado de roseta, con diámetro de entre 7 y 15 centímetros, con lo cual era el momento apropiado para realizar la aplicación.

Capítulo 7: Resultados y discusión

Conforme se incrementaron los días luego de la aplicación en los tratamientos sólo con glifosato, a los 28 días post-aplicación (observación número 3), no se establecieron diferencias significativas, dado que a una dosis normal de 1080 g e.a/ha, se obtuvo un control medianamente bueno (70%), tal como se observa en el gráfico 1:

Gráfico 1: Curva de ajuste del control (en %) de rama negra con dosis crecientes de glifosato 28 días después de la aplicación (DDA)



A los 49 días post-aplicación (observación 4), se observó una caída en el grado de control en las dosis más bajas (540 y 1080 g e.a/ha), posiblemente como consecuencia de la metabolización por la planta, mientras que mejoró la performance de las dosis más altas (1424 y 2848 g e.a/ha) (Gráfico 2). Cabe destacar que no se detectaron nuevas emergencias de *Conyza* sp.L en este período (Fotos (4 y 5)).

Gráfico 2: Curva de ajuste de control (en %) de rama negra con dosis crecientes de glifosato, 49 DDA

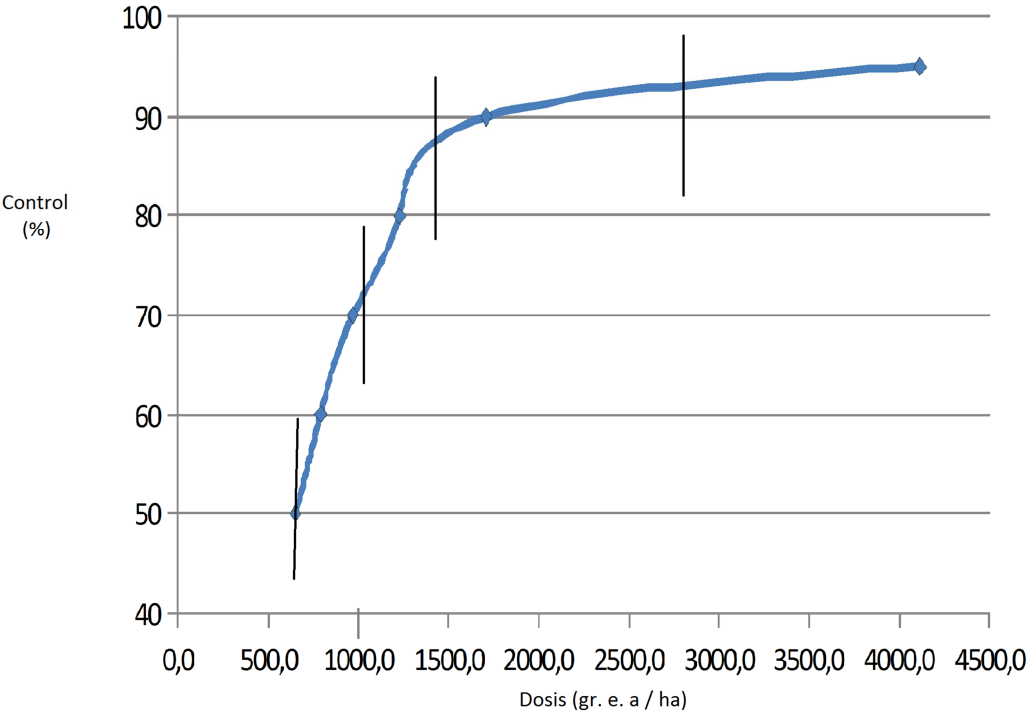


Foto 4: Tratamiento 1 (540 g e.a./ha.) a los 49 DDA. Nótese que no hay nuevos nacimientos.



Foto 5: Tratamiento 3 (1424 g e.a./ha.) a los 49 DDA. Nótese que no hay nuevos nacimientos.



A los 141 días post-aplicación (Gráfico 3), no hubo un control absoluto, incluso con las dosis más altas. Se observó una reducción del control en todos los tratamientos. La recuperación de las plantas tratadas era evidente (Fotos 6, 7 y 8).

No se registraron nuevas emergencias o las mismas eran muy pequeñas al momento de la última evaluación.

Estos datos demuestran que la falta de control no es un problema del momento de aplicación, sino que esta maleza no es bien controlada por el glifosato solo, incluso con dosis superiores a las comúnmente usadas.

Gráfico 3: Curva de ajuste de control de rama negra (en %) con dosis crecientes de glifosato 141 DDA comparado con el promedio de materia seca más el testigo (barras en colorado)

