

Manejo de malezas en pasturas perennes en base a leguminosas

Jorgelina Montoya, Gonzalo Berhongaray y Nicolás Romano



INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

Centro Regional La Pampa-San Luis

Estación Experimental Agropecuaria Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"

Diseño Gráfico

Dis. Gráf. Francisco Etchart

Impresión

Gustavo J. Moyano

Impreso en los talleres gráficos de la EEA INTA Anguil

“Ing. Agr. Guillermo Covas”

Tirada de 500 ejemplares

Febrero de 2018



EDICIONES INTA

Centro Regional La Pampa-San Luis

EEA INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”

RN N°5 Km 580, CP 6326, Anguil, La Pampa, Argentina

Índice

1. Alternativas de manejo de malezas en pasturas perennes en base a alfalfa	5
2. Manejo de malezas en pasturas en base a leguminosas, con énfasis en el control de cardos	23

1

Alternativas de manejo de malezas en pasturas perennes en base a alfalfa

Jorgelina Ceferina Montoya

EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”, INTA

INTRODUCCIÓN

La significativa simplificación e intensificación del agro-ecosistema ha afectado directamente la calidad de los suelos; y la dinámica, el manejo y la diversidad de las poblaciones de malezas. La simplificación se entiende por la producción basada en rotación de cultivos anuales en su gran mayoría estivaes tendiendo al monocultivo. Y la intensificación radica básicamente en el aumento del uso de insumos de síntesis, principalmente herbicidas, para maximizar los rendimientos. Donde glifosato representa 65% del volumen de fitosanitarios usado participan un 22% de otros herbicidas. Por otra parte, con la aparición de malezas resistentes se dio un incremento del empleo de otros herbicidas en 22% respecto a la campaña 2012 (CASAFE 2013). La rotación de cultivos anuales y perennes permite implementar diferentes y diversas tácticas de manejo de cultivo y de malezas. Contribuye al control de malezas porque promueve un balance en la comunidad de malezas debido a diversidad de factores que intervienen: fechas de siembra y cosecha, hábito de crecimiento, capacidad competitiva, requisitos de fertilidad, diferentes modos de acción de herbicidas. Todo esto permite gestionar la evolución de malezas resistentes a los herbicidas e inclusive reducir el uso de herbicidas.

Las pasturas perennes en base alfalfa son uno de los principales recursos forrajeros, las cuales pueden ser puras o consociadas con alguna gramínea. Se estimó que la superficie implantada de alfalfa en Argentina durante el año 2017 fue de 3.2 millones de hectáreas dentro de las cuales un 60% es pura y un 40% mezcla con gramíneas templadas (Valeria Arolfo Manfredi INTA,

comunicación personal). Suelen sembrarse con un cereal de invierno en baja densidad como acompañante el cual posee un efecto supresor de las malezas. Así mismo, el acompañante puede ofrecer competencia a la alfalfa sin embargo complementa la producción de forraje durante el período de implantación; siendo su ciclo interrumpido (mediante pastoreo o corte) a principios de primavera la alfalfa llega con un buen desarrollo de raíces para explotar al máximo las condiciones primaverales.

El objetivo principal de las pasturas es la **producción de forraje**. Sin embargo la rotación de cultivos anuales con pasturas perennes en base a alfalfa posee importantes servicios ecosistémicos como por ejemplo.

- i) Recuperación y mantenimiento de la fertilidad nitrogenada
- ii) Restauradoras de la estructura de los suelos
- iii) Brindan la posibilidad del manejo de malezas con una significativa diversidad de mezclas de diferentes modos de acción e intervenciones mecánicas de cortes de limpieza.

Durante los últimos años se ha corroborado la siembra ilegal de alfalfa transgénica resistente a glifosato. Esta metodología de trabajo y/o producción está lejos de mostrar una actitud proactiva para mitigar la aparición de malezas resistentes a glifosato. Es amplia la gama de productos selectivos de alfalfa para poder hacer un manejo de malezas eficaz.

En el manejo de la pastura están involucrados dos sistemas: uno artificial, la pastura en sí misma y otro natural compuesto por un grupo de especies adventicias (malezas). Estos sistemas interactúan entre sí durante el desarrollo y vida útil de la misma. Altas infestaciones de malezas pueden reducir los rendimientos o causar pérdidas de plantas durante la implantación. Además una elevada presión de malezas durante el establecimiento debilita las plántulas de alfalfa retardando su crecimiento y en consecuencia retrasando el primer corte o pastoreo. Por otro lado, disminuyen la calidad del forraje debido a que generalmente son de menor valor nutritivo, menos palatables y en algunos casos tóxicas para el ganado.

Es de fundamental importancia identificar las especies y su abundancia para planificar un adecuado plan de manejo de las mismas. Frente a esta problemática común, que año tras año se repite en cada ciclo de implantación de pasturas perennes, el productor se encuentra ubicado frente a diversos esce-

narios que estarán constituidos por la pastura recién implantada y sistemas de malezas que interactúan con la misma.

Estos diversos escenarios varían de acuerdo con la calidad y cantidad de sus componentes, pero en la mayoría de los casos son muy difíciles de prever. En fechas de siembra óptimas durante el otoño es común encontrar escenarios muy típicos constituidos por especies de hábito de crecimiento anual otoño-invernal, con predominio de Crucíferas como mostacilla (*Hirschfeldia incana*), nabo (*Brassica nigra*); en otros casos las especies invasoras son las mencionadas anteriormente acompañadas por cardos (*Carduus acanthoides*, *Carduus thoermeri*, *Silybum marianum*, *Cynara cardunculus*, *Cirsium vulgare*) y abrepuño amarillo (*Centaurea solstitialis*). En muchas oportunidades estas malezas forman parte del sistema en compañía de altas densidades de rama negra (*Conyza bonariensis* y *sumatrensis*), pensamiento silvestre (*Viola arvensis*), ortiga mansa (*Lamiun amplexicaule*), vira-vira (*Gnaphalium gaudichaudianum*), algodónosa (*Gamochaeta pensylvanica*), boulesia (*Bowlesia incana*), canchalagua (*Veronica persica*), apio cimarrón (*Ammi majus*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), pensamiento silvestre (*Viola arvensis*), caapiquí (*Stellaria media*), etc. Gramíneas anuales como roseta (*Cenchrus insertus*), pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*) suelen estar presentes a partir de la primavera/verano, y algunas garmíneas perennes como sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), gramón (*Cynodon dactylon*) y pasto puna (*Stipa brachychaeta*) suelen acortar la vida útil de las pasturas.

PERÍODO CRÍTICO DE COMPETENCIA

En situaciones multiespecíficas el tamaño relativo de las especies guarda relación con los otros componentes de los sistemas que interactúan; y se transforma en un factor muy importante en relación con la competencia e interferencia con los demás integrantes.

Se ha demostrado que cualquiera sea el nivel de invasión de malezas en la pastura en su implantación existe un período crítico de competencia (PCC) de malezas. Esto se define como un intervalo en el ciclo de vida de la pastura en el que debe mantenerse limpio de malezas con la finalidad de evitar pérdidas de rendimiento. Este tiempo transcurrido aporta flexibilidad a las acciones de intervención directa o indirecta en el sistema mixto.

En general, es posible convivir entre 50-100 días desde el momento de nacimiento de la pastura (otoño temprano) con la presencia de malezas sin sufrir graves daños en la producción, si dentro de ese período se interviene en forma activa limitando o eliminando el crecimiento de las especies adventicias. El PCC y el momento de intervención son levemente variables de acuerdo con las zonas agroclimáticas y la presión de malezas existente. En la Región Semiárida este período se da generalmente entre los 70-100 días desde el nacimiento de la pastura, en cambio en la Región Subhúmeda se anticipa a los 40-80 días. Esto está relacionado con las precipitaciones, temperatura y calidad de suelos.

Los PCC han sido definidos en base a ensayos experimentales; a modo de ejemplo se describen dos de estas experiencias. En la EEA Anguil (Región Semiárida) se repitió un ensayo de competencia durante tres años en pasturas en implantación. El lote tenía una elevada presión de malezas (80 %), principalmente ortiga mansa (*Lamiun amplexicaule*). Los resultados arrojaron que la pastura debía mantenerse libre de malezas desde aproximadamente los 80 hasta los 110 días desde la emergencia.

En la EEA Gral. Villegas (Región Subhúmeda) (Pérez M., comunicación personal) se realizó una experiencia similar en un lote con las siguientes malezas: ortiga mansa (*Lamiun amplexicaule*) y canchalagua (*Verónica spp.*) 20 %, enredadera (*Polygonum aviculare*) y capiquí (*Stellaria media*) 13,3 %, nabo (*Brassica nigra*) y pensamiento silvestre (*Viola spp.*) 6,7 %. Se definió el PCC entre los 40 y 80 días desde la implantación.

La capacidad de provocar interferencia y competencia del sistema malezas sobre el sistema pastura está en relación directa con el tipo y densidad de especies que componen el mismo. Existen especies que son poco competitivas pero hay otras que por sus hábitos de crecimiento y tamaño relativo se tornan altamente competitivas aún a bajas densidades. Esto dificulta comparar individuos dentro de un sistema adventicio multiespecífico y poder predecir las pérdidas en el sistema pastura. Para poder planear intervenciones eficientes y económicas se debe contar con técnicas que permitan medir la magnitud de la competencia que ejercen las distintas especies que conviven con la pastura y poder fijar un umbral de daño.

