



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación

Titulo: Optimización para el control químico de Malezas del genero

Borreria con aplicación selectiva (weedseeker).

Modalidad Pasantía.

Alumno: Mauro Ezequiel Jesús Chazarreta.

Asesor: Ing. Agr. Walter Gustavo Islas.

Lugar: Establecimiento “Los Gatos Colorados”

Índice

Introducción.	3
Objetivo General:	6
Objetivos Especificos:.....	6
Descripción de las Tareas Desarrolladas.	7
Determinación de especies de Borreria.	9
Determinación de Cobertura y Abundancia.	10
Evaluación de herbicidas sobre el control de borrerías con aplicación selectiva (Weedseeker).	20
Doble golpe en el control de Borreria	29
Optimización del control químico.	43
Conclusión.	44
Anexo.	45
Bibliografía consultada.	55

Introducción.

En las últimas décadas, el desarrollo de la agricultura argentina ha estado estrechamente ligado a la expansión del cultivo de soja. Las tácticas, estrategias de manejo y control de malezas variaron en relación con estos cambios y pueden explicar las modificaciones en la composición y abundancia de las comunidades vegetales. Estas variaciones se relacionan con la incorporación de sistemas de labranza (reducida, mínima, o siembra directa) y con el incremento de la participación de soja en las rotaciones (**Puricelli y Tuesca 2005; Vitta et al., 2000**).

La práctica de siembra directa, promovida principalmente por el EEA INTA Marcos Juárez, fue rápidamente adoptada al avanzar la década del 80 por un número significativo de productores a medida que el precio del glifosato descendía y las máquinas sembradoras se perfeccionaban, lo que impulsó un cambio en los sistemas de producción extensivos, especialmente a partir de la disponibilidad de soja RR durante la campaña 96/97 (**Ileguizamón 2004**).

En un principio, el empleo de herbicidas se limitó a la aplicación rutinaria de un producto, sin considerar aspectos de la biología de las malezas, ni su integración en programas de manejo que involucren otras técnicas de control, de manera que la importancia de éstas en la región, parece responder a la consolidación de un modelo productivo basado en escasas rotaciones y en una alta dependencia de un número reducido de herbicidas (**Vitta et. al., 1999**).

Como consecuencia a esto se generó una alta presión de selección de herbicidas sobre las poblaciones de malezas que favoreció el incremento en abundancia de especies tolerantes y la generación de biotipos resistentes (**Vila A-ijub M. et al., 2008; Tuesca, 2011**).

En nuestro país, entre las malezas latifoliadas de difícil control se encuentran especies del género *Borreria*, siendo éstas de gran importancia ya que su frecuencia va en aumento en los barbechos de lotes agrícolas de las provincias de Chaco y Santiago del Estero (**Haidar, 2012**).

El género *Borreria* G. F. Meyer (Rubiaceae) pertenece a la tribu Spermacoceae y comprende especies de regiones tropicales y subtropicales, de África, Asia y Australia, presentando una gran diversidad de individuos en América, en la cual tienen una distribución más bien pantropical, encontrándose desde el sur de Estados Unidos al sur de Uruguay y centro de Argentina (**Cabral et al., 2012**). Son hierbas anuales o perennes, de hábito erecto o semi-erecto, con tallos tetragonos o sub-cilíndricos, hojas opuestas con estípulas unidas en una vaina, inflorescencias en glomérulo, fruto capsular y semillas

pequeñas, a veces surcadas. La forma de propagación es a través de semillas y xilopodio (ensanchamiento de la parte superior de la raíz, con yemas de renovación).

Una especie vegetal se transforma en maleza en un sistema bajo cultivo, como consecuencia de una combinación de procesos ecológicos y de evolución que interactúan con el nuevo hábitat en diferentes escalas espacio-temporales. Éstas al estar pre-adaptadas, poseen una serie de características biológicas adquiridas durante muchos ciclos históricos que condicionan un crecimiento rápido de la población, bajo sistemas particulares de manejo, impuestos por la acción del hombre.

Los estudios de la dinámica poblacional de una maleza son útiles para identificar los cambios en los estados demográficos, y a través de ello comprender cuáles son los momentos más críticos en su ciclo ontogénico, logrando así idear la mejor estrategia para interrumpir su ciclo de vida ya sea a través de una aplicación de herbicidas u otras medidas de control (**Cousens y Mortimer, 1995**).

Varios procesos diferentes regulan el crecimiento de la población aunque sólo unos pocos de ellos pueden ser fuertemente afectados por las prácticas agronómicas (**Scursoni et al., 1999**); donde la etapa de plántula suele ser la más vulnerable para los tratamientos químicos (**Fenner, 1985**).

Por otro lado, la abundancia de una especie anual está gobernada por la producción de semillas (fecundidad) de las plantas sobrevivientes al control. El conocimiento de la dinámica poblacional es necesario para mejorar las decisiones de manejo (**Buhler, 1996**) ya que una correcta práctica de control a largo plazo debe tener en cuenta la disminución del aporte de semillas al “banco de semillas” en los campos agrícolas (**Dyer, 1995**).

Por esta cuestión, es que hoy en día los productores optan por utilizar una técnica de control de malezas difíciles llamada “doble golpe”, con el objeto de obtener resultados mucho más favorables hacia la disminución de las mismas.

Esta práctica, consiste en realizar dos aplicaciones secuenciales de herbicidas sobre un mismo flujo de malezas o una misma cohorte, en un intervalo de tiempo en días que me permita eliminar completamente las especies sobrevivientes a la primera aplicación.

El modelo de doble golpe más utilizado o recomendado, consiste en la aplicación primero, de uno o más de herbicidas sistémicos- hormonales ó un graminicida selectivo

post-emergente (si se trata de malezas gramíneas) y luego de un lapso determinado (7-10 días después de la primera aplicación), pero siempre antes que la maleza tratada decaiga en exceso se aplica un herbicida de contacto, como por ejemplo un bipiridilo (paraquat) o un PPO (como ser el Saflufenacil). (INTA Oliveros).

Actualmente se puede hacer uso de herramientas modernas, como el “weedseeker”, equipo de pulverización “selectiva automática”. Esta novedosa tecnología asentada en un sistema óptico complementado por un circuito computarizado, es capaz de localizar una maleza mediante sensores y realizar una aplicación solo en el lugar donde fue detectada.

El funcionamiento se basa en que las plantas reaccionan a todas las formas de la luz, pero reaccionan más a la luz roja. Estos sensores tienen una fuente activa de luz roja que brilla continuamente en dirección al suelo, cuando ésta es aplicada sobre material vegetal vivo, la clorofila de la planta absorbe parte de la luz roja y otra parte la emite como luz infrarroja (NIR), que se convierte en la señal que activa la pulverización. Una vez identificada la planta, el sensor envía una señal eléctrica a la válvula de acción instantánea que debe abrir y un sistema inteligente calcula el retraso necesario para aplicar el producto exactamente sobre la maleza. Este sistema al ser activo permite pulverizar de día y de noche con la misma eficacia.

Objetivo General:

Optimizar el control químico selectivo según los resultados de las diferentes combinaciones de herbicidas y evaluar el efecto de la táctica del “doble golpe” sobre malezas del género *Borreria*, utilizando la tecnología de aplicación llamada WeedSeeker.

Obtener conocimientos prácticos sobre reconocimiento de malezas, manejo de herbicidas, técnicas de control, equipos de pulverización, equipamiento de aplicación selectiva.

Objetivos Específicos:

1. Identificar las especies del género *Borreria* presentes en el lugar de trabajo y determinar su abundancia y cobertura.
2. Evaluar la eficacia del control selectivo de distintas mezclas de herbicidas en el lote experimental.
3. Evaluar eficacia del control selectivo bajo el sistema doble golpe.

Descripción de las Tareas Desarrolladas.