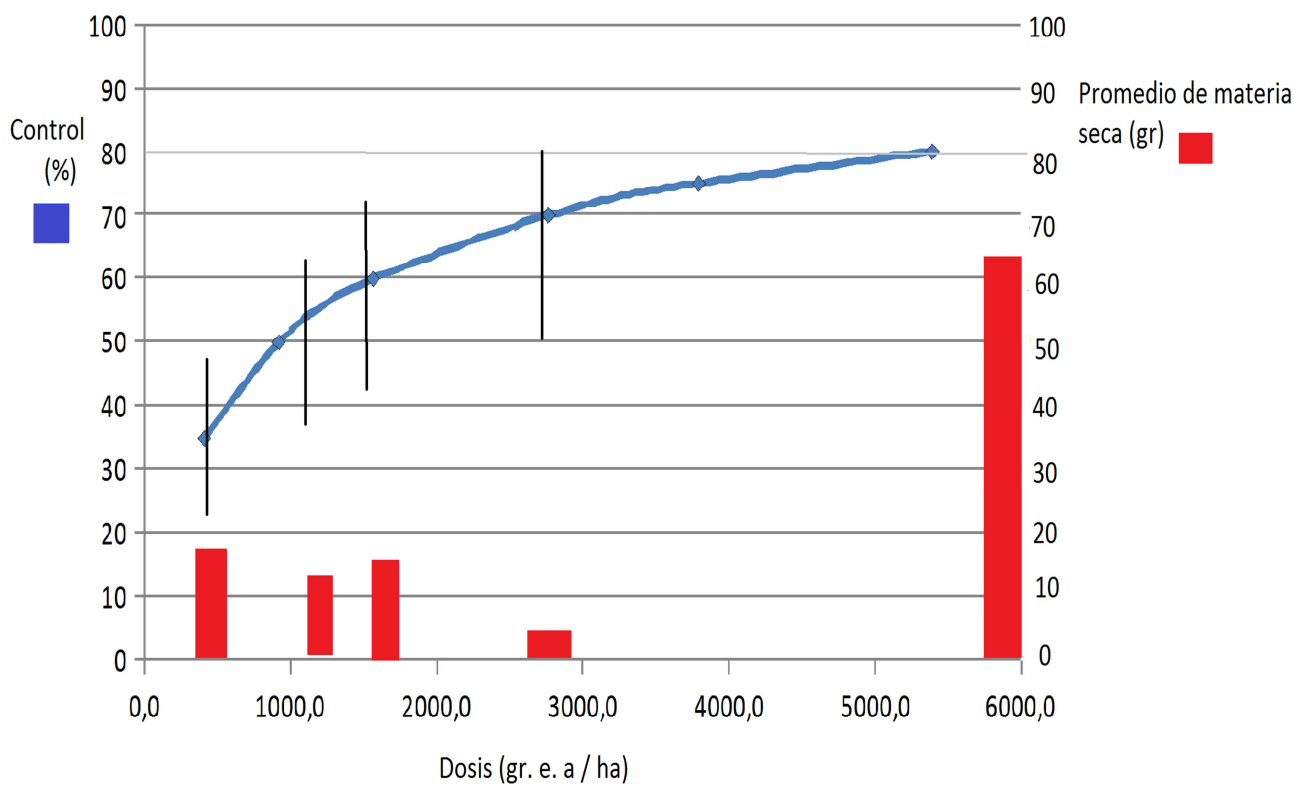


Foto 6: Tratamiento 2 (1080 g e.a/ha) a los 74 DDA. Nótese la recuperación de las plantas.



Foto 7: Tratamiento 3 (2160 g e.a/ha) a los 74 DDA. Nótese la recuperación de las plantas y un muy bajo porcentaje de nacimientos nuevos.

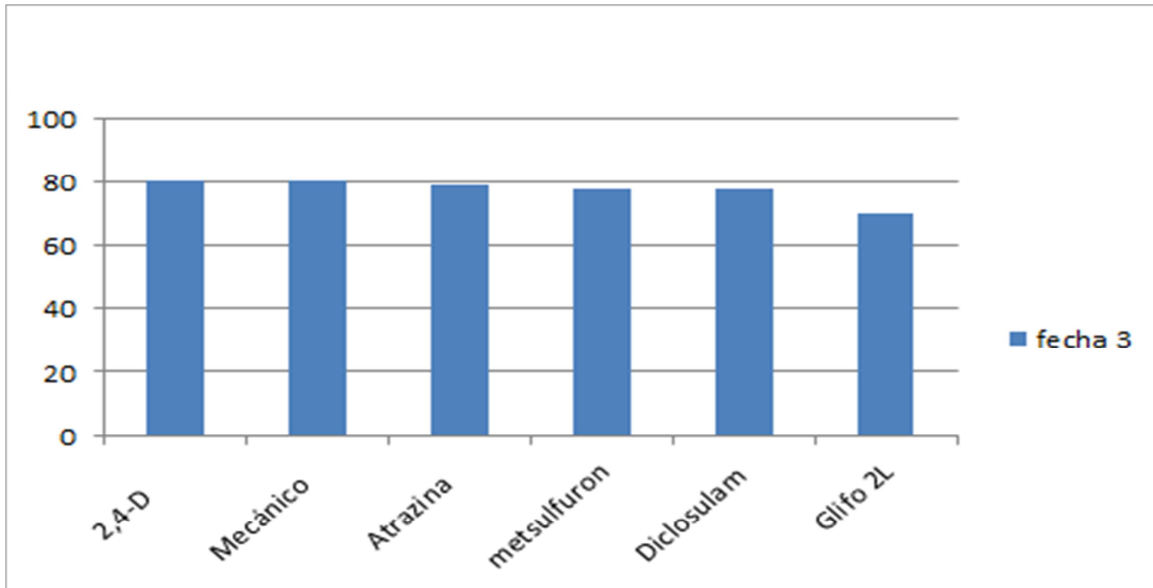


Foto 8: Tratamiento 4 (2848 g e.a./ha.) a los 74 DDA. Nótese la recuperación de las plantas.



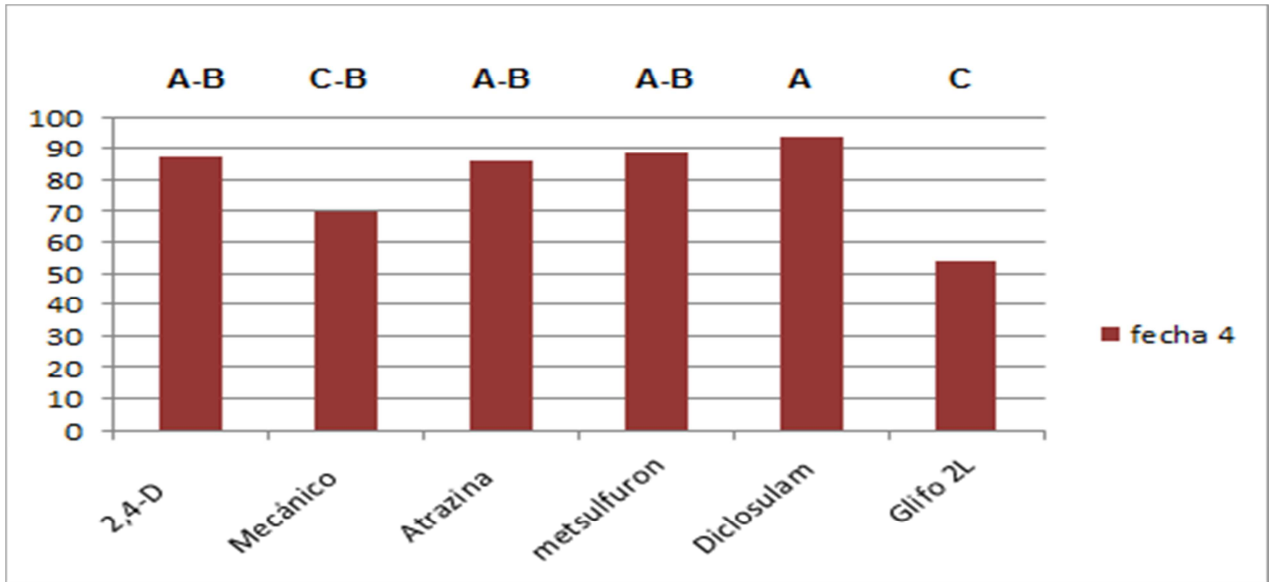
Con respecto al análisis en donde se compararon los restantes tratamientos con el glifosato a una dosis normal, a los 28 días DDA, se observó que al agregar otro herbicida junto con el glifosato, ya sea residual o no, mejora la performance del grado de control.