El concepto de **presión de malezas**, basado en la estimación visual del porcentaje en que la maleza contribuye al volumen total en asociación maleza-cultivo (área foliar) y su relación con las pérdidas de rendimiento. Del análisis de 103 tratamientos surgió que con presiones de malezas bajas (5 a 35) se pueden producir pérdidas de rendimiento que alcancen 70 %.

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Durante la vida de la pastura podemos definir distintos momentos o ventanas de intervención, las cuales se implementarán de acuerdo a las necesidades de cada situación. El aspecto de las malezas debe ser considerado desde la selección del lote destinado al establecimiento de la pastura. Lotes infestados con malezas perennes tales como gramón (*Cynodon dactylon*), sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) y pasto puna (*Stipa brachychaeta*) suelen complicar el manejo de la pastura, fundamentalmente si es consociada con gramíneas como festuca, cebadilla, pasto ovillo, etc. Existen alternativas para paliar estas situaciones, las cuales serán descritas más adelante. Tras la elección del lote se debe realizar barbecho que permita sembrar en un suelo con suficiente humedad, nutrientes disponibles y libre de malezas.

Barbecho

Bajo sistemas de labranza convencional es posible mantener limpio el lote con una labranza y posteriores repasos. En siembra directa se eliminan las malezas presentes con herbicidas de contacto de acción total (Glifosato, Carfentrazone, Paraquat) y selectiva para reforzar el control de ciertas malezas se puede usar Fluroxipir siendo este un herbicida hormonal de muy corta persistencia en el suelo. Para mantener el lote libre de malezas hasta la siembra se puede agregar algún herbicida residual y además refuerzan la acción de glifosato: Diflufenicán (50 a 70 cm³/ha) o Flumetsulam (150 a 300 cm³/ha), variando las dosis según el período de barbecho y tipos de suelo principalmente en el caso de Diflufenicán. Estos son aquellos activos químicos que actúan una vez aplicados al suelo y tienen su efecto herbicida durante cierto tiempo variable según condiciones climáticas, tipo de suelo, dosis usada, etc. El uso de 2,4-D queda restringido a barbechos largos, superiores a un mes. En su reemplazo puede usarse Fluroxipir, tal como se mencionó anteriormente. También es posible hacer un sistema combinado, una labranza para eliminar las malezas presentes previa al barbecho, más la aplicación de los herbi-

cidas residuales. Evitando de esta manera nuevos movimientos de suelo y los consecuentes efectos negativos (Por ej. pérdida de humedad).

Ventana preemergente

Un eficaz control de malezas involucra sembrar semillas de buena calidad, elevado poder germinativo, libre de semillas de malezas y en la fecha apropiada, considerada a mediados de marzo para la Región Semiárida Pampeana. Es común la siembra de las pasturas con un cultivo acompañante como avena, centeno, triticale, etc. Los acompañantes cumplen varias funciones; ofrecer forraje en forma anticipada respecto a la alfalfa y las gramíneas perennes, evitar problemas de erosión y cubrir los espacios disponibles para la emergencia de malezas. Sin embargo estos cultivos compiten con la alfalfa por agua, luz y nutrientes lo cual se acentúa frente a condiciones climáticas adversas (Romero y col. 1995). Asociado a que el PCC oscila entre los 50 y 100 días desde emergencia, es posible identificar el momento en el cual es necesario pastorear el cultivo acompañante para que no se comporte como un cultivo competitivo. Por lo tanto hay que impedir que el acompañante alcance estados de desarrollos superiores a fin de macollaje. En caso de seleccionar un lote con un importante banco de semillas anuales se pueden emplear herbicida preemergente como el Flumetsulam 200 a 400 cm³/ha para impedir emergencia masiva de malezas otoño-invernales principalmente de *Conyza bonariensis* y crucíferas. En lotes con invasión de pasto puna (emergencia otoñal) se pueden hacer aplicaciones preemergentes de Trifluralina (48 %) en dosis de 2 l/ha. Puede emplearse únicamente en pasturas de alfalfa pura debido a que afectaría a las gramíneas de pasturas consociadas siendo que es un graminicida.

Ventana postemergente

Las aplicaciones postemergentes ofrecen ciertas ventajas sobre las preemergentes. Teniendo en cuenta el PCC, la intensidad y el momento de realización de las intervenciones dentro de dicho período están regulados por el tipo, tamaño y nivel de infestación de malezas. Un elevado nivel de infestación de malezas con una flora de malezas variada requerirá de una intervención al principio del PCC, probablemente con combinación de activos que amplíen el espectro de control y dosis elevadas. En cambio en lotes con una presión de malezas baja las aplicaciones pueden ser realizadas en el transcurso del PCC y están compuestas generalmente por dosis bajas y pocas mezclas de herbicidas. Según estos aspectos, las intervenciones se realizarán

dentro del PCC pero en forma temprana o tardía. A partir de esto surge la intensidad de intervención necesaria para el control de malezas, definiendo así los herbicidas y dosis a usar.

Alternativas de control postemergentes

Al identificar las especies de malezas presentes y su nivel de infestación, existen diversas alternativas postemergentes para pasturas en implantación e implantadas. Con datos proporcionados por ensayos realizados en distintos sitios (provincia de La Pampa, Sur de Córdoba y Oeste de la provincia de Buenos Aires) con diversos escenarios de flora y presión de malezas, y en base a las consultas más frecuentes de técnicos y productores agropecuarios, es posible hacer esquemas de distintos escenarios de malezas en pasturas, posibles estrategias de control y sus costos.

En la mayor parte de los casos es necesario realizar controles de malezas en pasturas en implantación, para asegurar su establecimiento, del cual depende en gran parte su producción futura. Con menor frecuencia se hacen aplicaciones en cultivos de más de un año aunque hay situaciones en las que resulta necesario o es conveniente realizarlas.

PASTURA EN IMPLANTACIÓN

Escenario 1

Problemática: **baja** densidad de infestación de malezas; mostacillas, nabos (Crucíferas en general). Presión de malezas: 20 %, con pérdidas potenciales de rendimiento de forraje hasta 20 %. Bentazón y Bromoxinil refuerzan el control de nabón.

Estrategia de intervención: dentro de los 90-100 días de nacida la pastura utilizando dosis reducidas de herbicidas basados en:

- 2,4-DB sal amina 600-700 cm³/h + Flumetsulam 200-300 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 600 cm³/ha + Bentazón 750 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 600 cm³/ha + Bromoxinil 750 cm³/ha

Escenario 2

Problemática: **baja** densidad de especies de poco porte y desarrollo, ortiga mansa (*Lamiun amplexicaule*), boulesia (*Bowlesia incana*), canchalagua (*Verónica pérsica*), mostacilla (*Hirschfeldia incana*). Presión de malezas: 20-25%, con pérdidas de forrajes estimadas en 25-40 %.

Estrategia de intervención: intervención dentro de los 100 días de nacida la

pastura, utilizando dentro de las posibilidades pastoreos livianos y rápidos asociados con alternativas químicas compuestas por mezclas de dosis intermedias de:

- 2,4-DB sal amina 700-750 cm³/ha + Prometrina 140 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 700-750 cm³/ha + Diflufenicán 60 – 80 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 700 + Bentazón 750 cm³/ha + Prometrina 140 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 700 + Bromoxinil 750 cm³/ha + Prometrina 140 cm³/ha

Escenario 3

Problemática: baja a mediana densidad de malezas al estado de plántulas y rosetas basal de 4 cm de diámetro, vira-vira (*Gnaphalium spp*), rama negra (*Conyza bonariensis*), cardos (*Carduus spp*), ortiga mansa (*Lamiun amplexicaule*) y boulesia (*Bowlesia incana*) (estos dos últimos en emergencia). Presión de malezas: 40-50 %.

Estrategia de intervención: dosis medianas de mezclas en base a:

- Diflufenicán 75-100 cm³/ha + 2,4-DB sal amina 700-1000 cm³/ha
- Diflufenicán 75-100 cm³/ha + Flumetsulam 150-200 cm³/ha

Escenario 4

Problemática: mediana a alta densidad de boulesia (*Bowlesia incana*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y cardos (*Carduus acanthoides*), menor infestación de ortiga mansa (*Lamiun amplexicaule*), mostacillas (Crucíferas) y apio cimarrón. Presión de malezas: 60-70 %.

Estrategia de intervención: intervención dentro de los 40-50 días de nacida la pastura, con mezclas en dosis medianamente altas de:

- Diflufenicán 50 cm³/ha + Bentazón 800 cm³/ha + 2,4-DB sal amina 850 a 1000 cm³/ha
- Diflufenicán 80 cm³/ha + 2,4-DB sal amina 850 a 1000 cm³/ha
- Diflufenicán 50 cm³/ha + Bromoxinil 700 cm³/ha + 2,4-DB sal amina 1000 cm³/ha (dosis altas de 2,4-DB sal amina por cardos y boulesia)

Escenario 5

Problemática: moderada a alta infestación de ortiga mansa (*Lamiun amplexicaule*), mostacillas (*Hirschfeldia incana*), quínoa (*Chenopodium album*), rama negra (*Conyza bonariensis*), apio cimarrón (*Ammi majus*) y menor densidad de cardo pendiente (*Carduus nutans*), cardo asnal (*Silybum marianum*) y borraja (*Licopsis arvensis*). Presión de malezas de 70-80 %.