El presente trabajo se llevó a cabo en el establecimiento “Los Gatos Colorados” ubicado hacia el este de la provincia de Santiago del Estero, a 45 km de la localidad de Gancedo Chaco. El lugar se encuentra en la región Sub-húmeda seca, caracteriza por tener un clima subtropical continental con precipitaciones superiores en verano, que va desde la isohieta de 800 mm hasta 600 mm anuales.

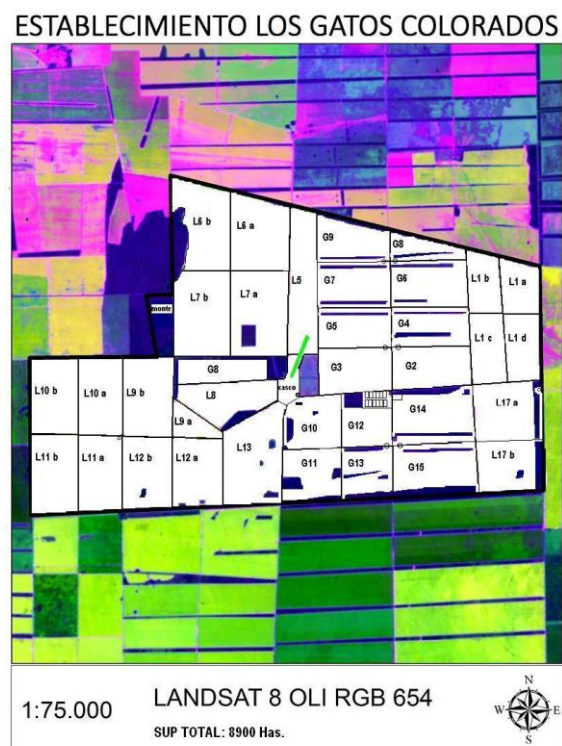


Figura 1: Establecimiento Los Gatos Colorados, distribución de los lotes.

Antecedentes y Características del Lote.

El lote en el cual se realizó el ensayo se lo denomina “10 B”, cuya superficie abarca un total de 250 has, el cual contaba con cobertura de maíz (antecesor) y estaba destinado a un cultivo de soja.

Presentaba un desnivel, diversificando el lote en loma, media loma y bajo. (Figura 2).

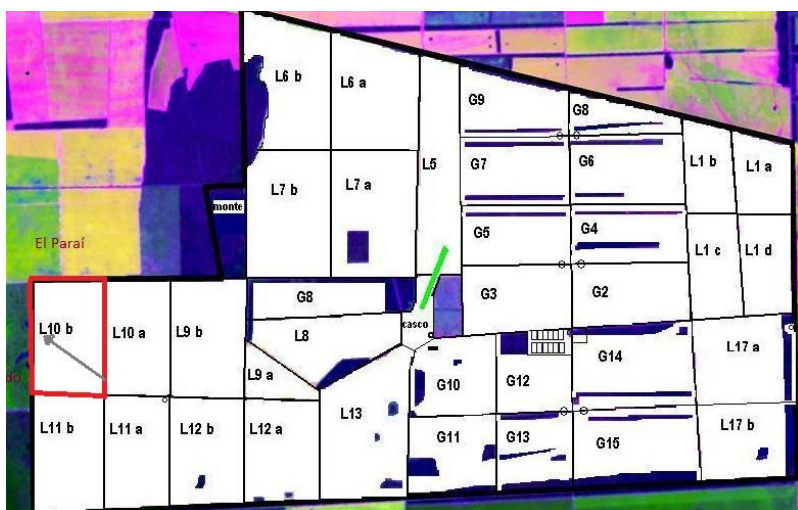


Figura 2: Establecimiento Los Gatos Colorados, Lote “10 b” donde se realizó el ensayo.

Calendario de Tareas Desarrolladas.

Meses	Tareas Desarrolladas
Octubre del 2017	<p>Monitoreo y Recoleccion de ejemplares para identificacion.</p> <p>Monitoreo sistematico de la población de <i>Borrerías</i>.</p> <p>Apreciaciones visuales sobre emergencia de otras malezas.</p>
Noviembre del 2017	<p>Monitoreo sistematico de la poblacion de <i>Borreria</i>.</p> <p>Primer tratamiento de agroquímicos.</p> <p>Segundo tratamiento de</p>

	agroquímicos. Seguimiento y evaluación de tratamientos
Diciembre del 2017	Seguimiento y evaluación de tratamientos. Medición del porcentaje de Rebrote de <i>Borrerías</i> afectadas.

Determinación de especies de *Borreria*.

Para poder caracterizar cual es la especie del genero *Borreria* presente en el lote, se extrajeron ejemplares de dichas plantas, las cuales fueron recolectadas y herborizadas para su identificación.

Resultados:

Se pudo determinar mediante un estudio de las especies extraídas y gracias a la colaboración de docentes de la cátedra de Botánica Sistemática de la Facultad de Ciencias Agrarias, que todos los ejemplares pertenecían a la especie *Borreria spinosa*, debido a las siguientes características morfológicas que la diferencian del resto:

- ✓ Hábito/ciclo: semi-erecto de 20-50 cm. Perenne
- ✓ Plántula: cotiledones no peciolados.

- ✓ Tallo: tetrágonos, glabros o con pubescencia en sus ángulos (Figura 3).

- ✓ Hoja: Cortamente pecioladas. Lámina lanceolada ó elíptica, con ápice acuminado y borde dentado.

- ✓ Inflorescencia y Flores: Glomérulos

Figura 3: Ilustración del tallo, hojas, ramificaciones de *Borreria*.

globosos, densos en el extremo de cada tallo florífero, de hasta 2 cm de diámetro, con brácteas foliáceas más largas que el glomérulo. Corola de color blanco, de 3-4 mm de longitud (Figura 4).

- ✓ Frutos y Semillas: Cápsula de 2.5-3.7 mm de longitud, pubescente en el tercio superior, con dos mericarpos dehiscentes, con una semilla cada uno. Semillas alargadas, sub-cilíndricas, de 2-3 mm longitud, con surco ventral, de color castaño oscuro.



Figura 4: Detalle de la Inflorescencia.

Determinación de Cobertura y Abundancia.

Se realizó un muestreo al azar sistemático, donde se trazaron 2 transectas diagonales, tomándose 8 muestras (4 el centro de la “X” y una en cada lado). Los puntos a

muestrear se determinaron en forma aleatoria en un croquis preestablecido para que el resultado sea representativo (figura 5).

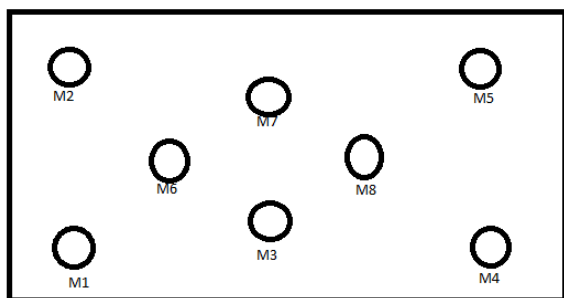


Figura 5: Esquema de toma de muestras.

El número de especies del género *Borreria*, se expresó en una escala combinada de cobertura-abundancia de Braun Blanquet (1979) (Tabla 1). Donde el área utilizada para cada muestreo fue de 5x5 (25 m²) (área mínima utilizable según el método).

Índice	Significado
R	Un solo individuo.
+	Pocos individuos. Cobertura baja (menor a 1% del área de la parcela).
1	Individuos abundantes pero con cobertura menor al 5% del área de la parcela.
2	En cualquier numero, cobertura del 5% a 25% del área de la parcela.
3	Ídem. Con cobertura del 25% a 50% del área de la parcela.
4	Ídem. Con cobertura del 50% a 75% del área de la parcela.
5	Ídem. Con cobertura mayor al 75% del área de la parcela.

Tabla 1. Escala de Braun Blanquet.

Procedimiento.