Gráfico 4: Porcentaje de control de rama negra 28 DDA con mezclas de distintos herbicidas con glifosato, comparado con glifosato solo (1080 g e.a/ha) y control mecánico.



A los 49 días DDA, se observó una caída del grado de control del tratamiento de glifosato solo, mientras que las mezclas de herbicidas mantuvieron o mejoraron el control. Además, se manifestó una reducción en el control del tratamiento mecánico, en donde las plantas aparentemente desencajadas por el movimiento del suelo comenzaron a recuperarse.

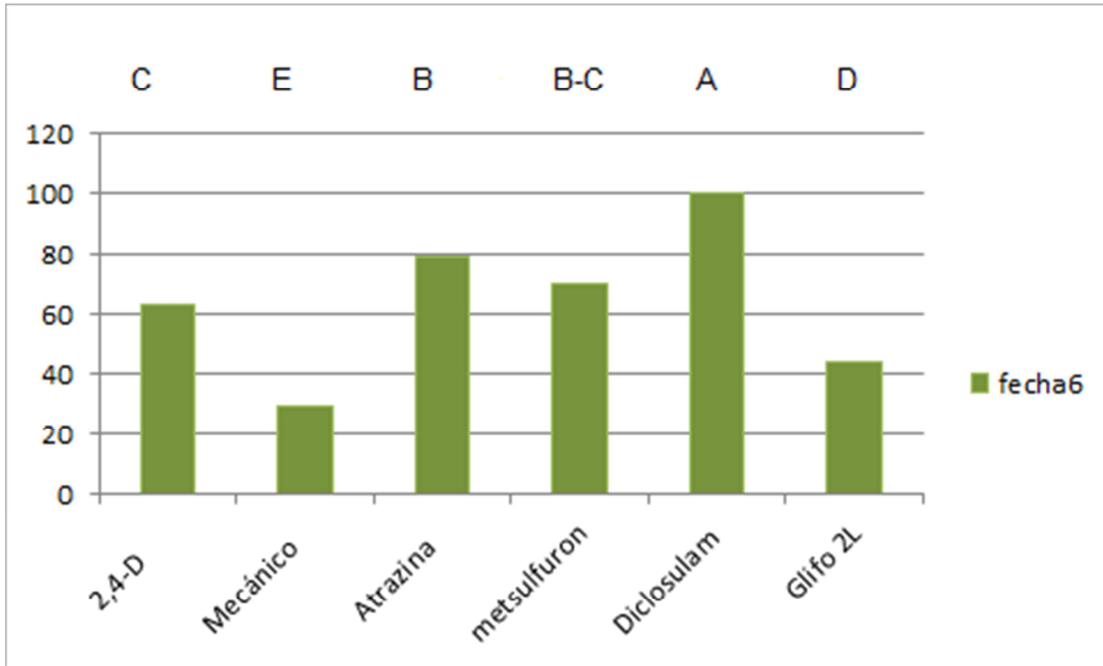
Gráfico 5: porcentaje de control de rama negra 49 DDA con mezclas de distintos herbicidas con glifosato, comparado con glifosato solo (1080 g e.a/ha) y control mecánico.



A los 141 días DDA, se obtuvieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos. El control mecánico resultó inferior que el tratamiento con glifosato a dosis normal. En éste último, las plantas rebrotaron o resumieron su crecimiento. Hasta ese momento no se registraron nuevos nacimientos.