Estrategia de intervención: dentro de los 50-60 días de nacida la pastura en

mezclas con dosis medianamente altas de:

- 2,4-DB sal amina 800-900 cm³/ha + Bentazón 800 cm³/ha + Prometrina 100-140 cm³/ha
- Diflufenicán 75-100 cm³/ha + 2,4-DB sal amina 700-900 cm³/ha
- Diflufenicán 75-100 cm³/ha + Flumetsulam 200 cm³/ha

Escenario 6

Problemática: **moderada a alta** densidad de abrepuño (*Centaurea solstitialis*). Presión de malezas: 70-80 %

Estrategia de intervención: intervención temprana, al estado de roseta basal de aproximadamente 10 cm de diámetro antes que sus hojas varíen del color verde al grisáceo característico de esta especie. Usar mezclas de:

- 2,4-DB sal amina 700-800 cm³/ha + Bentazón 750-850 cm³/ha + Prometrina 140 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 700-800 cm³/ha + Bentazón 750-850 cm³/ha + Diflufenicán 70-80 cm³/ha

Escenario 7

Problemática: **baja** densidad en estado vegetativo avanzado de: abrepuño (*Centaurea solstitialis*), apio cimarrón (*Ammi majus*), cardo (*Carduus acanthoides*). **Alto nivel de infestación en estado de plántulas de 10 cm de altura** de cardo ruso (*Salsola kali*).

Estrategia de intervención: Alfalfa pura. Intervención postemergente tardía, en el mes de octubre principalmente por el alto nivel de emergencia de cardo ruso.

- Imazetapir 600 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 1000 cm³/ha

PASTURA IMPLANTADAS (MÁS DE 1 AÑO)

Para todos los casos las aplicaciones se realizan en otoño, momento en el cual se establecen las malezas. Las dosis a usar de Metribuzín dependen de los tipos de suelos y la densidad de plantas de alfalfa de la pastura. En suelos livianos (arenosos) no se recomiendan, podrían aplicarse en suelos medios (francos) a partir de 150 cm³/ha de Metribuzín hasta dosis de 270 cm³/ha en suelos pesados.

Escenario 1

Problemática: **alta densidad** de malezas, con especies complicadas para su control; pensamiento silvestre (*Viola arvensis*), abrepuño (*Centaurea solstitialis*), linaria (*Linaria texana*), cardo (*Carduus acanthoides*), achicoria del campo (*Hypochoeris sp.*). Presión de malezas: 80-85 %.

Estrategia de intervención: aplicación de mezclas con dosis elevadas de:

- Metribuzín 250 cm³/ha + Diflufenicán 50 cm³/ha
- 2,4-DB sal amina 1000 cm³/ha + Diflufenicán 120-150 cm³/ha
- Diflufenicán 120 cm³/ha + Flumetsulam 200 cm³/ha (estos dos últimos con controles parciales de abrepuño)
- Diflufenicán 80 cm³/ha + Bromoxinil 800-900 cm³/ha

Escenario 2

Problemática: **densidad alta** de abrepuño (*Centaurea solstitialis*) y apio cimarrón (*Ammi majus*), media de cardos (*Carduus spp*) y nabo (*Brassica campestris*).

Estrategia de intervención: aplicación de mezclas en dosis relativamente elevadas de:

- 2,4-DB éster 500 cm³/ha + Metribuzín 250 cm³/ha
- 2,4-DB éster 350 - 500 cm³/ha + Bentazón 800-900 cm³/ha + Metribuzín 250 cm³/ha

Escenario 3

Problemática: **mediana densidad** de rama negra (*Conyza bonariensis*), crucíferas (*Brassica campestris*, *Hirschfeldia incana*) y cardos (*Carduus spp*).

Estrategia de intervención: aplicación de mezclas en base a:

- Clorimurón 20 gr/ha + 2,4-DB éster 350 - 500 cm³/ha
- Flumetsulam 200 cm³/ha + 2,4-DB éster 350 - 500 cm³/ha

RENOVACIÓN DE PASTURAS

Esta tecnología permite recuperar o prolongar la vida útil de una pastura perenne degradada. Es frecuente llegar al tercer, cuarto o más años de la pastura con un elevado nivel de infestación de malezas anuales y perennes. Hay casos que el número de plantas de las especies forrajeras es aceptable pero sumado al propio envejecimiento de las plantas de alfalfa y gramíneas, las malezas presentes impiden su crecimiento debido a la competencia por recursos tales como luz, agua y nutrientes. El concepto de renovación de las

pasturas implica eliminar la competencia de las malezas, creando las condiciones para fomentar el crecimiento de las especies forrajeras (Tommasone, 1998). El herbicida para tal efecto es el glifosato de amplio espectro. El momento óptimo para la realización de este tratamiento es en los meses de junio a agosto, pero para que esta herramienta sea efectiva es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Malezas otoño-invernales en activo crecimiento.
2. Durante este período la alfalfa se encuentra en latencia, aún así es recomendable realizar un pastoreo intensivo de manera de no dejar follaje remanente que permita el contacto con el Glifosato. El tiempo de rebrote de la alfalfa está relacionado directamente con el área foliar presente al momento de la aplicación; en síntesis, cuanta mayor cantidad de hojas existan al momento de la pulverización con Glifosato más tiempo tardará la alfalfa en rebrotar. Aplicaciones de Glifosato fuera de época, con alfalfas en activo crecimiento o con abundante área foliar, provocarían debilitamiento e incluso pérdidas de plantas. Las gramíneas componentes de la pastura podrían verse afectadas ya que su crecimiento es invernal, por eso mismo es imprescindible minimizar el follaje mediante pastoreo.
3. Las dosis recomendadas oscilan entre 1500 a 2500 cm³/ha de Glifosato, dependiendo del estado de la pastura y la presión de malezas. En caso de existir malezas en estado fenológico avanzado sería recomendable agregar 2,4-DB sal amina 700 cm³/ha o 2,4-DB éster 500 cm³/ha. También se pueden realizar aplicaciones de Glifosato con herbicidas residuales. Por ejemplo Clorimurón 20 gr/ha en lotes infestados con rama negra o crucíferas; Diflufenicán 70 cm³/ha para el control de ortiga mansa y crucíferas; y en caso de existir abrepunzo aplicar Metribuzín (150 a 250 cm³/ha).

MALEZAS ESPECIALES

Pasto puna (*Stipa brachychaeta*)

Es una maleza gramínea de germinación otoño-invernal que se constituye en una de las principales malezas de las pasturas artificiales en una amplia área de la región pampeana. Sus semillas, especialmente las cleistógamas aseguran la persistencia de la especie en potreros invadidos a través de los años. Es muy sensible a la falta de luz y por ello su avance es lento en el primer año, pero luego con la presión de pastoreo gana espacios y se convierte en maleza principal de alfalfares implantados, condicionando el ciclo de vida de la pastura seriamente.

En las últimas temporadas el uso de graminicidas específicos ha permitido en alfalfas puras un control excelente de la maleza en el período de implantación de la sementera (julio, agosto), el herbicida más destacado ha sido el Cletodim en dosis de 300-500 cm³/ha. También es recomendable el empleo de graminicidas de presiembra, como Trifluralina, pero su eficiencia y selectividad es menor que los graminicidas postemergentes. En alfalfas adultas su control puede lograrse a base de aplicaciones postemergentes de Glifosato (1500-2500 cm³/ha) pero teniendo mucha precaución con el estado de la alfalfa, que suele ser sensible al herbicida en estado de desarrollo activo. En lo que respecta a las aplicaciones con Glifosato los mejores tratamientos se obtienen cuando se le agrega un coadyuvante que favorezca el mojado y penetración del agroquímico a través de la cutícula de las hojas.

Sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) y gramón (*Cynodon dactylon*)

Son especies que constituyen graves malezas de las zonas agrícolas ganaderas de la región y que no son un problema específico de un cultivo sino del sistema de producción en su totalidad. Las estrategias de manejo ensayadas en la Región Semiárida Pampeana incluyen su control y erradicación en los cultivos previos al establecimiento de pasturas, aprovechando que las rotaciones verdes de invierno (en especial avena) y cultivos de verano graníferos se adaptan perfectamente para lograr eliminar rizomas a través de laboreos mecánicos o aplicaciones de herbicidas totales en los barbechos otoñales y primaverales y el uso de controles selectivos en los cultivos graníferos de verano. Existe un sinnúmero de herbicidas graminicidas que han demostrado su muy buena efectividad en el control de ambas malezas ya sea en forma selectiva en cultivos como en períodos de barbechado. También pueden usarse graminicidas en alfalfas puras en otoño o primavera.