La toma de muestras para determinar la situación del lote respecto a las malezas se realizó el 14, 21 de octubre y el 05 de noviembre (Tabla 2,3 y 4). Para el

procedimiento se utilizó estacas, hilo grueso de algodón y una rueda métrica para tener bien demarcada la superficie de muestreo (Figura 6).

Se anticipó la lectura de cobertura y abundancia, con la finalidad de contar con mayor tiempo para realizar los tratamientos y las mediciones posteriores.



Figura 6: Área de muestreo, detalles de materiales utilizados para su procedimiento.

Monitoreo del 14 de octubre del 2017 (Figura 7 y 8).

Muestreos	Rango	Número de Malezas Totales	Número de Borrerías
1	+	4	0
2	1	20	3
3	1	30	9
4	2	53	9

5	1	32	17
6	+	2	2
7	1	26	21
8	1	17	17

Tabla 2: Resultados de Muestreo



Figura 7: Área muestreada.



Figura 8: Primeros Nacimientos de *B. spinosa*

Monitoreo del 21 de octubre del 2017, (Figura 9 y 10).

Muestreos	Rango	Número de Malezas Totales	Número de Borrerías
1	0	2	2
2	1	29	24
3	+	7	7
4	3	18	18
5	+	64	58
6	0	3	3
7	1	30	27
8	1	55	50

Tabla 3. Resultado de Muestreo.



Figura 9: Área Muestreada.



Figura 10: *Borreria* en Población Creciente.

Monitoreo del 05 de noviembre del 2017. (Figura 11 y 12)

Muestra	Rango	Número de <i>Borrerías</i> en 25 m ²	Observaciones
T1.R1 Este	1	32	Presencia de petunia.
T2.R1 Este	+	10	Sin presencia de otras especies.
T3.R1 Este	+	12	Con algo de petunia
T4.R1 Este	+	20	Sin presencia de otras especies.
T5.R1 Este	1	28	Presencia de petunia.
T1.R2 Este	+	8	Sin presencia de otra especie
T2.R2 Este	+	19	Presencia de petunia y <i>Heliotropium</i> .
T3.R2 Este	+	5	Sin presencia de otras especies.
T4.R2 Este	+	8	Sin presencia de

			otras especies
T5.R2 Este	+	11	Presencia de Tricloris.
T1.R3 Este	+	7	Sin presencia de otras especies.
T2.R3 Este	+	18	Sin presencia de otras especies.
T3.R3 Este	+	7	Sin presencia de otras especies.
T4.R3 Este	+	9	Presencia de Tricloris.
T5.R3 Este	+	12	Presencia de Tricloris y petunia.
T1.R1 Oeste	2	50	Presencia de Tricloris y pasto moro.
T2.R1 Oeste	2	45	Sin presencia de otras especies.
T3.R1 Oeste	3	87	Presencia de Tricloris y Comelina.
T4.R1 Oeste	3	72	Presencia de pasto moro y petunia.
T5.R1 Oeste	2	57	Presencia de

			Tricloris.
T1.R2 Oeste	2	48	Presencia de Tricloris y Papophorum .
T2.R2 Oeste	2	38	Sin presencia de otras especies.
T3.R2 Oeste	2	36	Presencia de Pasto moro
T4.R2 Oeste	2	46	Sin presencia de otras especies.
T5.R2 Oeste	3	57	Sin presencia de otras especies.
T1.R3 Oeste	3	54	Sin presencia de otras especies
T2.R3 Oeste	3	56	Presencia de Tricloris.
T3.R3 Oeste	2	41	Presencia de Tricloris y Pasto moro.
T4.R3 Oeste	1	35	Presencia de Tricloris.
T5.R3 Oeste	1	28	Presencia de Tricloris y Comelina.

Tabla 4. Resultado de muestreo.



Figura 11: Área Muestreada.



Figura 12: Imagen que ilustra el Aumento en la Población de *B. espinosa*.

Se determinó que la emergencia de las Borrerías provenientes de semilla comienza en el mes de octubre disminuyendo hacia los meses de noviembre y diciembre, las que proceden de xilopodio, comienzan a rebrotar a mediados de agosto hasta finalizar la temporada estival, dependiendo de condiciones ambientales, cobertura, etc.

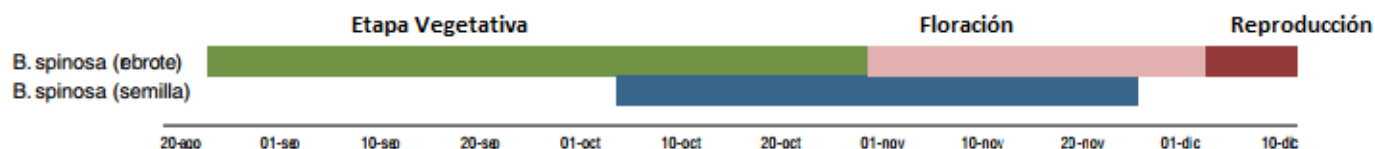


Figura 13: Diagrama de emergencia de *B. spinosa* proveniente de semilla y xilopodio. (Cosci y Coyos, 2015).

Otra de las apreciaciones relevantes, fue que en la zona baja del lote la presencia de malezas fue mayor, asociado esto a que en las épocas de lluvia el agua transporta las semillas no solo de *Borreria*, sino también de otras especies principalmente gramíneas como se pudo apreciar en los muestreos, además este ambiente al ser de menor calidad que el resto del lote, los cultivos no llegan a expresar su potencial de crecimiento, lo que repercute en una menor competencia ante malezas.

Evaluación de herbicidas sobre el control de *Borreria* con aplicación selectiva (Weedseeker).

Metodología.

Se realizó un barbecho químico aplicando combinaciones de herbicidas a modo de ensayo, donde en cada parcela experimental se utilizó un tratamiento diferente con tres repeticiones de cada uno. Como el lote posteriormente fue destinado al cultivo de soja se tuvo en consideración la residualidad de los productos para que no causen ningún perjuicio en el futuro. Los herbicidas utilizados en cada método se detallarán a continuación. (Tabla 5).

Tratamientos P.A	Nombre comercial	Principio activo (Concentración)	Dosis utilizadas en L/Ha.
T1: Glifosato	Panzer gold	Glifosato (60%)	Glifosato: 3 L/ha.
T2: Glifosato + Fluoroxypyr	Panzer gold Starane xtra	Glifosato (60%) Fluoroxypyr (48%)	Glifosato: 3 L/ha. 2-4 D: 1,2 L/ha.

T3: Glifosato + Fluroxypir + Flumioxazim	Panzer gold Starane xtra Flumyzin	Glifosato (60%) Fluroxypir (48%) Flumioxazim (48%)	Glifosato: 3 L/ha. Fluroxypir: 0,600 L/ha. Flumioxazim: 0,100 L/ha.
T4: Glifosato + 2-4 D	Panzer gold Dédalo elite	Glifosato (60%) 2-4 Diclorofenoxiacético (30%)	Glifosato: 3 L/ha. 2-4 D: 1,2 L/ha.
T5: Glifosato + Fomesafen	Panzer gold Flosil	Glifosato (60%) Fomesafen (25%)	Glifosato: 3 L/ha. Fomesafen: 1,2 L/ha.

Tabla 5. Detalles de herbicidas y dosis utilizados para el control de *B. spinosa*.

La metodología incluyó cinco (5) tratamientos con tres (3) repeticiones cada uno, formándose así en total 15 parcelas de ensayo, con ancho equivalente al botalón del equipo.

Para la aplicación se utilizó una pulverizadora autopropulsada marca “Favot” de 28 metros de largo de botalón, contaba con pastillas de cono hueco 0,3 a un distanciamiento entre picos de 45 cm, arrojando un caudal de 80 L/ha, con una presión de 3 kg y una altura de botalón 0,5 m del suelo (esto se debe a que el rango de lectura del equipo selectivo está entre los 0,40 m y 1 m).

En el lote se buscó la zona de mayor infestación de malezas del género en estudio y en ella se realizó manualmente un esquema de aplicación y el orden en el que se llevaría a cabo los diferentes tratamientos, el cual se ilustra en el siguiente imagen (Figura 14).