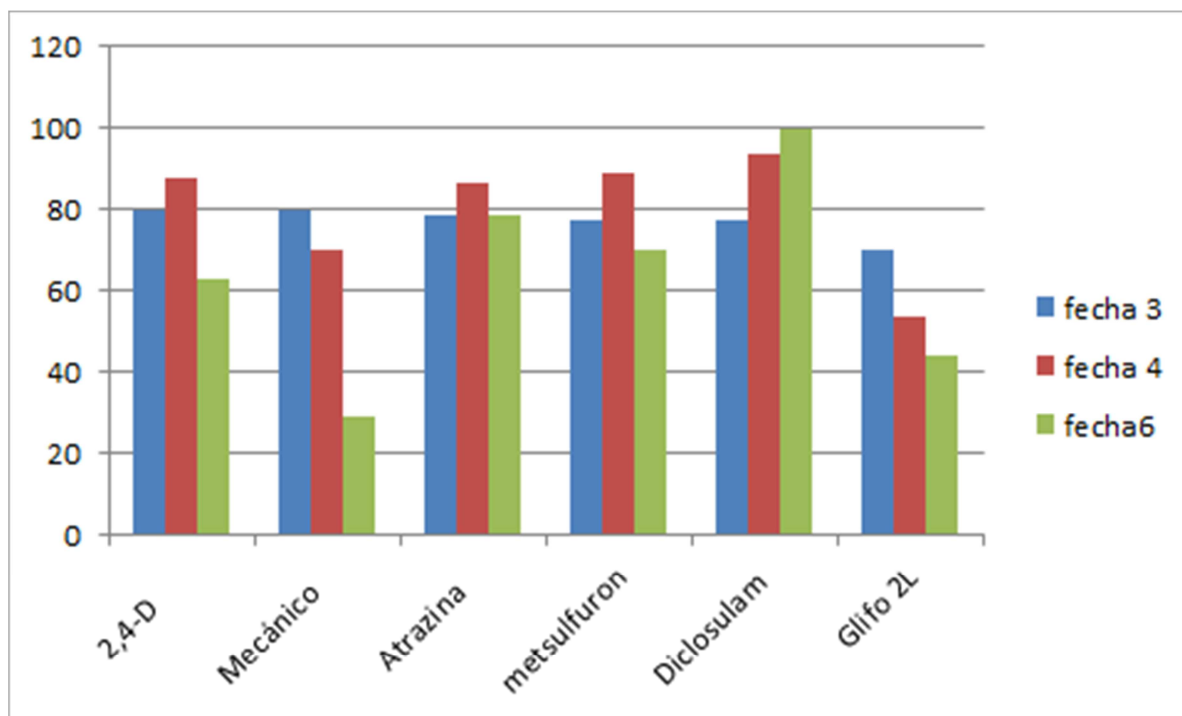
En ésta última observación, las diferencias entre los distintos tratamientos fueron más marcadas, especialmente entre los tratamientos con herbicidas residuales comparados con el glifosato solo, donde la mezcla con Diclosulam tuvo el control más elevado, seguido de los otros dos residuales.(Gráfico 6)

Gráfico 6: Porcentaje de control de rama negra 141 DDA con mezclas de distintos herbicidas con glifosato, comparado con glifosato solo (1080 g e.a/ha) y control mecánico.



Siguiendo la evolución de los tratamientos con distintas dosis de glifosato, a medida que transcurre el tiempo, el control cae de manera sostenida, y las plantas que parecían estar muriendo comenzaron a recuperarse hacia el final del experimento y además se destaca que, el control mecánico en un primer momento tuvo un control adecuado pero al transcurrir el tiempo, su resultado no fue eficiente. (Gráfico 7)

Gráfico 7: Porcentaje de control de rama negra con los diversos tratamientos realizados en las tres fechas más relevantes.

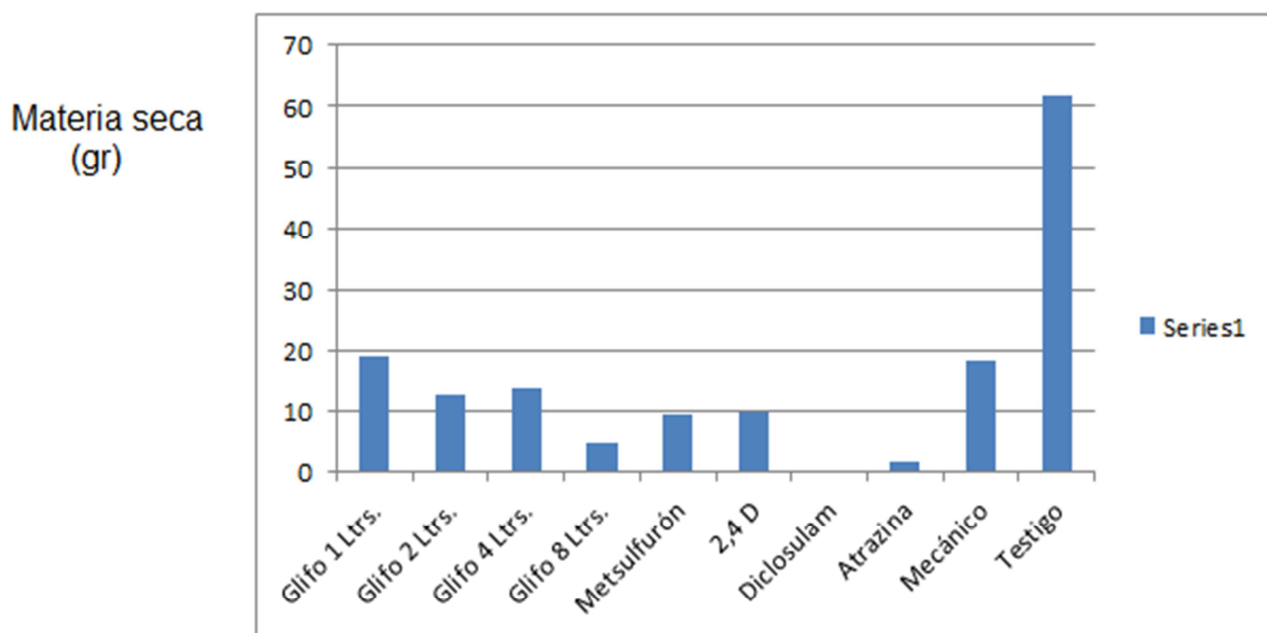


Por último, el análisis de contrastes entre residuales (glifosato + atrazina, metsulfurón, diclosulam) versus no residuales (glifosato y 2,4-D), se obtuvo que en la fecha 3 no hubo diferencias significativas; en la fecha 4 se encontró una diferencia del 2% a favor de los residuales versus no residuales y en la fecha 6 se evidenció una diferencia del 20% a favor de los residuales. (Tablas 7 a 21 en Anexo).

Materia seca:

Si bien hay una notable diferencia de gramos de materia seca comparando el testigo con cualquier tratamiento, cabe destacar que aún aplicado una dosis de glifosato extremadamente alta, la mayoría de las plantas tratadas no murieron y empezaron a retomar el crecimiento o a rebrotar hacia el final del período del experimento. El control posterior de estas plantas posiblemente sea más difícil. La reducción en materia seca es más evidente en los tratamientos que incluyen un herbicida residual, destacándose el Diclosulam, que es el único tratamiento que resultó en un control total de esta maleza. (Gráfico 8)

Gráfico 8: Materia seca (en gr) en los distintos tratamientos.