Cuscuta (*Cuscuta spp*)

La cuscuta (*Cuscuta spp.*) es una planta parásita anual de crecimiento primavera-estivo-otoñal, inclusive se la encuentra vegetado en inviernos benignos. No sólo parasita a la alfalfa sino que también a otras especies como quínoa, yuyo colorado, tréboles, etc. lo que favorece su expansión en el área (Faya de Falcon y Pieri, 1992). Sumado a esto cada planta alcanza a producir hasta 16.000 semillas, las cuales pueden permanecer en dormancia y viables hasta 60 años. Por esto es de suma importancia la siembra de semilla libre cuscuta. Ningún tratamiento por sí solo sirve para controlar cuscuta en todas las sementeras de alfalfa. La elección de los tratamientos está liga-

dos a la consideración de los siguientes aspectos:

1. destino productivo de la alfalfa, semilla (riego o secano) o forraje.
2. nivel de infestación de cuscuta en cada caso.

Al iniciar la germinación de la cuscuta se pueden hacer controles mecánicos entre líneas en caso de ser cultivos para semilla sembrados 70 cm sino intervenciones químicas con herbicidas residuales. En el caso de cuscuta es más recomendado es el Pendimetalin. Las dosis oscilan entre 6000 y 8000 cm³/ha. A veces es recomendable hacer aplicaciones fraccionadas, primero la mitad de las dosis mencionada y luego aplicar el resto a los 45 días. Una vez establecida la cuscuta, el nivel de infestación en un potrero puede ser calificada arbitrariamente en los siguientes parámetros: leve con trazas de la maleza hasta un 10 %, moderada con un 11 a 25 % y alta con un 25 % o más. Estos porcentajes se refieren al área total de manchones de cuscuta que se puede esperar en un potrero si no son tomadas medidas de control; en esto debe considerarse que un 1 % puede significar tener unos 100 a 120 m² de manchones por hectárea. En este estado la alternativa es el uso de un herbicida de contacto en manchoneo. Se recomienda el Paraquat y la utilización más difundida consiste en pulverizar soluciones al 0,5 % del herbicida sobre la cuscuta aplicando 0,750 a 1 litro de la misma por metro cuadrado de manchón.

FACTORES DE ÉXITO

Muchas veces una técnica implementada falla inexplicablemente y el técnico o el productor pierden su tiempo y dinero. Las causas del fracaso quedan sin explicación o simplemente se indica que la aplicación no fue buena, que la elección del pesticida fue errónea, o que el clima no favoreció el tratamiento. Existen diversos factores por los cuales una técnica terapéutica probada puede fallar o dar resultados mediocres o malos atribuibles a los siguientes puntos (Rodríguez, 1997):

A. Manejo de herbicidas

Es importante que el técnico y el productor tengan en cuenta las incompatibilidades de productos para evitar efectos negativos en los tratamientos. Hay una serie de recomendaciones para atenuar los posibles inconvenientes que pudieran surgir. Dadas las mezclas que se realizar en los tratamientos químicos de las pasturas es importante recordar el orden de agregado al tanque de las diferentes formulaciones. Agregar 1^o) primero todo lo que es seco

y sólido (formulaciones secas como floables secos, polvos, gránulos dispersables, etc). 2º) Las suspensiones concentradas, floables. 3º) Los concentrado emulsionable, 4º) soluciones verdaderas. Finalmente agregar todo lo que es aditivos y adjuvantes. Siempre y cuando estos no sean **correctores de agua**, que siempre deben ser **agregados primeros al agua** para que logren interactuar con los cationes y reducir su disponibilidad en el caldo de pulverización.

B. Calidad de agua

El agua subterránea es el vehículo normalmente usado para las pulverizaciones de los agroquímicos en nuestra zona. En muchos casos se presenta de diversas calidades, a veces poseen altos contenidos salinos o aguas alcalinas (pH elevados) que pueden contribuir a una baja eficacia de los herbicidas. La presencia de Calcio, Magnesio o Bicarbonatos de Sodio en cantidades elevadas pueden provocar un efecto antagónico a las distintas formulaciones en forma de sales de herbicidas como Glifosato y 2,4-DB sal amina, en caso de aguas muy duras las mezclas con 2,4-DB sal amina se observan precipitados del caldo de pulverización; también podría haber una menor eficacia con Metribuzín y Diflufenicán. Por lo mencionado, es recomendable realizar el análisis químico del agua que se usa frecuentemente y realizar las correcciones pertinentes si fuesen necesarias. También es muy marcado su efecto en la estabilidad de agroquímicos que se formulan como concentrados emulsionables u otro tipo de presentaciones líquidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Faya de Falcon, L. y S. M. Pieri. 1992. Guía de identificación de plántulas y rebrotes de malezas. En Malezas. Reconocimiento de semillas y plántulas. C.R. Córdoba – EEA Manfredi – C.R. Entre Ríos – EEA Paraná. pp: 24-100
- Tommasone, F. 1998. Siembra directa y rejuvenecimiento en campos ganaderos. En 5º Seminario de Actualización Técnica. Invernada: Planteos de alta producción. CPIA – CADIA – SRA. pp: 29-42
- Bedmar, F. 1999. Manejo de malezas en girasol. EEA Balcarce – Facultad de Ciencias Agrarias de Balcarce. 84 pp.
- Rodríguez N. E. y H. P. Rainero. 1998. 2º Jornada sobre avances en el estudio de malezas problema en el Centro de Córdoba. EEA Manfredi.
- Rodríguez, N. M. 1997. Plaguicidas agrícolas. Es importante que el técnico y el productor conozcan su correcto manejo. Revista de los CREA N° 199. pp: 46-52

- Romero, N. A.; N. A. Juan y L. A. Romero. 1995. Establecimiento de la alfalfa en la región pampena. En La alfalfa en la Argentina. INTA. pp: 21-38
- Rodríguez, N. M.; H. P. Rainero; N. E. Rodríguez y J. A. López. Manejo de malezas en el cultivo de alfalfa. En La alfalfa en la Argentina. INTA. pp: 108-122
- Montoya, J. C.; F. J. Babinec; N. M. Rodríguez; J. Pérez Fernández y A. A. Bono. 1999. Uso de agroquímicos en la Provincia de La Pampa. Boletín de Divulgación Técnica N° 66. EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”, INTA.

Tabla I: Pasturas en implantación.

Productos activos	Dosis (cm ³ -gr/ha)	Principales malezas	Observaciones
Diflufenicán 50%	50-70	Crucíferas, ortiga mansa	50 cm ³ suelos medios 70 cm ³ suelos pesado Puede provocar menor emergencia de plantas.
Flumetsulam 12%	400-600	Crucíferas, rama negra, capiquí.	Posible fitotoxicidad al acompañante, menor producción.
Diflufenicán 50% + Flumetsulam 12%	50-65+150-200	La mezcla amplía el espectro de control.	50 cm ³ suelos medios 65 cm ³ suelos pesado Diflufenicán puede provocar menor emergencia de plantas.
Trifluralina 48%	2000	Pasto puna	Alfalfa pura.

Tabla II: Pasturas en implantación.

Productos activos	Dosis (cm ³ -gr/ha)	Principales malezas	Observaciones *
2,4-DB éster 100%	300-500	Compuestas (dosis altas control de cardos),	La formulación éster es fitotóxica a la alfalfa, pérdida de plantas.
2,4-DB sal amina 50%	700-1500	Crucíferas, Polygonáceas	
Flumetsulam 12%	250-400	Crucíferas, rama negra, capiquí.	Posible fitotoxicidad al acompañante
2,4-DB sal amina 50% + Flumetsulam 12%	700-1000 +150-200	Idem. Mejora el control de cardos y manzanilla.	
Flumetsulam 12% + Diflufenicán 50%	150-200 +60-80	Rama negra, algodonosa, linaria, crucíferas, ortiga mansa, borraja pampeana, capiquí.	Diflufenicán puede provocar leve fitotoxicidad en alfalfa, con manchas amarillas como síntoma.

Diflufenicán 50% + 2,4-DB sal amina 50%	60-80 +700-1000	Algodonosa, linaria, crucíferas, ortiga mansa, borraja pampeana, cardos, viola, manzanilla, abrepuño (parcial)	Idem. El uso de 2,4-DB éster podría provocar pérdida de plantas de alfalfa.
Diflufenicán 50% + Bromoxinil 22,5%	50+700	Algodonosa, linaria, boulesia, crucíferas, ortiga mansa, borraja pampeana, viola, apio cimarrón, sanguinaria, manzanilla, abrepuño (parcial), cardos (parcial)	Diflufenicán puede provocar leve fitotoxicidad en alfalfa, con manchas amarillas como síntoma (clorosis).
Diflufenicán+Bromoxinil + 2,4-DB sal amina	50+700 +700-1000	Idem. Mejora control de cardos, boulesia, abrepuño.	
2,4-DB sal amina + Bentazón 60%	1200-1500 +700	Crucíferas, apio cimarrón, cardos, manzanilla, abrepuño (parcial)	
2,4-DB sal amina + Bentazón + Prometrina 50%	700 +700+140	Abrepuño, apio cimarrón, ortiga mansa, cardo ruso, crucíferas, borraja.	
2,4-DB sal amina + Prometrina 50%	1300-1500 +200	Cardos, manzanilla, ortiga mansa, verónica.	
Clorimurón 25%	20	Rama negra, crucíferas, ortiga mansa (parcial), cardos (parcial)	Clorimurón puede provocar pérdidas de avena y menor crecimiento de alfalfas en pasturas en implantación.
Clorimurón 25% + 2,4-DB sal amina	20 +700-1000	Idem. Mejora control de cardo.	
Clorimurón 25% + Bentazón 50%	20+750	Idem. Mejora control de abrepuño, apio cimarrón, ortiga mansa.	
Clorimurón 25% + Bromoxinil 22,5%	20+750	Idem.	
Imazetapir 10,59%	600	Roseta, pasto cuaresma, chloris, cardo ruso, lecherón	Alfalfa pura, aplicación en primavera.
Cletodim 24%	300-500	Pasto puna, sorgo de alepo, gramón.	Aplicación en alfalfa pura en julio-agosto
Haloxifop 12%	500-700		
Propanil 10%	750		
Paraquat	750-1000	Cuscuta	Aplicación en manchones
Pendimetalin**	6000-8000 (recomendabl e dosis fraccionada con 45 días de diferencia)	Cuscuta	Aplicación en la germinación de las primeras plantas (agosto)

(*) Aplicar dentro de los 70-100 días del nacimiento de la pastura (período crítico de competencia) y cuando las malezas se encuentren aún en estado de plántula o roseta basal, de lo contrario los tratamientos pierden efectividad. Si es necesario agregar coadyuvantes según corresponda.

