

CIAT
SB
611
.92601
1978
c.3

055W-2
(1a. reimpresión
Agosto, 1978

Guía práctica para el control de malezas en potreros

CIAT

BIBLIOTECA

8 NOV. 1979

Jerry Doll

Pedro Argel

50477

Centro Internacional de Agricultura Tropical

Apartado Aéreo 67-13, Cali, Colombia, S.A.
Cables: CINATROP

CONTENIDO

Introducción	5
Factores que favorecen la invasión de malezas en praderas	6
El sobrepastoreo	6
Pastos mal adaptados a la región	6
Control deficiente de malezas	6
Otros factores	7
Métodos de control de malezas en praderas	7
Control cultural	7
Control mecánico	8
Control químico	9
Control de algunas malezas de hoja angosta	16
Pajón o maciega	16
Gramalote	17
Hierba agria	18
Granadilla	19
Rabo de zorro	19
Cortadera o tresfilos	19
Control de arbustos y malezas de hoja ancha	20
Selección del producto a aplicar	26
Control de malezas en leguminosas forrajeras	26
Precauciones con los herbicidas	28

GUIA PRACTICA DE CONTROL DE MALEZAS EN POTREROS

J. Doll*
P. Angel*

INTRODUCCION

Aunque no se tienen datos precisos sobre la cantidad de forraje que reduce el complejo de malezas presente en los potreros, es bien conocido que las praderas más productivas son aquellas en donde, además de otras condiciones, existe un bajo porcentaje de malezas. El control de malezas es tan importante como tener un buen pasto o buenos animales y es un factor que necesita ser tratado adecuadamente para lograr los mayores beneficios. Desafortunadamente, aunque el control de malezas en praderas se ha practicado desde hace cientos de años, sigue siendo un área donde frecuentemente se emplean los métodos tradicionales de control, muchos de los cuales son poco efectivos. Esto se debe a que el efecto de las malezas sobre las praderas no es tan espectacular como lo es, por ejemplo, la presencia de una enfermedad en los animales. Por lo tanto, los animales pueden mantenerse y aún producir algo de carne y leche consumiendo solamente malezas, pero no se logra la máxima producción.

Así, el aspecto de control de malezas está muy ligado a la producción pecuaria y es solamente un eslabón dentro de todas las actividades del manejo de potreros. No es posible conseguir una alta producción si no se hace una adecuada planificación y dirección del uso del potrero (Huss, 1971). Esto quiere decir que hay que hacer un inventario concienzudo de los recursos disponibles para que una vez conocidos los problemas existentes, se busquen las soluciones posibles; en otras palabras, diseñar un plan de manejo del potrero.

* Técnicos del Programa de Control de Malezas, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia

FACTORES QUE FAVORECEN LA INVASION DE MALEZAS

EN PRADERAS

El sobrepastoreo

Consiste en la presencia en el potrero de un mayor número de cabezas de ganado del que realmente puede mantener; como resultado, el pasto se debilita y desaparece en algunas partes, lo que permite la germinación y crecimiento de las semillas de malezas que estaban en estado latente. Siempre el sobrepastorear un potrero provoca la infestación de las malezas. Generalmente el mayor sobrepastoreo ocurre durante las épocas secas y está relacionado con la duración de las mismas; por eso es común observar una mayor incidencia de malezas en la época lluviosa posterior a una estación seca prolongada. Las especies principales son malezas anuales de hoja ancha tales como el bicho (*Cassia* spp.), toloya (*Stenactinia cornifolia*) y malva (*Malachra alceifolia*); algunas gramíneas como la granadilla (*Panicum fasciculatum*) y la hierba agria o hierba amarga (*Paspalum conjugatum*) también se presentan frecuentemente en potreros sobrepastoreados.

Pastos mal adaptados a la región

En este caso el pasto no tendrá suficiente vigor para recuperarse y competir con las malezas que sí están bien adaptadas a la zona. Como consecuencia el pasto va desapareciendo progresivamente y el espacio libre va siendo ocupado por especies indeseables de bajo potencial productivo, poca palatabilidad, bajo contenido de nutrientes, y no solamente se pierde el potrero por invasión de malezas sino que también disminuye la producción por animal. Además, es necesario tener en cuenta los cambios ambientales dentro de la misma región. El mejor pasto para un terreno plano no será recomendable para otro ondulado, aun en la misma finca.

Control deficiente de malezas

A menudo se cuenta con buenos pastos y un buen sistema de pastoreo pero cuando se trata de eliminar las malezas no se hace en una forma eficiente y oportuna. Controlar las malezas cuando éstas ya han sembrado o están finalizando su período vegetativo no representa mucho beneficio para el potrero y siempre se corre el riesgo de una reinfestación en el próximo ciclo de lluvias por medio de las semillas producidas. Los mismos animales incluso

los caballos y burros ayudan a diseminar las malezas. Al consumir las semillas, éstas pasan por el sistema digestivo y pueden caer donde antes no se encontraban dichas malezas.