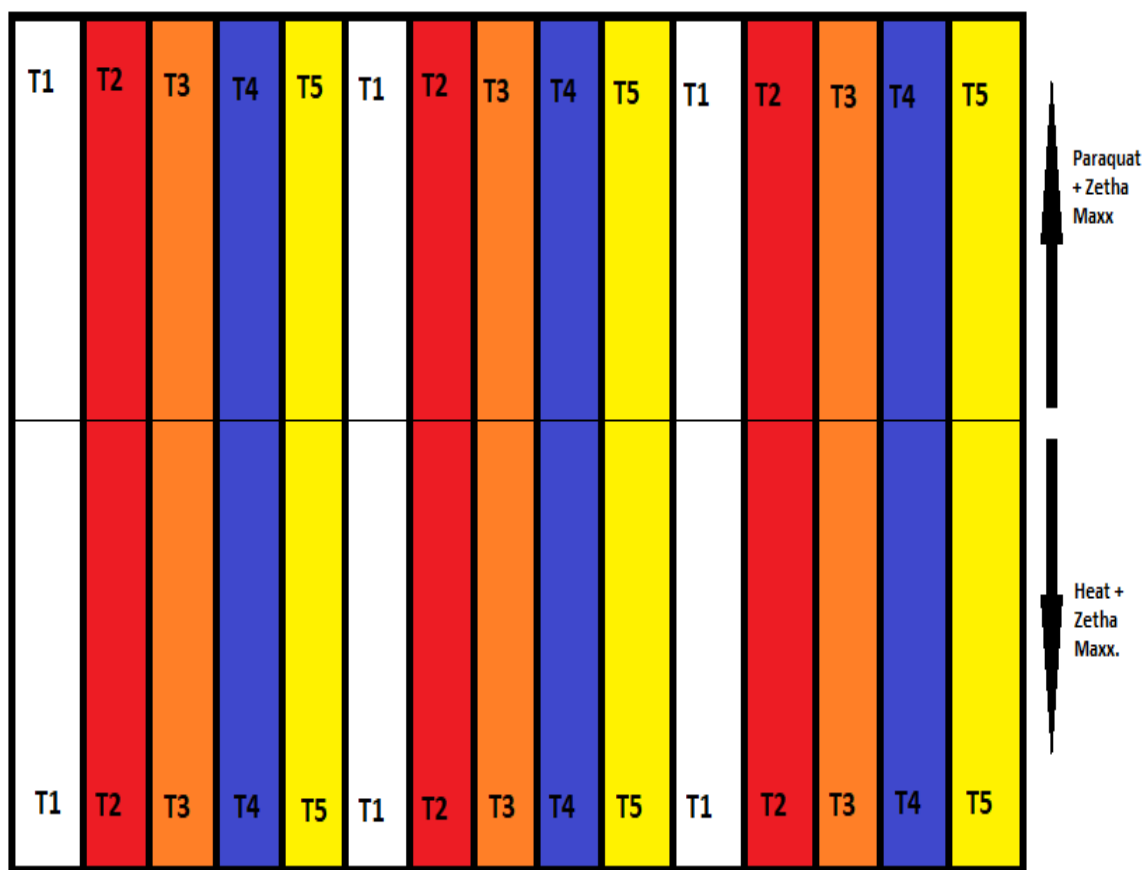


Figura 14: Esquema de aplicación, T1: Glifosato, T2: Glifosato + Fluroxypir, T3: Glifosato +Fluroxypir+ Flumioxazim, T4: Glifosato +2-4 D, T5: Glifosato +Fomesafen.

Procedimiento.

La primera aplicación se realizó el 04 de noviembre del 2017. En horas de la tarde cuando las condiciones ambientales fueron las adecuadas, se inició con la preparación de las herramientas, se contó con dos pulverizadoras autopropulsadas una de marca "Pla" y otro de marca "Favot" (el cual estaba dotado del equipo weedseeker), la razón de la utilización de dos equipos, fue porque uno actuó como depósito transitorio para poder verter en él los restos de caldo que sobraran al completar las parcelas de ensayo con un mismo producto, entonces al terminar un tratamiento cualquiera fuera éste y sus respectivas repeticiones se procedió a verter el excedente en forma directa a la otra pulverizadora, luego de los enjuagues de tanque, se continuo con la carga de la próxima mezcla de productos según lo programado con anterioridad

y así se prosiguió hasta completar todos los ensayos. También se contó con un camión tanque para el abastecimiento de agua.

El personal que realizó la pulverización estaba completamente capacitado para ello, contaban con carnet de aplicador de pulverizadoras autopropulsadas, como así también con todo el equipamiento de protección destinado a tal fin, como ser mameluco, botas, máscaras, guantes, etc. (Figura 15).

Cada vez que se completaba una parcela del ensayo se marcaba con estacas en las cabeceras, para dejar bien delimitadas las mismas y no tener imprevistos en las posteriores mediciones.



Figura 15: Personal responsable de realizar las aplicaciones.

Descripción de Herbicidas Utilizados:

Glifosato (Panzer gold: sal dimetilamina): Inhibidor de la enol-piruvil-shikimato-fosfato-sintetasa (EPSPS), actúa en la ruta metabólica del ácido shikimico, asociado en la síntesis de tres aminoácidos esenciales: fenilalanina, tirosina y triptófano. También actúa en la síntesis de ciertos compuestos como lignina, flavonoides, alcaloides, ácidos benzoicos y hormonas vegetales. La función de la EPSPS es combinar el shikimato con el fosfo-enol-

piruvato (PEP) para formar 5-enolpiruvil-shikimato 3-fosfato (EPSP). La estructura química de la PEP y el Glifosato son similares por esta razón el mismo actúa como un inhibidor competitivo del PEP y se une fuertemente con el complejo formado por el shikimato y la EPSPS, resultando una acumulación de shikimato en concentraciones tóxicas.

2-4 D ácido 2-4 diclorofenoxiacético (Dédalo elite): Es un regulador del crecimiento que en altas concentraciones ejerce su acción herbicida, su sitio de acción no es conocido, ya que produce múltiples efectos, puede causar interferencia en el metabolismo de los ácidos nucleicos y la expresión génica, en el sistema de transporte (floema), meristemas intercalares y apicales, etc. La formulación del Dédalo elite es una sal amina lo que repercute en una menor volatilización en comparación con la forma éster del compuesto químico.

Fluroxypir (Starane xtra): Es un regulador de crecimiento al igual que el 2-4 D, aunque pertenece a la familia química de los ácidos picolínicos, que a diferencia del resto tiene un anillo piridinico similar al benceno con la diferencia que un átomo de nitrógeno reemplaza a uno de carbono en la posición 1 (Uno), su absorción es principalmente por vía foliar y en menor medida por raíces, su vida media es muy baja en el suelo.

Flumioxazim (Flumyzin): Es un inhibidor de la síntesis de clorofila, la cual se forma a través de una serie de reacciones mediada por enzimas. Una molécula precursora de la clorofila es la protoporfirina IX la cual es generada a partir de protoporfirinógeno IX en presencia de la enzima protoporfirinógeno oxidasa (PPO). La acción inhibitoria de este herbicida sobre esta enzima determina la acumulación de protoporfirinógeno IX, que se difunde al citoplasma donde se oxida naturalmente formando protoporfirina IX; dicha molécula, en presencia de luz, reacciona con el oxígeno produciendo radicales libres de oxígeno, estos promueven la peroxidación de los lípidos que componen la membrana celular. De este modo aumenta la permeabilidad de la misma y se produce la muerte celular. El flumioxazim pertenece a la familia química de las feniltalimidas.

Fomesafen (Flosil): es inhibidor de la síntesis de clorofila, el modo de acción es el mismo que el flumioxazim, solo que este pertenece a la familia química de los difenileteres, todos los herbicidas de este grupo son de contacto, controlan latifoliadas anuales y no presentan restricciones para la siembra del cultivo siguiente.