(**) A la fecha, los herbicidas indicados no cuentan con registro en alfalfa y trébol blanco por parte de SENASA, por lo que los datos que muestran en este texto son de carácter experimental e informativo.

Tabla III: Pasturas implantadas.

Productos activos	Dosis (cm ³ - gr/ha)	Principales malezas	Observaciones
2,4-DB sal amina + Metribuzín 48% **	700-1300 +150-250	Rama negra, cardos, abrepuño, apio cimarrón, ortiga mansa, crucíferas.	Aplicar en julio-agosto Las mezclas de Metribuzín con 2,4- DB podrían provocar fitotoxicidad a la alfalfa según la época de aplicación.
2,4-DB éster + Metribuzín 48%	500 +150-250		
2,4-DB sal amina + Metribuzín ** + Bentazón	900+ 250+800	Idem. Mejora control para alta presión de estas especies.	
2,4-DB éster + Metribuzín ** + Bentazón	400+250 +800		
2,4-DB sal amina + Metribuzín ** + Diflufenicán	800 +250 +50-60	Idem. Mejora control de pensamiento silvestre	
2,4-DB éster + Metribuzín ** + Diflufenicán	400 +250+50		
Clorimurón	20	Crucíferas, rama negra.	
2,4-DB sal amina + Clorimurón	800-1300 +20	Idem. Mejora control de cardos.	
2,4-DB éster + Clorimurón	400-500 +20		
Metribuzín ** + Bromoxinil	250 +800	Abrepuño, apio cimarrón, cardos, enredadera, sanguinaria, quínoa.	
Metribuzín ** + Bentazón	250+800	Abrepuño, apio cimarrón, cardos, enredadera, sanguinaria, quínoa.	
Glifosato **	1500-2500	Control de malezas emergidas, alternativa para pasto puna.	Aplicación en junio-agosto con alfalfa en latencia y alta intensidad de pastoreo o corte; sin follaje remanente. Metribuzín usar en suelos medios a pesados
Glifosato ** + Corimurón	1500-2500 +20	Mejora el control de malezas y da residualidad	
Glifosato ** + Metribuzín	1500-2500 +150-250	Mejora el control de malezas y da residualidad	
Glifosato ** + 2,4-DB sal amina	1500-2500 +500	Mejora el control de malezas grandes	
Glifosato ** + 2,4-DB éster	1500-2500 +250		

Cletodim 24%	0,300-0,500	Pasto puna. Sorgo de alepo y gramón.	Aplicación en alfalfa pura
Haloxifop 24%	500-700	Sorgo de alepo y gramón	
Propanil 10%	750	Sorgo de alepo y gramón	
Paraquat	750-1000	Cuscuta	
Pendimetalin **	6000-8000 usar dosis fraccionadas con 45 días de diferencia	Cuscuta	Aplicación en la germinación de las primeras plantas (agosto)

(**) A la fecha, los herbicidas indicados no cuentan con registro en alfalfa y trébol blanco por parte de SENASA, por lo que los datos que muestran en este texto son de carácter experimental e informativo.

2.

Manejo de malezas en pasturas en base a leguminosas, con énfasis en el control de cardos

Gonzalo Berhongaray

CONICET / Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional del Litoral

Nicolás F. Romano

Asesor Privado

Jorgelina Ceferina Montoya

EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA

INTRODUCCIÓN

La presencia de malezas en pasturas perennes en base a leguminosas provoca una baja eficiencia en la implantación, reduce la producción de materia seca y la calidad del forraje. El éxito del manejo integrado de malezas se basa en ajustar las estrategias de control al problema de malezas específico en el campo. Los productores deben saber, no únicamente, cuáles especies están presentes en el lote (y cuántas de ellas) sino que también deben entender la distribución y los estados de desarrollo de dichas malezas en el campo. La mayoría de los bancos de semilla están compuestos por diversas especies. El conocimiento de cuándo cada una de las especies emergen en el año es importante para planificar un efectivo programa de control de malezas. Cada especie tiene uno o más períodos de emergencia pudiendo variar el inicio de la emergencia de un año a otro dependiendo de las condiciones climáticas. Sin embargo, el orden de emergencia entre especies se mantiene relativamente constante.

El grupo de los cardos es uno de los más problemáticos al momento de su manejo. Una de las principales características de estas especies es que en general no hay herbicidas residuales que ofrezcan un buen control preemergente, la mayoría de ellos son herbicidas postemergentes. Si bien éstos pueden ser muy eficaces, la baja eficacia preemergente de posteriores cohortes

reduce la calidad de los tratamientos en el corto plazo. A los fines de aumentar la eficacia y eficiencia de dichos tratamientos postemergentes es de suma utilidad disponer de la información de los flujos de emergencia de las especies más frecuentes y problemáticas. De esta forma se logrará definir el momento más apropiado para la intervención postemergente con herbicidas.

Objetivo General

Definir la mejor estrategia manejo (tratamiento y momento de intervención) para el control de malezas, con énfasis en el grupo de los cardos, en pasturas perennes en base a leguminosas en implantación e implantadas.

Objetivos Parciales

- Describir los flujos de emergencia de las poblaciones de cardos como malezas en pasturas de leguminosas.
- Evaluar la eficacia en el control de malezas, especialmente cardos, de diferentes tratamientos preemergentes y postemergentes en pasturas en implantación.
- Evaluar la eficacia en el control de malezas, especialmente cardos, de diferentes tratamientos postemergentes en pasturas implantadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron en dos pasturas en implantación y una pastura implantada en el establecimiento María Teresa Sur, localidad de 30 de Agosto provincia de Buenos Aires, durante los años 2006 y 2007. Las pasturas en implantación fueron sembradas una con alfalfa (*Medicago sativa*) y avena (*Avena sativa*) como acompañante y la otra en base a trébol blanco (*Trifolium repens*) y festuca (*Festuca arundinacea*). Ambos experimentos fueron establecidos en un mismo lote, separados uno del otro por unos 30 m aproximadamente y sembrados el día 12 de marzo de 2006. El tercer experimento se realizó en una pastura de alfalfa y festuca implantada en el año del año 2004, que estaba en su tercer año de producción.

Seguimiento del flujo de emergencia de malezas

Pastura en implantación

Se realizó un seguimiento de la emergencia de las especies de la maleza

clave (*Carduus acanthoides*) en las pasturas en implantación. Luego de la siembra se fijaron sobre el suelo dos cuadrantes de 0.25 m² por parcela testigo. Mensualmente o previo a cada corte o pastoreo se realizaron recuentos de malezas especificando el estado fenológico de las mismas (plántulas, roseta basal, adulto). Por otro lado, se tomaron fotografías en forma perpendicular al cuadrante a una altura fija, de forma de evaluar en el tiempo el porcentaje de cobertura de malezas.

Pastura implantada

El día 3/01/07 se realizó un recuento de malezas fuera de la zona del ensayo, en una fracción del lote donde la población de *Carduus acanthoides* alcanzaba un 80 % de nivel de infestación. Se establecieron transectas de muestreo en zig-zag. En cada transecta de muestreo se tomaron fijaron 5 estaciones (0.25 m²) de muestreo, se totalizaron 20 muestras. En cada estación se determinó la cantidad de individuos de maleza (*Carduus acanthoides*) y el estado fenológico de la misma.

Eficacia de herbicidas

Se evaluaron distintas alternativas de herbicidas en preemergencia y postemergencia sobre el control de la maleza problema (*Carduus acanthoides*). En las dos pasturas en implantación se aplicaron los mismos tratamientos de herbicidas preemergente y postemergentes (Tabla 1), siendo las fechas de aplicación de preemergentes el 14 de marzo de 2006 y de los postemergente el 27 de marzo de 2006. Cada tratamiento se replicó 3 veces con un diseño en bloques completos aleatorizados.