Cuadro 2: Costos de los diversos tratamientos

Tratamiento	Productos	Dosis PF	Costo / ha (US\$)
1	Glifosato 540 g e.a/l	1000 ml/ha.	7,50
2	Glifosato 540 g e.a/l	2000 ml/ha.	15,00
3	Glifosato 540 g e.a/l	4000 ml/ha.	30,00
4	Glifosato 540 g e.a/l	8000 ml/ha.	60,00
5	Glifosato + Metsulfurón 60% WG	2000 ml/ha + 5 gr/ha.	.15,25
6	Glifosato + 2,4-D sal amina 50%	2000 ml/ha + 600 ml/ha.	20,15
7	Glifosato + Diclosulam	2000 ml/ha + 30 gr./ha.	.27,75
8	Glifosato + Atrazina 50% SC	2000 ml/ha + 2000 ml/ha	25,00
9	(*1) Control mecánico	-	-
10	Testigo	-	-

*Sólo se consideran los costos de los herbicidas.

Si bien se puede observar una gran diferencia en los costos de los diversos agroquímicos, algunas de las alternativas son sumamente económicas, como por ejemplo el metsulfuron.

Podremos tener resultados exitosos empleando herbicidas con distintos modos de acción, evitando, de ésta manera, la difusión de especies tolerantes a un mismo principio activo, incrementando el espectro de control de malezas y en ciertas ocasiones se pueden alternar tratamientos más costosos con otros más económicos, rotando los distintos modos de acción de los herbicidas.

Capítulo 8: Conclusiones

El control de *Conyza* con glifosato solo, aplicado en el otoño, cuando la maleza está en estado de roseta, incluso a dosis muy superiores a las normalmente usadas, no es satisfactorio. Solamente con el agregado de un segundo herbicida al tratamiento de glifosato, especialmente uno residual, se obtienen niveles de control satisfactorios.

El mejor control entre los herbicidas residuales fue con Diclosulam, pero existen alternativas muy eficientes como la atrazina o metsulfuron. La mezcla glifosato + atrazina tuvo un control sostenido, evidente en el análisis de materia seca, mientras que la mezcla con metsulfuron parece haber sido afectada por la excesiva lluvia de la temporada, lo que resultó en una caída del nivel de control al final del experimento (nuevos nacimientos), pero el control sobre la población existente al momento de la aplicación fue muy bueno.

El agregado de 2,4-D mejoró el control inicial comparado con el glifosato solo a la misma dosis, pero no tiene efecto residual, y el peso de la materia seca al final del experimento es muy similar para los dos tratamientos. Considerando el relativo bajo costo del agregado de 2,4-D, es razonable pensar en una combinación de glifosato y 2,4-D más un herbicida residual como metsulfuron o atrazina

El control mecánico fue superficial (simulado), lo que puede haber afectado su efectividad, pero si los resultados son valederos, no representa una buena alternativa a las prácticas actuales, ya que el control fue bajo, similar al de glifosato solo a dosis comerciales, y permitió el rebrote de las malezas que en un principio parecían haber sido controladas. El beneficio de ese control parcial es muy pobre comparado con la posible pérdida de las ventajas de una siembra directa sostenida en el tiempo.

Capítulo 11: Anexo

Registro de lluvias:

DATOS REGISTRO DE LLUVIAS 2012												
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1			15,0					0,3		4,0	s/v	s/v
2		55,0					7,0			9,0	s/v	s/v
3		45,0						17,0			s/v	s/v
4									6,5		s/v	s/v
5		4,0		1,5			2,0		1,0		s/v	s/v
6			29,5			0,2			1,2	73,0	s/v	s/v
7								26,0	32,0	11,0	s/v	s/v
8		53,0						11,0	1,0	8,0	s/v	s/v
9								1,0	0,0		s/v	s/v
10			32,0		23,0					1,0	s/v	s/v
11	30,0										s/v	s/v
12			0,2								s/v	s/v
13			18,0								s/v	s/v
14					0,2						s/v	s/v
15								94,7			s/v	s/v
16										35,0	s/v	s/v
17		1,5		13,0				16,0	3,5		s/v	s/v
18		14,0			20,0	3,5		40,0			s/v	s/v
19		16,5			9,5				34,0		s/v	s/v
20		0,2	36,0							22,0	s/v	s/v
21		13,0			9,5			1,0			s/v	s/v
22	5,0	0,0			57,5					59,5	s/v	s/v
23		0,5		0,2	7,0					2,5	s/v	s/v
24	32,0							23,0			s/v	s/v
25			5,2								s/v	s/v
26		3,0	5,0							1,5	s/v	s/v
27											s/v	s/v
28		55,0									s/v	s/v
29		12,5		2,3		0,5				21,0	s/v	s/v
30	15,0									53,0	s/v	s/v
31											s/v	s/v
Total	82,0	273,0	140,8	16,9	126,6	4,1	9,0	229,8	79,1	300,3	0,0	0,0
T. Acum	82,0	355,0	495,7	512,6	639,2	643,3	652,3	882,2	961,2	1261,5	1261,5	1261,5

Cálculos realizados:

Cantidades requeridas (calculadas en base a 2 litros de caldo, suficiente para la aplicación de cada tratamiento con 4 repeticiones):

→Trat.1: 20 ml Glifosato 48% + 1980 ml de agua

- Trat.2: 40 ml Glifosato 48% + 1960 ml de agua
- Trat.3: 80 ml Glifosato 48% + 1920 ml de agua
- Trat.4: 160 ml Glifosato 48% + 1840 ml de agua
- Trat.5: 40 ml Glifosato 48%+ 0,1 gr metsulfurón + 1960 ml de agua
- Trat.6: 40 ml Glifosato 48% + 12 ml 2,4-D + 1948 ml de agua
- Trat.7: 40 ml Glifosato 48% + 0,6 gr Diclosulam + 1960 ml de agua
- Trat.8: 40 ml Glifosato 48% + 40 ml atrazina + 1920 ml de agua
- Trat.9: Arado
- Trat.10: Testigo

$$\text{Velocidad (km/hs.)} = \frac{\text{distancia (m)} \times 3,6}{\text{Tiempo (seg)}}$$

$$\text{Vel.} = \frac{20 \text{ metros} \times 3,6}{14 \text{ seg.}} = 5,14 \text{ Km / h}$$