Figura 16: Detalle de Herbicidas Utilizados.

Monitoreo y Resultados.

La toma de muestras se realizó 7 días posteriores a la aplicación, en el cual se delimitaron cuadros de 25 m² de superficie y se cuantifico el número de malezas del genero *Borreria* presentes. La realización de los recuentos en base a la escala de Braun Blanquet de cobertura-abundancia, me permitió determinar la evolución de la población de malezas posterior a la aplicación (Tabla 6).

Debido a que el sensor del weedseeker se acciona solo con las malezas presentes en el momento de la aplicación, los efectos producidos se analizaron solo en las plantas que presentaron algún síntoma de haber sido interceptada.

Muestreo de Cobertura-Abundancia.

Muestra	Rango	Número de <i>Borrerías</i> en 25 m ²
T1.R1 este	1	38
T2.R1 este	+	15
T3.R1 este	+	10
T4.R1 este	+	21
T5.R1 este	1	36
T1.R2 este	+	10
T2.R2 este	+	18
T3.R2 este	+	5
T4.R2 este	+	6
T5.R2 este	+	12
T1.R3 este	+	10
T2.R3 este	+	19
T3.R3 este	+	7
T4.R3 este	+	13
T5.R3 este	+	15
T1.R1 oeste	2	57
T2.R1 oeste	2	52
T3.R1 oeste	3	79
T4.R1 oeste	3	74
T5.R1 oeste	2	60
T1.R2 oeste	2	45
T2.R2 oeste	2	36
T3.R2 oeste	2	37
T4.R2 oeste	2	45
T5.R2 oeste	3	58
T1.R3 oeste	3	60
T2.R3 oeste	3	59

T3.R3 oeste	2	49
T4.R3 oeste	1	33
T5.R3 oeste	1	29

Tabla 6: Resultados del monitoreo.

Evaluación de efectos producidos por los tratamientos.

A los siete (7) días de la aplicación, las malezas presentaban síntomas leves, poco evidentes salvo ciertos casos puntuales, poca mortandad de plantas.

Se tomaron fotografías para poder apreciar los efectos producidos en las parcelas y tener indicios de cual tratamiento comenzó a actuar de manera más temprana y cuales siguieron sin efecto hasta la fecha.



Figura 17: *B. spinosa*, perteneciente al Tratamiento Uno (Glifosato).



Figura 18: *B. spinosa* muerta post aplicación, Tratamiento Tres (Glofisato+Fluroxypir+Flumioxazim).



Figura 19: *B. espinosa*, en parcela perteneciente al Tratamiento Tres (Glifosato+Fluroxypir+Flumioxazim).



Figura 20: Malva con síntoma de hormonal, Tratamiento Cuatro (Glifosato+2-4D)

Doble golpe en el control de *Borreria*.

Luego de concretada la medición se procedió a realizar la segunda aplicación, concretando el doble golpe, esta técnica de manejo tiene la finalidad de eliminar a las malezas sobrevivientes a la primer aplicación.

Los herbicidas utilizados para en esta ocasión se detallan a continuación (Tabla 7).

Tratamiento P.A	Nombre comercial	Principio activo (Concentración)	Dosis: recomendada por el proveedor
T1: Paraquat + zetha-max (coformulado de flumioxazim + imazetapyr)	Paraquat Huagro zetha max	Paraquat 26,7% Imazetapyr 20%. Flumioxazim 10%	Paraquat Huagro: 2,5 L/ha. Zetha max: 0, 600 L/ha.
T2: Saflufenacil + zetha max (coformulado de flumioxazim + imazetapyr)	Heat zetha Max	Saflufenacil 35% Imazetapyr 20%. Flumioxazim 10%	Heat: 50 gr/ha. Zetha Max: 0, 600 L/ha.

Tabla 7: Detalle de Herbicidas Utilizados en la Segunda Aplicación.

Características Herbicidas utilizados para el segundo golpe:

Dicloruro de Paraquat (Paraquat Huagro): Es un inhibidor de la fotosíntesis, estos herbicidas ejercen su acción afectando la fase fotoquímica.

En cuanto a su estructura química es un bupiridilo, formulado como sal, la cual es altamente soluble en agua. En solución la sal se disocia siendo el ion positivo el responsable de la acción tóxica.

Saflufenacil (Heat): Es un inhibidor de la síntesis de clorofila al igual que el flumioxazim y el Fomesafen solo que este pertenece a la familia química de las pirimidindionas, es un herbicida de contacto, empleado en post emergencia de la maleza, controlando principalmente latifoliadas. Tiene un efecto de sinergia al utilizarlo con otros herbicidas tales como el glifosato por lo tanto se recomienda el uso en mezcla con el mismo.

Imazetapyr+ flumioxazim (Zetha Maxx): Es un producto coformulado conteniendo en su composición: imazetapyr el cual es un herbicida inhibidor de la enzima Acetolactato Sintasa (ALS), la cual cataliza la síntesis de aminoácidos de cadena ramificada como valina, leucina e isoleucina.

El Flumioxazim es un inhibidor de la síntesis de clorofila,

Existen siete (7) grupos químicos que inhiben la enzima PPO, en este caso el flumioxazim pertenece a la familia química de las feniltalimidas, derivados del ácido ftálico.



Figura 21: Presentación de Heat, utilizado en la segunda aplicación.



Figura 22: Presentación de zetha maxx, utilizado en la segunda aplicación.



Figura 23: Presentación de Paraquat, utilizado en la segunda aplicación.

Procedimiento

El día 14 de noviembre de 2017 exactamente 10 días después de la primera aplicación se procedió con el segundo tratamiento definiendo así lo pautado, para ello se dividió el lote experimental en dos partes iguales, cortando en forma perpendicular las parcelas realizadas con anterioridad. (Figura 4)

Para la aplicación no fue necesaria la utilización de equipamiento de apoyo, solo se utilizó la pulverizadora auto-propulsada con el equipo selectivo, se preparó el caldo necesario según las hectáreas a recorrer y los sobrantes se aplicaron en los lotes adyacentes.

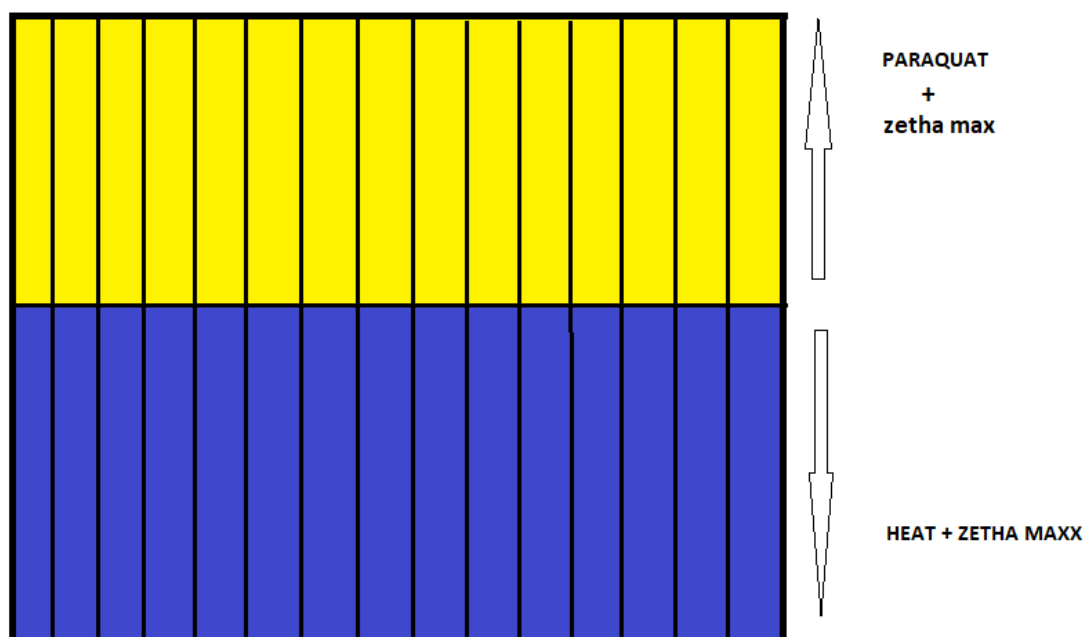


Figura 24: Esquema que representa la forma de aplicación del segundo golpe

Monitoreo y Resultados.