En cada tratamiento se evaluaron los porcentajes de control de malezas y fitotoxicidad sobre los componentes de la pastura, ya sea alfalfa, trébol o festuca respecto al testigo. Las evaluaciones se realizaron a los 40, 180, 215 y 300 días de la siembra. En los tratamientos testigos y en aquellos tratamientos donde se evaluó un moderado-alto control de malezas y baja fitotoxicidad a la pastura, se realizaron cortes de materia seca de pastura y malezas (0,25 m²).

En la pastura implantada de alfalfa + festuca se realizaron 12 tratamientos de herbicidas (Tabla 2). Los tratamientos fueron aplicados el día 20 de marzo de 2006 y cada tratamiento se replicó 3 veces con un diseño en bloques completos aleatorizados.

Tabla 1: Tratamientos preemergentes y postemergentes de los ensayos de pasturas en implantación (alfalfa + avena y trébol blanco + festuca).

Id	Tratamiento
1	Testigo
<i>Preemergentes</i>	
2	Diclosulam 84% 30 gr/ha*
3	Diflufenican 50% 70 cm ³ /ha
4	Flumetsulam 12% 170 cm ³ /ha+ Difufenicán 50% 70 cm ³ /ha
5	Sulfentrazone 50% 200 cm ³ /ha*
6	Imazetapir 10,59%1000 cm ³ /ha
7	Metribuzin 48% 250 cm ³ /ha*
8	Prometrina 50% 140 cm ³ /ha*
<i>Postemergentes</i>	
9	2,4-DB sal amina 50% 800 cm ³ /ha
10	2,4-DB sal amina 50% 1200 cm ³ /ha
11	2,4-DB sal amina 50% 800 cm ³ /ha + Clopyralid 47,51% 30 cm ³ /ha*
12	2,4-DB sal amina 50% 800 cm ³ /ha + Clopyralid 47,51% 50 cm ³ /ha*
13	2,4-DB éster 100% 800 cm ³ /ha + Clopyralid 47,51% 30 cm ³ /ha*
14	2,4-DB sal amina 50% 800 cm ³ /ha + Diflufenicán 50% 80 cm ³ /ha
15	2,4-DB sal amina 50% 800 cm ³ /ha + Prometrina 50% 140 cm ³ /ha
16	2,4-DB sal amina 50% 800 cm ³ /ha + Metribuzín 48% 250 cm ³ /ha*
17	2,4-DB sal amina 50% 800 cm ³ /ha + Imazetapir 10,59%1000 cm ³ /ha
18	PEE Flumetsulam 12% 200 cc POE Diflufenicán 50% 80 cm ³ /ha + Bromoxinil 34,6% 700 cm ³ /ha

* A la fecha, los herbicidas indicados no cuentan con registro en alfalfa y trébol blanco por parte de SENASA, por lo que los datos que muestran en este texto son de carácter experimental e informativo.

Tabla 2: Tratamientos postemergentes en el ensayo de pastura implantada de alfalfa + festuca.

Id	Tratamiento
1	Testigo
2	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha
3	2,4-DB éster 100% 700 cm ³ /ha
4	Glifosato 48% 2000 cm ³ /ha* + sulfato de amonio (1%)
5	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Clopyralid 47,51% 30 cm ³ /ha*
6	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Diflufenicán 50% 80 cm ³ /ha
7	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Diflufenicán 50% 100 cm ³ /ha
8	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Prometrina 50% 140 cm ³ /ha*
9	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Metribuzín 48% 450 cm ³ /ha*
10	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Imazetapir 10,59% 1000 cm ³ /ha
11	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Atrazina 50% 1000 cm ³ /ha*
12	2,4-DB éster 100% 500 cm ³ /ha + Prometrina 50% 1000 cm ³ /ha*
13	2,4-DB éster 100% 700 cm ³ /ha + Clorimurón 25% 20 gr/ha

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dinámica de *Carduus acanthoides*

Pastura en implantación

La dinámica y el nivel de infestación de *Carduus acanthoides* difirió entre las pasturas. La dinámica de emergencia de la maleza estuvo concentrada en los meses de Marzo y Abril, alcanzando en estos meses casi el 90% de los individuos cuantificado en los marcos de los tratamientos testigos (Figura 1). Este comportamiento indica que es factible la utilización de la estrategia temprana, no sólo por la mayor eficacia en el control de dicha maleza sino que al presentar una emergencia concentrada permite realizar el tratamiento en el momento más oportuno. El cual estaría definido por casi el 90 % de la población esperable emergida y concentrada en un corto período lo que implica una alta proporción de individuos en estado juvenil. Siendo ese estado fenológico sensible a las estrategias de control.

La pastura en base a alfalfa presentó un nivel de infestación moderada (60%) de malezas. Las malezas presentes fueron: *Carduus acanthoides* (80%), *Lamiun amplexicaule* (5%), *Poa annua* (10%). La alta tasa de crecimiento de la avena acompañante resultó ser altamente competitiva impidiendo el establecimiento temprano de malezas. Esto resultó una estrategia más que eficaz dentro del manejo integrado de malezas, lo cual se traduce en menores costos de implantación, mayor producción de materia seca y menor carga contaminante. En la pastura de trébol la densidad de *Carduus acanthoides* fue mayor que aquella hallada en la pastura en base a alfalfa. Esto se atribuye al lento crecimiento inicial por parte de los componentes de la pastura a diferencia de la avena en el caso de la pastura de alfalfa. Lo cual deja recursos disponibles (luz, agua y nutrientes) para el establecimiento y desarrollo de malezas.

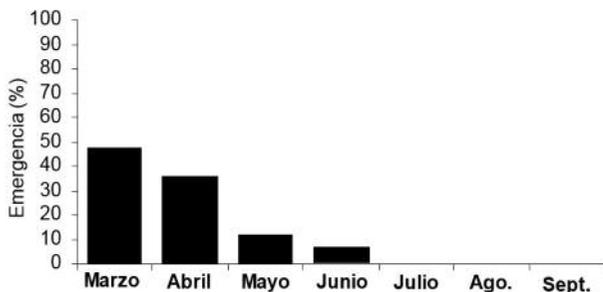


Figura 1: Dinámica de emergencia de *Carduus acanthoides* en pasturas en implantación durante el período estudiado.

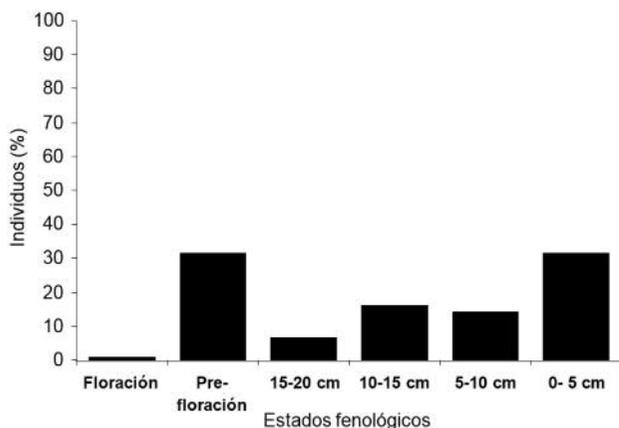


Figura 2:
Porcentaje de individuos de *Carduus acanthoides* según su estado fenológico al 3 de Enero.

Pastura implantada

En la pastura implantada compuesta de trébol blanco y festuca se pudo visualizar un patrón de emergencia de *Carduus acanthoides* diferentes al ser comparada con las pasturas en implantación. El estado fenológico y número de individuos hallados al momento de muestreo (3/01/2007) estaría indicando diferentes flujos de emergencia, lo cuales se concentrarían en primavera verano. El patrón de emergencia de *Carduus acanthoides* generó una cohorte principal en primavera temprana, ya que al momento del muestreo, más del 30 % de los individuos se encontraban en prefloración. Hacia fines de primavera siguen existiendo nuevas germinaciones de menor magnitud, y recobraría importancia en los primeros días de verano (Figura 2). Cabe resaltar que el recuento de malezas se realizó en una fracción del lote donde el nivel de infestación era elevado, se hallaron en promedio 22 individuos/m². Esta dinámica de las malezas define una diferente estrategia y momento de intervención en la pastura implantada con respecto a las que se van a implantar.

Eficacia de herbicidas

Pastura en implantación

En la Figura 3 se presentan las evaluaciones de eficacia y fitotoxicidad realizadas desde los 40 a 300 días de la siembra. La eficiencia de control se basó en la maleza predominante, *Carduus acanthoides*. En la primera fecha sólo se evaluaron los tratamientos preemergentes residuales. Se observó que los tratamientos 2 y 6 presentaron una alta fitotoxicidad a la pastura de alfalfa, por lo que debieran descartarse a la hora de tomar una decisión en el uso de estos

herbicidas en una pastura de alfalfa. Los tratamientos más destacados por su control y reducida fitotoxicidad en la primera fecha fue el Trat. 4 (Flumetsulam + Diflufenicán), sin embargo en evaluaciones posteriores hubo un importante enmalezamiento. Los tratamientos 5 (Sulfentrazone) y 8 (Prometrina) si bien tuvieron una reducida fitotoxicidad y un aceptable control de malezas, el efecto sobre los cardos fue casi nulo. Para la pastura de trébol los tratamientos pre-emergentes también fueron en general fitotóxicos o bien tuvieron una baja eficacia en control de las malezas tal es el caso del Trat. 3 (Diflufenicán). La estrategia más adecuada sería la postemergente. El tratamiento mejor fue aquel basado en una estrategia preemergente con Flumetsulam y en forma postemergente Diflufenicán 80 cm³/ha + Bromoxinil 700 cm³/ha. Aunque cabe resaltar que la eficacia del tratamiento se debió a la estrategia postemergente y no a la combinación con la estrategia preemergente.