□ Pico: ángulo = 110°, caudal = 0,15 galones/ min.

$$1 \text{ galón} \text{ _____ } 0,56 \text{ litros}$$

$$0,15 \text{ galones} \text{ _____ } \times = 0,084 \text{ litros.}$$

$$0,084 \text{ l} \text{ _____ } 60 \text{ seg}$$

$$100 \text{ l} \text{ _____ } \times = 714,28 \text{ seg} = 11,90 \text{ min}$$

$$1 \text{ ha.} = 10000 \text{ m}^2 \text{ _____ } 1000 \text{ ml.}$$

$$40 \text{ m}^2 \text{ _____ } \times = 0,4 \text{ ml.}$$

$$\text{Litros/min. Por boquilla} = \frac{\text{l/ha.} \times \text{km/h} \times \text{dist. Entre picos}}{60000}$$

$$= \frac{135 \text{ l/ha.} \times 5,14 \text{ km/h} \times 50 \text{ cm.}}{60000} = 0,55 \text{ l / min por boq.}$$

Condiciones de la aplicación:

Hora de inicio (hs.)	16:15
Temperatura (°C)	10
Humedad (%)	20
Viento (km/ h)	4
Presión (hPa)	1018.2
Pulverizador	Mochila presión constante
Tipo de pastilla	Abanico plano
Hora de finalización(hs)	17:30

Observaciones:

x A los 7 días posteriores de la aplicación no se observaron diferencias significativas; sólo en el tratamiento 6, el cual presentó a las hojas de Conyza con un leve encorvamiento y una coloración amarillenta muy suave. Los restantes tratamientos se visualizaron con una menor decoloración en las hojas y no hubo diferencia alguna en las distintas dosis de Roundup full II.

x A los 14 días posteriores a la aplicación se han observado las siguientes características:

→ Tratamiento 1= fuerte decoloración en la parte central de la roseta, aunque con predominio del color verde de las hojas. Las rosetas se han incrementado de tamaño unos 17 cm. por lo que el control no es muy apreciable.

→ Tratamiento 2 = las rosetas se visualizaron con una coloración verde inferior con respecto al tratamiento anterior; achaparradas. La maleza aún no ha presentado un porcentaje de mortandad efectivo.

→ Tratamiento 3= la decoloración de la maleza es igual al tratamiento anterior, pero su control se aprecia en las hojas ya que éstas se encuentran más achaparradas.

→ Tratamiento 4= el tamaño de la maleza se redujo en un 20 % comparado con el testigo. Se observó una coloración amarillenta más fuerte que los tratamientos anteriores pero su control no ha sido notable, dado que la maleza ha seguido avanzando en la parcela.

→ Tratamiento 5 = las rosetas se observaron con una fuerte decoloración en la parte central, con parches cloróticos blanquecinos, tamaño menor comparado con el testigo.

→ Tratamiento 6= se observó un fuerte detenimiento del crecimiento de la maleza, con manchas necróticas en los bordes de las hojas. Su control ha sido bastante efectivo comparando con el testigo.

→ Tratamiento 7 = se observó poca decoloración, con un mayor crecimiento del tamaño de la maleza (aproximadamente 18 cm.). Algunas rosetas se visualizaron con malformación en las hojas.

→ Tratamiento 9 = el "arado" redujo de manera importante la población de Conyza spp., sólo se manifestaron unos pocos rebrotes.

→ Tratamiento 10 = se observaron diferencias significativas en cuanto a el número y tamaño de las rosetas con respecto a los tratamientos anteriores, llegando a ser su diámetro de alrededor de 20 cm.

● Observaciones a los 28 días de la aplicación se distinguieron las siguientes características de los diversos tratamientos:

- Tratamiento 1: comparado con el testigo, su control se observó sobre todo en las rosetas menores a 5 cm, las restantes de mayor tamaño permanecieron con una coloración amarillenta, sin afectar demasiado su crecimiento.
- Tratamiento 2: el porcentaje de mortandad ha sido superior que al tratamiento anterior, pero su efectividad no ha sido adecuada, dado que las rosetas aún continuaron con una cierta coloración verdosa, capaz de poder continuar la fotosíntesis para su crecimiento.
- Tratamiento 3: se observó un control superior, obteniendo más marcadamente la tonalidad amarillenta en las hojas.
- Tratamiento 4: la mortandad ha sido muy elevada (90%), sólo se observó pequeñas rosetas de 2 cm. de coloración pardo-verdosa, en una baja proporción.
- Tratamiento 5: al ser un herbicida residual, los efectos aún no han sido del todo manifiestos. Las rosetas presentaron una coloración amarillenta más marcada, cuyo porcentaje de mortandad no ha sido muy elevado.
- Tratamiento 6: se observó más marcadamente malformaciones en los haces vasculares, con un buen control de mortandad. Las rosetas han disminuido su diámetro.
- Tratamiento 7: si bien se pudo apreciar menor contenido de clorofila, las rosetas más grandes han permanecido, y su control no ha sido efectivo.
- Tratamiento 8: las rosetas presentaron un color amarillento más fuerte que en los demás tratamientos, su control ha sido bueno.
- Tratamiento 9: efectivo control. Sólo se observó pequeñas rosetas de 5 cm. con una coloración verde intenso.
- Tratamiento 10: la maleza ha avanzado su crecimiento, llegando a un diámetro de 25-30 cm.