Los monitoreos para evaluar el comportamiento de los tratamientos se realizaron a los 5, 10 y 18 días posteriores a la aplicación (segunda en el sistema doble golpe).

Se determinó la efectividad de los tratamientos en cada parcela en forma individual mediante apreciaciones visuales y tomando fotografías que detallaban lo ocurrido, esto fue a los 5 y 18 DDA (Figuras 25 y 26), en cambio a los 10 DDA se relevó las parcelas mediante un conteo de plantas afectadas en 25 m², denotando los efectos observados tanto por el primer como el segundo tratamiento, volcando los resultados en el siguiente cuadro (tabla 8).

Muestra	Rango	N° de Borrerías en 25 m ²	Observaciones de productos sistémicos y hormonales	Observaciones de necrosis producida por herbicidas de contacto.
T1.R1 este	1	9	Sin efecto de la primer aplicación, tallos turgentes.	Síntomas de necrosis general en el follaje, plántulas

				muertas.
T2.R1 este	+	12	6 plantas afectadas, tallo debilitado.	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T3.R1 este	+	14	8 plantas afectadas con tallo debilitado y seco en la base. Todas muertas.	Síntomas de necrosis leve en el follaje.
T4.R1 este	+	12	6 plantas afectadas con los tallos curvos, presentan tallo turgente. 3 plántulas muertas.	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T5.R1 este	1	6	Todas afectadas, con tallos débiles y color verde más oscuro es el tratamiento que más lento actúa.	Síntomas de necrosis leve en el follaje.
T1.R2 este	+	20	6 plántulas afectadas, con el tallo débil.	Síntomas de necrosis general en el follaje. Plántulas muertas.

T2.R2 este	+	14	6 afectadas, 3 plantulas muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T3.R2 este	+	25	18 afectadas con tallos debilitados y 10 plántulas muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T4.R2 este	+	17	8 afectadas con tallo seco en la base, 1 muerta.	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T5.R2 este	+	19	5 afectadas 1 muerta.	Síntomas de necrosis leve en el follaje.
T1.R3 este	+	21	7 afectadas. 1 plántula muerta.	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T2.R3 este	+	12	6 afectadas 1 muerto tallo seco	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T3.R3 este	+	17	Todas afectadas, tallo débil y seco, 10 muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje
T4.R3 este	+	10	Todas afectadas con el tallo curvo y seco en la base.	Síntomas de necrosis general en el follaje
T5.R3 este	+	18	8 afectadas. 2	Síntomas de

			plántulas muertas	necrosis general en el follaje
T1.R1 oeste	2	29	6 afectadas, 1 plántula pequeña muerta	Síntomas de necrosis leve en el follaje.
T2.R1 oeste	2	31	20 afectadas, tallos debilitados, 7 plántulas muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje
T3.R1 oeste	3	39	30 plantas afectadas con tallo débil y seco, 7 plántulas muertas.	Síntomas de necrosis general en el follaje
T4.R1 oeste	3	28	Todas afectadas, 6 plántulas muertas, y las grandes afectadas con el tallo seco en la base.	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T5.R1 oeste	2	32	27 plantas afectadas con síntomas de tallo débil, color verde más oscuro. 4 plántulas pequeñas muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje.

T1.R2 oeste	2	36	20 afectadas sin muerte	Síntomas de necrosis leve en el follaje.
T2.R2 oeste	2	58	30 afectadas y 4 plantas pequeñas muertas.	Síntomas de necrosis general en el follaje.
T3.R2 oeste	2	52	40 plantas afectadas con tallos débiles y secos. 10 plantas pequeñas muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje
T4.R2 oeste	2	40	35 afectadas, tallo seco en su base. 5 muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje
T5.R2 oeste	3	36	20 afectadas, 3 muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje
T1.R3 oeste	3	29	10 afectadas, 1 plántula muerta.	Síntomas de necrosis leve en el follaje.
T2.R3 oeste	3	36	30 afectadas, 5 muertas	Síntomas de necrosis general en el follaje
T3.R3 oeste	2	42	25 afectadas, 17 plantas muertas.	Síntomas de necrosis general en el follaje
T4.R3 oeste	1	46	8 plántulas muertas, las	Síntomas de necrosis

			grandes con tallo seco en la base.	general en el follaje
T5.R3 oeste	1	30	Todas afectadas, 12 plantulas muertas, las <i>borrerías</i> grandes de xilopodio están con el tallo turgente de un color verde más oscuro.	Síntomas de necrosis general en el follaje.

Tabla 8: Resultado de Monitoreo.



Figura 25: *B. espinosa* con tratamiento Cuatro (Glifosato+2-4D) + Heat y Zetha Maxx.



Figura 26: *B. espinosa*, Tratamiento cuatro (Glifosato+2-4D) + Paraquat y Zetha maxx

Se pudo apreciar con el correr del tiempo que las malezas en general mostraban síntomas cada vez más intensos, pero también otra observación relevante fue la ocurrencia de rebrotes en aquellas plantas afectadas. Razón por la cual se optó por realizar un monitoreo para poder determinar el porcentaje de plantas rebrotadas en los diferentes tratamientos.

Los resultados detallan en el siguiente cuadro (Tabla 9).

Porcentaje de rebrote, muestreo del 16 de diciembre del 2017.

Muestra	Porcentaje de rebrotes del xilopodio en 25 m ²	Porcentaje de rebrote en plantas provenientes de semillas
T1.R1 Heat + zetha Maxx	90% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T2.R1 Heat + zetha Maxx	40% del total de <i>Borrerías</i>	0%.

T3.R1	Heat	+	40% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T4.R1	Heat	+	50% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T5.R1	Heat	+	75% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T1.R2	Heat	+	90% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T2.R2	Heat	+	50% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T3.R2	Heat	+	20% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T4.R2	Heat	+	80% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T5.R2	Heat	+	80% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T1.R3	Heat	+	100% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T2.R3	Heat	+	50% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T3.R3	Heat	+	40% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T4.R3	Heat	+	40% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T5.R3	Heat	+	60% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T1.R1	Paraquat	+	100% del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T2.R1	Paraquat	+	70 % del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T3.R1	Paraquat	+	90% de rebrote del total de <i>Borrerías</i>	0%.
T4.R1	Paraquat	+	80 % del total de <i>Borrerías</i>	0%.

T5.R1 Paraquat + zetha Maxx	100 de rebrote	0%.
T1.R2 Paraquat + zetha Maxx	100% de rebrote	0%.
T2.R2 Paraquat + zetha Maxx	100% de rebrote	0%.
T3.R2 Paraquat + zetha Maxx	100% de rebrote	0%.
T4.R2 Paraquat + zetha Maxx	100% de rebrote	0%.
T5.R2 Paraquat + zetha Maxx	85% de rebrote	0%.
T1.R3 Paraquat + zetha Maxx	100% de rebrote	0%.
T2.R3 Paraquat + zetha Maxx	100% de rebrote	0%.
T3.R3 Paraquat + zetha Maxx	90% de rebrote	0%.
T4.R3 Paraquat + zetha Maxx	60 % de rebrote	0%.
T5.R3 Paraquat + zetha Maxx	60% de rebrote	0%.

Tabla 9: Porcentaje de rebrote de *B. espinosa* en las parcelas ensayadas.

En base a esta evaluación, se pudo ver que las parcelas tratadas con Paraquat tuvieron un efecto quemante mayor que las tratadas con Saflufenacil, pero el efecto rebrote fue más acentuado en las parcelas tratadas con el primero (Figura 27).