En general los tratamientos preemergentes tuvieron una baja eficacia en control de las malezas y no cumplieron con el objetivo de evitar el establecimiento de cardos. La emergencia de *Carduus acanthoides* comenzó tempranamente luego de implantada la pastura. Con ello se esperaba que el poder residual de los herbicidas lograra reducir el establecimiento de dicha especie. Sin embargo, tal como ya se comentara, la sensibilidad de esta especie a los herbicidas residuales en forma preemergente fue muy baja.

En el caso de los postemergentes, los tratamientos en base a Clopyralid presentaron altos niveles de control sin embargo fueron fitotóxicos para la pastura de alfalfa y levemente fitotóxicos para la de trebol. La dosis de 50 cm³/ha en combinación con 2,4-DB sal amina 800 cm³/ha (Trat. 13) fue el de mejor control en ambas pasturas, aunque también el más fitotóxico en alfalfa. Levemente menos fitotóxico fue el tratamiento en base a 2,4-DB éster 800 cm³/ha + Clopyralid 30 cm³/ha (Trat. 12). El compuesto por 2,4-DB sal amina 800 cm³/ha + Clopyralid 30 cm³/ha (Trat. 11) tuvo un mejor comportamiento ya que presentó un buen nivel de control con reducida fitotoxicidad. Los síntomas no se visualizaron en las últimas evaluaciones cómo respuesta a una recuperación por parte de la pastura. Entre los tratamientos de mayor control también se destacaron 2,4-DB sal amina 800 cm³/ha + Diflufenicán 80 cm³/ha (Trat. 14) y el Trat. 18 que estuvo compuesto por una estrategia preemergente a base de Flumetsulam y una estrategia postemergente compuesto por Diflufenicán 80 cm³/ha + Bromoxinil 700 cm³/ha. El éxito del tratamiento se debió a la estrategia postemergente ya que tal como se mostró anteriormente las estrategias preemergentes para el control de cardos no fueron alterna-

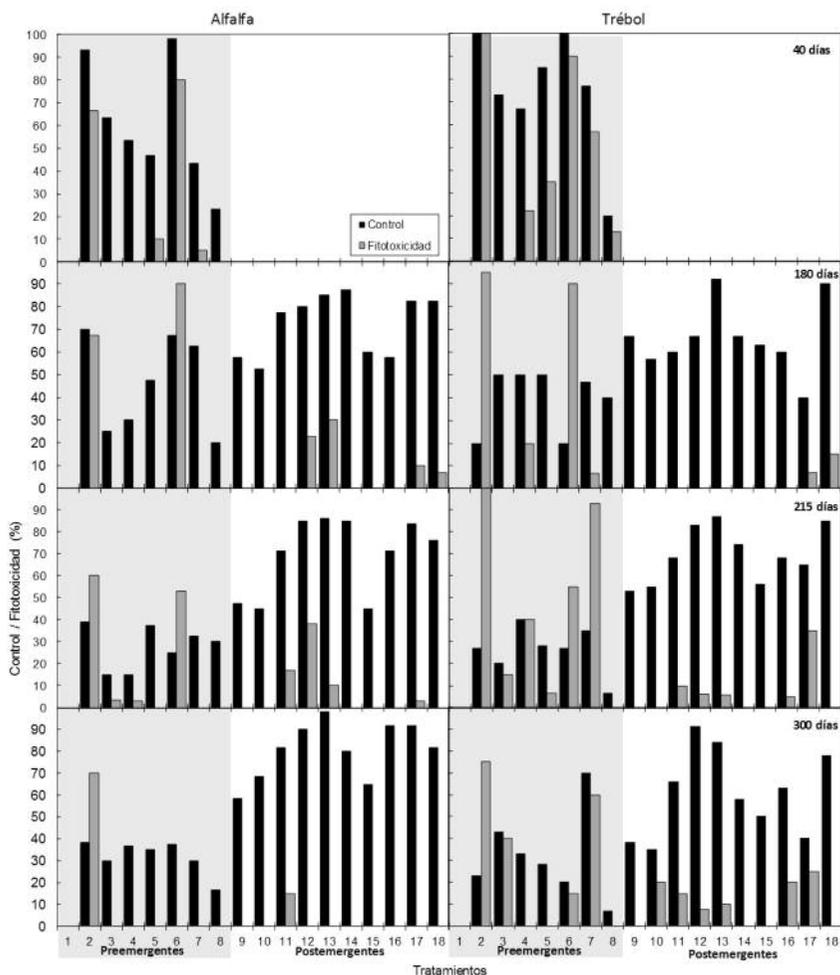


Figura 3: Comportamiento de los distintos tratamientos de herbicidas sobre el control de malezas (columnas en negro) y la fitotoxicidad (columnas en gris) sobre la pastura de alfalfa (izquierda) y trébol blanco (derecha) a los 40, 180, 215 y 300 días desde la siembra (de arriba hacia abajo).

tivas eficaces. El tratamiento con Imazetapir, si bien los porcentajes de control fueron altos, produjeron una elevada fitotoxicidad en las pasturas tanto de alfalfa como de trébol blanco.

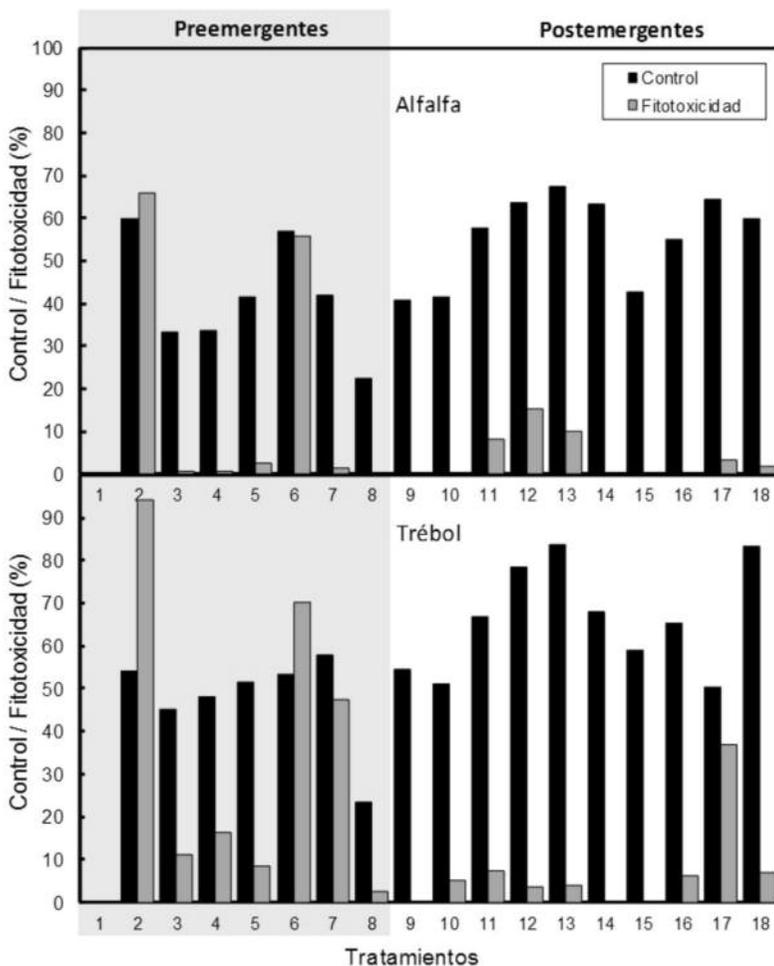


Figura 4: Comportamiento promedio de los distintos tratamientos de herbicidas en la pastura de alfalfa (arriba) y trébol blanco (abajo).

En la Figura 4 se promediaron todas las observaciones realizadas en las pasturas, que si bien esta nos sirve para visualizar el comportamiento promedio de los distintos tratamientos nos puede enmascarar algunos eventos de fitotoxicidad.