Observaciones a los 49 días de la aplicación:

- Tratamiento 1: su control ha disminuido marcadamente, ya que permanecieron las rosetas (en su mayoría) verdes, con respecto a los demás tratamientos, con capacidad de poder seguir evolucionando su crecimiento.
- Tratamiento 2: si bien, el control fue mayor que en el tratamiento anterior, las rosetas aún continuaron verdes, pero con un mayor porcentaje de mortandad.
- Tratamiento 3: en este caso, el control se mantuvo en un rango elevado, pero aún quedaron rosetas en estado verde.
- Tratamiento 4: se observó una total mortandad.
- Tratamiento 5: se obtuvo un muy buen control, sólo quedaron algunas rosetas muy pequeñas de color verde- grisáceo.
- Tratamiento 6: su control fue bueno, se observaron algunas rosetas muy pequeñas.
- Tratamiento 7: efectivo control en todos los bloques, superando el 90%.

- Tratamiento 8: su control fue medianamente bueno. Se observaron varias rosetas que permanecieron con un tinte verde.
- Tratamiento 9: aquí se manifestó la rebrotación de la maleza al haber arado. Su control ha bajado.
- Tratamiento 10: ha aumentado el tamaño de la maleza, pero aún no ha comenzado a dar el tallo

Análisis estadístico:

Para cada una de las fechas se chequearon los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Fecha 3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fecha 3	24	0,40	0,07	10,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

Tabla 1

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	691,67	8	86,46	1,23	0,3486
Dosis 2	280,21	5	56,04	0,80	0,5698
Rep	411,46	3	137,15	1,95	0,1656
Error	1057,29	15	70,49		
Total	1748,96	23			

Test: Bonferroni Alfa=0,05 DMS=20,68114

Error: 70,4861 gl: 15

Tabla 2

Dosis 2	Medias	n	E.E.
2,4-D	80,00	4	4,20
Mecánico	80,00	4	4,20
Atrazina	78,75	4	4,20
metsulfuron	77,50	4	4,20
Diclosulam	77,50	4	4,20
Glifo 2l	70,00	4	4,20

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p <= 0,05)

Fecha 4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fecha 4	24	0,79	0,68	11,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

Tabla 3

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4708,33		8	588,54	7,11 0,0006
Dosis 2	4600,00		5	920,00	11,11 0,0001
Rep	108,33	3	36,11	0,44	0,7303
Error	1241,67	15	82,78		
Total	5950,00	23			

Test:Bonferroni Alfa=0,05 DMS=22,41195

Error: 82,7778 gl: 15

Tabla 4

Dosis 2	Medias	n	E.E.
Diclosulam	93,75	4	4,55 A
metsulfuron	88,75	4	4,55 A B
2,4-D	87,50	4	4,55 A B
Atrazina	86,25	4	4,55 A B
Mecánico	70,00	4	4,55 B C
Glifo 2l	53,75	4	4,55 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Fecha 6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fecha 6	24	0,96	0,94	8,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

Tabla 5

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12854,17		8	1606,77	48,71 <0,0001
Dosis 2	12817,71		5	2563,54	77,72 <0,0001
Rep	36,46	3	12,15	0,37	0,7769
Error	494,79	15	32,99		
Total	13348,96	23			

Test:Bonferroni Alfa=0,05 DMS=14,14778

Error: 32,9861 gl: 15

Tabla 6

Dosis 2	Medias	n	E.E.
Diclosulam	100,00	4	2,87 A

Atrazina	78,75	4	2,87	B			
metsulfuron	70,00	4	2,87	B	C		
2,4-D	62,50	4	2,87		C		
Glofo 2l	43,75	4	2,87			D	
Mecánico	28,75	4	2,87				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Contrastes

Nueva tabla: 04/07/2013 - 05:45:59 p.m.

Modelos lineales generales y mixtos

Especificación del modelo en R

```
modelo.009_Fecha.3_REML<-lme(Fecha.3~1+Dosis.2
,random=list(Rep=pdIdent(~1))
,method="REML"
,control=lmeControl(msMaxIter=200)
,na.action=na.omit
,data=R.data09
,keep.data=FALSE)
```

Resultados para el modelo: modelo.009_Fecha.3_REML

Variable dependiente: Fecha.3

Medidas de ajuste del modelo Tabla 7

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2_0	R2_1
24	153,99	161,12	-69,00	8,40	0,16	0,35

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis secuenciales Tabla 8

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	15	1045,37	<0,0001
Dosis.2	5	15	0,80	0,5698

Parámetros de los efectos aleatorios

Modelo de covarianzas de los efectos aleatorios: pdIdent

Formula: ~1|Rep

Desvíos estándares y correlaciones

(const) 3,33

Pruebas de hipótesis para contrastes Tabla 9

Dosis.2	Contraste	E.E.	F	gl(num)	gl(den)	p-valor
Ct.1	2,08	4,85	0,18	1	15	0,6735
Total	0,18	1	15	0,6735		

Coeficientes de los contrastes

Tabla 10

Dosis.2	Ct.1
Glifo2l	0,00
metsulfuron	-0,33
2,4-D	1,00
Diclosulam	-0,33
Atrazina	-0,33
Mecánico	0,00

Medias ajustadas y errores estándares para Dosis.2

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Tabla 11

Dosis.2	Medias	E.E.
Mecánico	80,00	4,52 A
2,4-D	80,00	4,52 A
Atrazina	78,75	4,52 A
Diclosulam	77,50	4,52 A
metsulfuron	77,50	4,52 A
Glifo2L	70,00	4,52 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Especificación del modelo en R

```
modelo.010_Fecha.4_REML<-lme(Fecha.4~1+Dosis.2
,random=list(Rep=pdIdent(~1))
,method="REML"
,control=lmeControl(msMaxIter=200)
,na.action=na.omit
,data=R.data09
,keep.data=FALSE)
```

Resultados para el modelo: modelo.010_Fecha.4_REML

Variable dependiente: Fecha.4

Medidas de ajuste del modelo. Tabla 12

<u>N</u>	<u>AIC</u>	<u>BIC</u>	<u>logLik</u>	<u>Sigma</u>	<u>R2_0</u>	<u>R2_1</u>
24	153,11		160,24	-68,56	8,66	0,77 0,77