Figura 27: Rebrote de *B. spinosa*, Tratamiento Tres (Glifosato+Flumioxazim+Fluroxypir) + Paraquat y Zeta Maxx

Optimización del control químico.

Luego de haber evaluado todos los tratamientos hasta pre-siembra, pude extraer información que permitiría hacer frente al problema causado por *borreria*.

Primero se pudo afirmar que el control de malezas no solo está dado por los agroquímicos empleados para tal, sino por otros factores ajenos a estos, como ser la calidad de aplicación, la cual engloba todo lo relacionado a las buenas condiciones del equipo de pulverización, como así también a las condiciones ambientales presentes en el momento de la aplicación. Por otro lado una cuestión de importancia es el estado fenológico de la maleza, debido a que *Borreria* adquiere más tolerancia a herbicidas cuanto más avanzado este en su ciclo ontogénico.

Sobre los herbicidas utilizados en la primer aplicación, se puede decir que ninguna combinación por sí misma es suficiente para “controlar”/erradicar a borrieras en estadios avanzados, más aun si provienen de xilopodio, caso contrario con las provenientes de semilla y en estadios de plántula, que fueron más afectadas por los herbicidas en un mayor porcentaje.

El tratamiento que incluyo glifosato + flumioxazim + fluroxypir fue el que más rápido ejerció sintomatologías en las malezas en forma general y el que mejor efecto tuvo con *Borrierias* en primeras instancias provocando debilitamiento de tallos, necrosis de hojas y muertes en plántulas.

Los otros tratamientos también tuvieron un efecto, solo que estas manifestaron síntomas en un lapso de tiempo mayor y posterior deterioro de las plantas

El doble golpe entonces es una técnica agronómica de gran utilidad y que en el corto plazo permite mejorar un lote complicado y en largo plazo disminuir el banco de semillas de malezas.

El Paraquat como desecante tiene un efecto rápido, en lo cual se podría utilizar en aplicaciones cercanas a la siembra debido a su velocidad con que actúa y considerando que la *Borreria* rebrota a medida que pasan los días.

En discrepancia el Saflufenacil opera más lentamente y el rebrote se ve más apaciguado, por lo que da un margen de tiempo más prolongado para ejercer una nueva aplicación si se requiere.

El weedseeker es una herramienta de gran utilidad y versatilidad, que le permite al productor disminuir los gastos en insumos, poder utilizar productos de alto costo, que no se podría llevar a cabo en aplicaciones totales o convencionales. Es una tecnología que disminuye el impacto ambiental que es de suma importancia, debido al menor uso de agroquímicos.

Conclusión.

La realización de esta pasantía me permitió llevar adelante mis primeras prácticas de seguimiento en malezas y equipos de aplicación selectiva, lo cual en nuestra región estos manejos son cada vez más frecuentes debido a la gran evolución de las malezas tolerantes/resistentes que se encuentran en dicho territorio.

Otro punto importante en este trabajo es que no solo me permitió conocer especies del genero *Borreria*, sino también otras especies de difícil control, y su distribución en los lotes en base a los diferentes ambientes, loma, media loma y bajo, siendo este último donde hay mayor presión de malezas, debido al movimiento de semilla por el agua de escurrimiento y en algunos casos el menor desarrollo de cultivo por ser ambientes inferiores.

También pude poner en práctica conocimientos obtenidos durante la formación profesional, principalmente en lo referido a funcionamiento de equipos de pulverización, condiciones de aplicación, manejo de agroquímicos, técnicas de control y tecnologías nuevas en el agro, que como estudiante solo tuve conocimiento en su parte teórica, siendo la parte práctica de fundamental importancia en el momento de ejercer como profesional.

El campo es un ambiente dinámico, donde al tratar con seres vivos que son las especies vegetales, nos damos cuenta que no existen recetas que solucionen todos los inconvenientes que se presentan año tras año. Por esta razón es importante tener noción sobre diversos factores para tratar de ser más eficiente a la hora de dar solución a esta problemática, como ser calidad de aplicación (condiciones ambientales idóneas y óptimo funcionamiento del equipo), comprensión sobre la biología de las malezas, conocimiento sobre herbicidas y las combinaciones más eficientes según un objetivo planteado, técnicas de manejo como lo es el doble golpe, equipamientos de aplicación selectiva con todos los beneficios que este incluye.

Con todo lo citado y sin olvidar la importancia de los monitoreos cotidianos, es posible elaborar una estrategia que pueda hacer frente a una de las problemáticas que se presenta en la región de forma sustentable y sostenible en el tiempo.

Agradecimientos:

Se agradece a la empresa de “Los Gatos Colorados” S.A por la colaboración para poder llevar a cabo mi trabajo final de graduación, la cual me brindo absolutamente todas las herramientas necesarias.

Al Ing. Agr. Walter islas asesor técnico de la empresa y director de este trabajo.

A la facultad de agronomía que me ha abierto las puertas siempre que lo he necesitado.

A todos los profesores de esta gran casa de estudios que siempre han estados predispuestos a dar lo mejor por sus estudiantes.

Anexo.

Calibración del Equipo Selectivo:

El weedseeker es un equipamiento que requiere la calibración de ciertos factores para poder realizar una correcta aplicación, algunos de ellos corresponden al equipo pulverizador y otros al selectivo, entre ellos podemos citar:

- Elección de pastillas adecuadas.
- Altura de Botalón (0,4 y 1 m).
- Limpieza de lentes ópticos.
- Velocidad de avance de 12 a 14 km/Hs.

El equipo cuenta con tres computadoras, la CFX 750 monitorea lo referido a aplicación, caudal, área de aplicación, mapeo, piloto automático.

Una segunda computadora Zafiro, responsable de monitorear las fallas de aplicación (falla en sensores, alimentación eléctrica, válvulas). La tercera es la

encargada de programar el funcionamiento general del equipo, la cual cuenta con una función de sensibilidad que va del 1 al 10; cuanto más cerca del 1 mayor es su sensibilidad, con esto los sensores son capaces de detectar las malezas más pequeñas.

La barra de aplicación (botalón y sensores) se calibra en caminos o lugares libres de vegetación, donde quedará registrado como “factor cero”, lo cual me permite posteriormente diferenciar las lecturas de cobertura (maleza y suelo). También es importante tener en cuenta el contenido de humedad del suelo ya que esto afecta el gradiente de lectura, perturbando su sensibilidad.

Una vez considerados los factores citados anteriormente, calibrada la barra, seleccionada la sensibilidad del equipo y la velocidad de disparo, estaría en condiciones de comenzar a trabajar.



Figura 28: Computadora CFX 750, Zafiro y consola del Weedseeker.

Ventajas del weedseeker respecto a una pulverización convencional.

- Mayor autonomía de trabajo.
- Genera menor impacto ambiental, debido al menor uso de agroquímicos.
- Es muy oportuno en donde el tapiz vegetal de malezas no cubre por completo el suelo.
- Mayor economía de herbicidas, comparada al costo de aplicación en cobertura total y una pulverización selectiva.

La empresa con la que realice la pasantía me brindó todos los datos de costos y con ello ejecute unas planillas donde se pueden apreciar las diferencias en términos económicos entre una aplicación total y selectiva, siendo el ahorro de insumos logrado de un 85% en este caso en particular. (Tabla 10, 11 y 12).

Primera Aplicación						
producto	costo unitario usd	dosis l/ha	costo usd/ha	Hectáreas aplicadas	costo cobertura total	costo weedseeker
Panzer gold 60%	3,93	3	11,79	52,5	619,0	92,8
Dédalo elite	5,2	1,2	6,24	10,5	65,52	9,8
Starane xtra	14,8	0,6	8,88	21	186,48	28,0
Flumyzin	58	0,1	5,8	10,5	60,9	9,1
Flosil	18	1,2	21,6	10,5	226,8	34,0
Harrier	25	0,06	1,5	52,5	78,75	11,8
				total	1237,4	185,6

Tabla 10: Costos de la Primera Aplicación.