Los tratamientos postemergentes tuvieron mejor control que los tratamientos preemergentes. Por otro lado, cabe resaltar, que las pasturas perennes en base a alfalfa pueden convivir entre 50-100 días desde el momento del nacimiento (otoño temprano) con la presencia de malezas sin sufrir graves daños por competencia sobre la producción. Siempre que dentro de ese período se intervenga en forma activa limitando o eliminado el crecimiento de las especies adventicias. El período crítico de competencia de malezas y el momento de intervención son levemente variables de acuerdo con las zonas agroclimáticas y la presión de malezas existente. En la Región Semiárida este período se da generalmente entre los 70-100 días desde el nacimiento de la

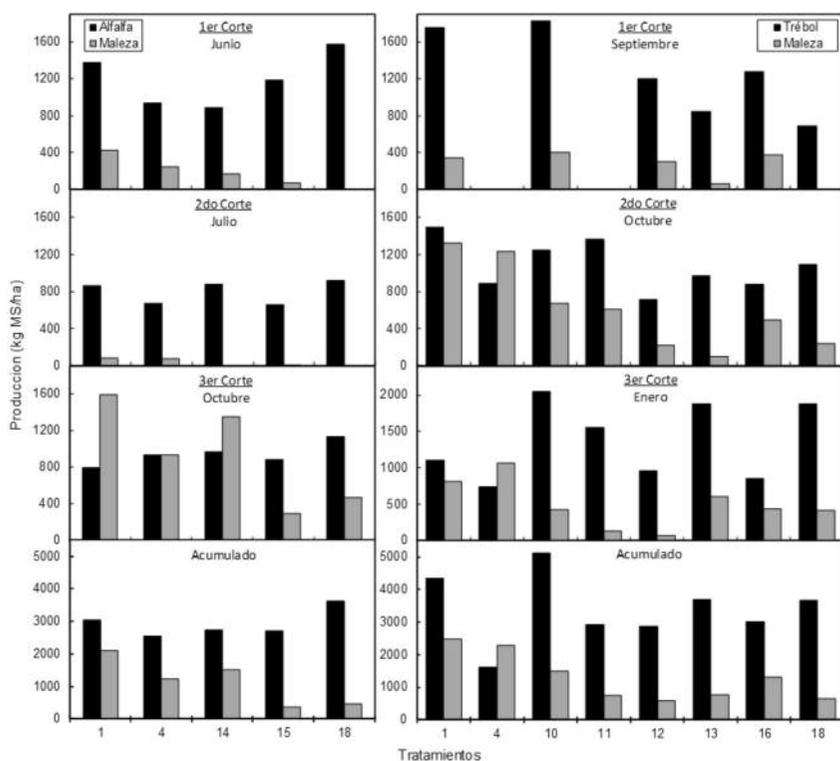


Figura 5: Evaluación de materia seca en kg/ha, de los componentes de la pastura y de la maleza, para las pasturas de alfalfa (izquierda) y trébol (derecha). Las fechas en las cuales se realizaron los distintos cortes difieren entre las pasturas. Junio: 5/06, Julio: 27/07, Septiembre: 6/09, Octubre: 10/10 y Enero: 3/01.

pastura. En cambio, en la Región Subhúmeda se anticipa a los 40-80 días. Esto está relacionado con las precipitaciones, temperatura y calidad de suelos (Rodríguez et al. 2003).

Las fechas de corte difirieron entre las pasturas de alfalfa y trébol blanco, siendo más tempranas en la pastura de alfalfa (Figura 5). En las pastura de alfalfa la densidad de la maleza fueron muy bajas en los primeros dos cortes con respecto al último corte. Este menor desarrollo inicial de las malezas responde a la competencia que le ejercía el acompañante avena. Una vez que la avena fue pastoreada y al finalizar con su ciclo se generaron condiciones más favorables para la maleza (*Carduus acanthoides*) motivo por el cual se observan los aumentos de materia seca por parte de la misma. Además este comportamiento también se debe a la pérdida de residualidad por parte de los distintos herbicidas. El tratamiento compuesto por 2,4-DB sal amina + Diflufenicán (Trat 14) que mostró buen comportamiento en las observaciones visuales de eficacia, sufrió un importante enmalezamiento.

En el caso de la pastura de trébol producción de materia seca de la maleza aumentó considerablemente a partir del segundo corte (Figura 5), y con mayor magnitud que en la pastura base alfalfa junto al acompañante. En general todos los tratamientos, sufrieron escapes de malezas (principalmente *Carduus acanthoides*). La leve fitotoxicidad que le producen las mezclas con Clopyralid repercutieron en la producción de materia seca de los primeros cortes, ya que luego la pastura presentó una recuperación notable. Algunos de los tratamientos seleccionados en primera instancia, fueron motivo de descarte por alto escape de malezas posteriormente y no se continuo la determinación de materia seca. Las mezclas que mejor se destacaron fueron 2,4-DB éster 800 cm³/ha + Clopyralid 30 cm³/ha (Trat. 13) y la estrategia preemergente con Flumetsulam y en forma postemergente Diflufenicán 80 cm³/ha + Bromoxinil 700 cm³/ha (Trat 18).

Se observó una relación negativa entre el porcentaje de control y la biomasa acumulada de malezas (Figura 6). Sin embargo, no pudo encontrarse una relación entre el control de malezas y la productividad de las pasturas en el periodo analizado. El mayor control de malezas seguramente tenga impacto sobre la calidad del recurso forrajero ofrecido y sobre la vida útil de las pasturas, aunque esas características no fueron medidas en este trabajo. No se encontró asociación entre la fitotoxicidad y la producción de las pasturas (datos no mostrados), sin embargo para la medición de productividad se

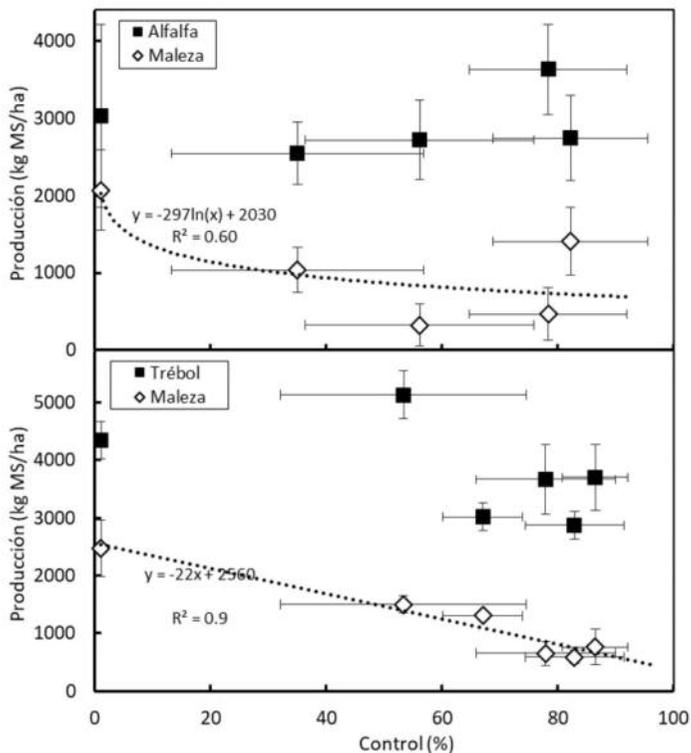


Figura 6: Producción acumulada de los tres cortes de materia seca en kg/ha de las malezas y las pasturas base alfalfa (arriba) y trébol (abajo) en función del porcentaje de control de los tratamientos. Cada punto corresponde a un tratamiento. Las barras horizontales representan los desvíos estándar del control del tratamiento, las barras horizontales representan los desvíos estándar en las mediciones de materia seca.

eligieron los tratamientos menos fitotóxicos, por lo que a priori no se esperaba una fuerte asociación entre estas variables.

Pastura implantada

Al momento de la medición la pastura se encontraba con una predominante presencia de festuca respecto al trébol blanco que se hallaba en muy baja proporción, prácticamente extinto. En general, el lote presentaba una muy baja infestación de malezas. Durante las primeras evaluaciones realizadas no

se pudieron visualizar diferencias entre los tratamientos ya sea de control o fitotoxicidad dada la baja población de trébol y de cardos. En evaluaciones posteriores se observaron emergencias, principalmente de *Carduus acanthoides* que hizo posible observar diferencias entre los tratamientos. Los tratamientos que más se destacaron en la evaluación fueron 2,4 DB éster 500 cm³/ha + Clopyralid 30 cm³/ha (Trat. 5), 2,4 DB éster 500 cm³/ha + Diflufenicán 100 cm³/ha (Trat 7), 2,4 DB éster 500 cm³/ha + Prometrina 140 cm³/ha (Trat 8) y 2,4 DB éster 500 cm³/ha + Prometrina 1000 cm³/ha (Trat 12).

CONCLUSIONES

Las mejores estrategias de manejo de *Carduus acanthoides* en pasturas en implantación son aquellas que contemplan la presencia de acompañante tal es el caso de la avena; y las estrategias de control postemergentes aproximadamente 60 días luego de la siembra de la pastura ya que la emergencia de *Carduus acanthoides* se da mayoritariamente durante los meses de marzo y abril. Los tratamientos postemergentes de mayor control fueron similares para las pasturas en base a alfalfa y en base a trébol blanco. Aunque los tratamientos difirieron levemente en su fitotoxicidad sobre las pasturas, lo cual no se vio reflejado en la productividad.

En el caso de pasturas implantadas las observaciones no fueron claras dadas las condiciones de baja población de trébol y de maleza, sumado a ellos no se observó ningún tratamiento destacado. El momento de intervención más adecuado en estas pasturas sería durante la primavera, momento en el cual se observaron diferentes cohortes de cardos. Las últimas cohortes de emergencia en enero se escaparían al control químico, por lo que sería recomendable control mecánico luego del pastoreo a fin de interrumpir el ciclo de la maleza y evitar que se reproduzcan.

BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez N, JC Montoya, J Pérez Fernández, A Corró Molas. 2003. Enfermedades y Malezas en Pasturas. Ediciones INTA. Soporte electrónico.