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis secuenciales. Tabla 13

	<u>numDF</u>	<u>denDF</u>	<u>F-value</u>	<u>p-value</u>
(Intercept)	1	15	2048,00	<0,0001
Dosis.2	5	15	12,27	0,0001

Parámetros de los efectos aleatorios

Modelo de covarianzas de los efectos aleatorios: pdIdent
Formula: ~1|Rep

Desvíos estándares y correlaciones

<u>(const)</u>	
(const)	3,0E-04

Pruebas de hipótesis para contrastes. Tabla 14

<u>Dosis.2</u>	<u>Contraste</u>	<u>E.E.</u>	<u>F</u>	<u>gl(num)</u>	<u>gl(den)</u>	<u>p-valor</u>
Ct.1	-2,08	5,00	0,17	1	15	0,6828
Total		0,17	1	15	0,6828	

Coefficientes de los contrastes. Tabla 15

<u>Dosis.2</u>	<u>Ct.1</u>
Glifo2L	0,00
metsulfurón	-0,33
2,4-D	1,00
Diclosulam	-0,33
Atrazina	-0,33
Mecánico	0,00

Medias ajustadas y errores estándares para Dosis.2

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Tabla 16

Dosis.2	Medias	E.E.	
Diclosulam	93,75	4,33	A
metsulfuron	88,75	4,33	A
2,4-D	87,50	4,33	A
Atrazina	86,25	4,33	A
Mecánico	70,00	4,33	B
Glifo2L	53,75	4,33	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Especificación del modelo en R

```
modelo.011_Fecha.6_REML<-lme(Fecha.6~1+Dosis.2
,random=list(Rep=pdIdent(~1))
,method="REML"
,control=lmeControl(msMaxIter=200)
,na.action=na.omit
,data=R.data09
,keep.data=FALSE)
```

Resultados para el modelo: modelo.011_Fecha.6_REML

Variable dependiente: Fecha.6

Medidas de ajuste del modelo. Tabla 17

N	AIC	BIC	logLik	Sigma	R2_0	R2_1
24	136,33	143,45	-60,16	5,43	0,96	0,96

AIC y BIC menores implica mejor

Pruebas de hipótesis secuenciales. Tabla 18

	numDF	denDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	15	3326,44	<0,0001
Dosis.2	5	15	86,86	<0,0001

Parámetros de los efectos aleatorios

Modelo de covarianzas de los efectos aleatorios: pdIdent
 Formula: ~1|Rep

Desvíos estándares y correlaciones

(const)	
(const)	1,7E-04

Pruebas de hipótesis para contrastes. Tabla 19

Dosis.2	Contraste	E.E.	F	gl(num)	gl(den)	p-valor
Ct.1	-20,42	3,14	42,37	1	15	<0,0001
Total		42,37	1	15		<0,0001

Coeficientes de los contrastes. Tabla 20

Dosis.2	Ct.1
Glifo2L	0,00
metsulfurón	-0,33
2,4-D	1,00
Diclosulam	-0,33
Atrazina	-0,33
Mecánico	0,00

Medias ajustadas y errores estándares para Dosis.2

LSD Fisher (Alfa=0,05)

Procedimiento de corrección de p-valores: No

Tabla 21

Dosis.2	Medias	E.E.	
Diclosulam	100,00	2,72	A
Atrazina	78,75	2,72	B
metsulfurón	70,00	2,72	C
2,4-D	62,50	2,72	C
Glifo2L	43,75	2,72	D
Mecánico	28,75	2,72	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Capítulo 10: Bibliografía

- Buhler, D.D and Owen M.D.K 1997. Emergence and survival of horseweed (*Conyza canadensis*) *Weed Science* 45: 98-101.
- Dauer, J.T; Mortensen, D.A; VanGessel, M.J 2007. Temporal and spatial dynamics of long-distance *Conyza Canadensis* seed dispersal. *Journal of applied ecology*, 44: 105-114.
- Davis V.M, Johnson W.G 2008. Glyphosate-resistant horseweed. *Conyza canadiensis* emergence, survival and fecundity in no-till soybean. *Weed Science*, 56 (2): 231-236.
- Dauer, J.T; Mortensen, D.A, Luschei E.C, Isard S.A, VanGessel M.J 2009. *Conyza canadiensis* seed ascent in the lower atmosphere. *Agricultural and Forest Meteorology* 149 (3-4) 526-534.
- Guglielmini, A.; Batlla, D. y Benech Arnold, R., 2003. Bases para el control y manejo de malezas. *Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo.* Facultad de Agronomía, UBA (ed.). Pp. 581-614.
- Leguizamón E.S 2011. *Conyza bonariensis*. Bases para su manejo y control en sistemas de producción. REM AAPRESID
- Leguizamón, E.S 2011 Manejo de malezas problema rama negra. REM AAPRESID
- M.J.Metzler, J.C.Papa; H.F.Peltzer. Congreso Mercosoja 2011. Eficiencia del control de *Conyza* sp. con herbicidas residuales en postemergencia del cultivo de soja.
- Papa J.C; Puricelli Eduardo C; Felizia Juan C. 2009 Malezas tolerantes a herbicidas en soja.
- Papa Juan C. 2009 Problemas actuales de malezas que pueden afectar al cultivo de soja.
- Papa Juan C, Tuesca Daniel. 2007 Los problemas actuales de malezas en la región sojera núcleo argentina: origen y alternativas de manejo.
- Perez Jones A, Polge, Parik K.W.N, Colguhoun J, Mallory-Smith C.A 2007. Investigating the mechanism of glyphosate resistance in *Lolium multiflorum* 226 (2): 295-404.
- Shrestha A, Hembree K, Wright S 2008. Biology and management of horseweed and hairy fleabone in California UC. Publication 8314, 9p.
- Vitta, J.; Faccini, D.; Nisensohn, L.; Puricelli, E.; Tuesca, D.; Tuesca, D. y Leguizamón, E. 1999. Las malezas en la región sojera núcleo argentina. Situación Actual y Perspectivas. Malezas Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario, UNR.