Segunda Aplicación						
producto	costo unitario usd	dosis l/ha	costo usd/ha	Hectáreas aplicadas	costo cobertura total	costo weedsekeer
Paraquat						
Huagro	3,93	2,5	9,825	26,25	257,90625	38,7
Heat	220	0,05	11	26,25	288,75	43,3
Zetha maxx	18	0,6	10,8	26,25	283,5	42,5
Harrier	25	0,06	1,5	52,5	78,75	11,8
				total	908,9	136,3

Tabla 11: Costos de la Segunda Aplicación.

Costo total del ensayo en Uds.	
Cobertura total	2146,3
Weedseeker	321,9

Tabla 12: Costos Totales del ensayo.

Costos de adquisición y Tarifas del Equipo Selectivo Campaña 18/19. (Tabla 13 y 14).

Costos de equipos de Pulverización Convencional y Selectivo Favot.
Equipo de aplicación Total 190000 USD.
Equipo de Pulverización Selectiva (Weedseeker 28 m) 150000 USD.
Equipo de Pulverización + Weedseeker 240000 USD.
Costo del Weedseeker por metro de botalón 5350 USD.

Tabla 13: Comparación de costos entre un equipo de pulverización convencional y un equipo de pulverización más selectivo.

Tarifa de aplicación del mercado Selectiva: 7 USD/Has.
Tarifa de aplicación del mercado convencional: 3, 5 USD/Has.

Tabla 14: Tarifas de aplicaciones actualizadas a la campaña 18/19.



Figura 29: Equipo selectivo Weedseeker.



Figura 30: Botalón con equipo selectivo montado.



Figura 31: Equipo pulverizador trabajando en el ensayo.



Figura 32: Equipo pulverizador, luz infrarroja en el suelo.



Figura 33: carga de insumos al equipo, personal con protecciones adecuadas.



Figura 34: Aplicación selectiva, solo algunos picos accionados.



Figura 35: Preparativos pre- ensayo.

Bibliografía consultada.

Bacigalupo, M. N. y Cabral, E. L. 1999. Rubiaceae. En Zuloaga, F. O. et O. Morrone. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis, 74: 993-1017.

Barbosa Martins, B. A., Cabral, E. L., Castro Souza V. y Christoffoleti P. J. 2009. A new variety of the weed *Borreria densiflora* DC. Weed Biology and Management, 9:286-291.

Biediger, D. L., Baumann, P. A., Weaver, D, N., Chandler, J. M., y Merkler, M. G. 1992. Interaction between primisulfuron and selected soil applied insecticides in corn (*Zea mays*). Weed Technol, 6:807-812.

Byrd, J. D. Jr and A. C. York. 1988. Interaction of carbaryl and dimethoate with sethxydim. Weed Technol, 6:801-812.

Buhler, D. D. 1996. Development of alternative weed management strategies. Journal of Productive Agriculture, 9:501-505.

Cabral, E. L. y Bacigalupo, N. 1996. Revisión of *Borreria* section *pseudodiodia* (Rubiaceae-Spermacoceae). Opera Bot. Belg., 7:309:327.

Cabral, E. L., Miguel, L. M., y Salas, R. M. 2011. Dos especies nuevas de *Borreria* (Rubiaceae), sinopsis y clave de las especies para Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 25:255-276.

Cabral, E. L., Miguel, L. M. y Salas, R. M., 2012. Una nueva especie *Borreria* (Rubiaceae) de Argentina, Brasil y Paraguay y comentarios sobre la identidad taxonómica de *Borreria*

valens. XVIII Jornada Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste.

Colección científica del Inta. 1974. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Dicotiledoneas, Metaclamideas (Gamopetalas) B: Rubiales, Cucurbitales, Campanulales (Incluso Compuestas). Tomo VI, Buenos Aires. Pp. 17.

Cousens, R. y Mortimer, M. 1995. Dynamics of Weed Populations. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Fenner, M. 1983. Relationships between seed weight, ash content and seedling growth in twenty-four species of Compositae. New Phytologist, New York, 95:697-706.

Dyer, W. E. 1995. Exploiting weed seed dormancy and germination requirements through agronomic practices. Weed Science, 43: 498-503.

Leguizamon 2004.

Vila A-ijub M 2008.

Braun Blanquet (1979).

Fenner, M. 1985. Seed Ecology. Springer London, 151.

Haidar, L. 2012. Malezas de difícil control, su impacto en las empresas agrícolas. Congreso Aapresid. http://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/02/impacto_en_las_empresas-haidar.pdf

Hartzler, R. G. y Pringnitz, B. A. 2001. Use of the world wide web in weed science extension programming. Weed Science, 41:278.

Knezevic, S. Z., Sikkema, P. H., Tardif, F., Hamill, A. S., Chandler, K. y Swanton, C. J. 1998. Biologically Effective Dose and Selectivity of RPA 201772 for Preemergence Weed Control in Corn (*Zea mays*). Weed Technology 12:670-676.

Ledda, A. R. y Guevara, G. S. 2005. Alternativas Químicas para el control de Malezas en el Cultivo de Soja, 411-414.

Leguizamón, E. S. 2007. El manejo de malezas: desafíos y oportunidades. Revista Agromensajes 23(12):26-29. <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/23/10AM23.htm>. Acceso 11/07/2012.

Leguizamón, E. S. 2007. Ecología y dinámica poblacional de malezas: bases para su manejo racional. Programa Nacional de Capacitación en Manejo de Malezas en Sistemas de Producción – CONAPRE – SENASA - Universidades Nacionales, 2-11.

Motulsky, H. J. y Ransnas, L. A. 1987. Curvas de ajuste a los datos mediante regresión no lineal: Un examen práctico y no matemático FASEB J., 1(5):365-374.

Papa, J.C., Felizia, J. C. y Puricelli E. 2002. Malezas tolerantes en soja. Revista IDIA XXI, 3:64-64.

Puricelli, E. y Tuesca, D. 2005. Weed density and diversity under glyphosate-resistant crop sequences. *Crop Protection*, 24:533-542.

Remondino, L. Oliva, J. H. y Lanfranconi, L. 2011. Sinergismo en la mezcla saflufenacil-metalocloro, incrementa el control de malezas. BASF TOP CIENCIA, Bs. As. Poster.

Scursoni, J. A., Benech-Arnold, R. L. y Hirschoren, H. 1999. Demography of wild oat in barley crops: effect of crop, sowing rate and herbicide treatment. *Agronomy Journal*, 91:478-485.

Streibig, J., Rudemo, M. y Jensen J. 1993. Dose-response curves and statistical models. En: J.C. Streibig, J. and Kudsk, P. Eds. *Herbicide Bioassays*. CRC Press, Boca Raton, F L. 30-55.

Tuesca, D. 2011. Resistencia de malezas a herbicidas. 221-227 pp. CASAFE. <http://www.casafe.org.ar/pdf/Resistencia.pdf>. Acceso 11/07/2012.

Vitta, J. I., Faccini, D. E., Nisensohn, L. Puricelli, E., Tuesca, D. y Leguizamón, E. 1999. Las malezas en la región sojera núcleo argentina: situación actual y perspectivas. Editada por Dow Agrosiences Argentina S.A. San Isidro, Argentina 47.

Vitta, J. I., Tuesca, D., Puricelli, E., Nisensohn, L., Faccini, D. E., y Ferrari, G. 2000. Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. UNR-Editora, 15.

Aapresid Manejo de Malezas Problema: Gomphrena y Borreria.

<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-qu-es-el-doble-golpe.pdf>.

Manual de pulverization selective D&E S.A

AGRICULTURA DE PRECISIÓN APLICADA EN PULVERIZACIONES TERRESTRES INTA.

DyE agricultura de precisión.

Pulverizaciones Terrestres INTA Estación Experimental Hilario Ascasubi.

Favot.com.ar/portfolios.