Muchas veces el control se realiza en épocas adecuadas de crecimiento pero en una forma deficiente. Si se trata de medios mecánicos como el uso de machete o guadaña, el corte se hace a una altura inadecuada, especialmente en aquellas áreas donde se paga el trabajo por contrato. Por otra parte, al emplear el control químico, frecuentemente se usan dosis inadecuadas o se falla en la aplicación o en la selección del producto para las malezas presentes. Todo esto trae como consecuencia la presencia permanente de malezas en los potreros. En cuanto a la época de control, los mejores resultados siempre se logran después de un pastoreo del potrero, puesto que las malezas son más evidentes y más fáciles de encontrar y el pasto está en franca recuperación.

Otros factores

El mal drenaje en las praderas, la deficiencia de nutrientes en el suelo y los cortes frecuentes cuando se trata de pastos de corte, también favorecen invasiones de malezas. Todos estos factores debilitan el pasto, reduciendo así su capacidad competitiva. El exceso de agua en los potreros por períodos prolongados favorece el desarrollo de malezas que se adaptan a condiciones húmedas, tales como cortadera (*Cyperus* spp.), bocachica (*Thalia geniculata*) y algunas gramíneas como el gramalote (*Paspalum fasciculatum*).

MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS EN PRADERAS

Ninguno de los métodos que se usan para eliminar las malezas en las praderas es definitivamente mejor o más eficiente que otro. Los mejores resultados se consiguen cuando se hace una integración de métodos, junto con un plan racional de manejo del potrero; de allí la importancia de conocer los tipos de malezas, sus características, grado de infestación, época de control y magnitud del área invadida antes de proceder a recomendar un plan de control específico.

Control cultural

El manejo del potrero influye notablemente en el grado de infestación de malezas. Cualquier práctica que ayude al pasto a pre-

dominar y competir mejor con las malezas es una forma de control cultural. Esto incluye el descanso del potrero después de ser pastoreado, el establecimiento de leguminosas forrajeras con los pastos para suministrarles nitrógeno y guadañar después del pastoreo para estimular el nuevo rebrote. La cuarentena del ganado en un corral por 48 horas cuando viene de un potrero con malezas semilladas y el uso de semillas de gramíneas y leguminosas libres de malezas son otros ejemplos de control cultural.

Control mecánico

Es un método muy generalizado. En la mayoría de las fincas ganaderas se usa algún método de control mecánico que empleado oportunamente, ayuda a mantener las malezas a un tamaño tal que no cause pérdidas de consideración. Los principales sistemas usados son: arado y rastrillo, guadañadora, machete, gambia o barretón y desyerba manual.

1. Arado y rastrillo

Se emplea generalmente cuando se van a adecuar nuevos lotes para establecer praderas o cuando la infestación de maleza llega a tal grado de invasión que resultan más económicas una nueva preparación y siembra del potrero. El tratamiento de preparación del lote es similar al empleado para sembrar cualquier otro cultivo. La preparación debe ser adecuada para obtener una buena cama en que las semillas germinen normalmente. Una arada seguida de dos o tres rastrilladas es lo más aconsejable. La preparación durante la época seca permite el secamiento de las raíces, los rizomas y los estolones de las malezas; la siembra del pasto se recomienda al comienzo de las lluvias.

2. Guadaña

El corte periódico mediante guadaña seguido preferiblemente por el pastoreo de la pradera, tiende a reducir la capacidad competitiva de las malezas. El mayor beneficio se consigue guadañando a una altura tal que no afecte las especies deseables, de allí que dependa en alto grado de las especies presentes en la pradera. Cuando se trata de arbustos, guadañar frecuentemente causa un aumento progresivo en su desarrollo radicular lo que hace más difícil su eliminación definitiva mediante cualquier método de control. La guadaña es más efectiva para malezas anuales que para las perennes.

3. Machete, gambia o barretón

Estos implementos son más selectivos que la guadaña y tienen la ventaja que se pueden usar en partes inaccesibles a las máquinas guadañadoras. Su uso es limitado, puesto que sería antieconómico para áreas extensas con altas densidades de malezas, y debe ser realizado oportunamente, es decir, antes de semillar las malezas y después de un pastoreo en los potreros. El arranque con barretón o gambia es aconsejable para algunas especies, como cortadera y pajón, donde su densidad no sea muy alta y en la época seca. Por lo general, el control de malezas disminuye en esta época, principalmente en el caso de arbustos y malezas de hoja ancha, siendo posible programar el arranque de otras especies (pajón, cortadera, tacana, etc.).

4. Desyerba manual

El empleo de este método para controlar las malezas en los pastizales por lo general es lento y difícil. Se puede aplicar a praderas con ganaderías pequeñas e intensivas y con malezas específicas como el rabo de zorro (Andropogon bicornis).

Control químico

Las sustancias químicas que son capaces de matar malezas se denominan herbicidas. Actualmente existe un número creciente de ganaderos que usan herbicidas para controlar las malezas en los potreros. Sin embargo, debe considerarse que el control de malezas por este método no es un sustituto sino un complemento de los otros tipos de control y en general de las diferentes prácticas de manejo del potrero. Su uso debe ser racional y ajustarse a las necesidades específicas de la pradera, teniendo en cuenta las especies deseables que podrían ser susceptibles a ellos, como las leguminosas nativas e introducidas. El mayor éxito de una aplicación química se obtiene teniendo en cuenta los siguientes factores: 1) la identificación de especies, 2) la selección del producto apropiado para estas especies, 3) la adecuada calibración de la aspersora, 4) el uso de la dosis recomendada, 5) las condiciones ambientales antes y después de la aplicación y 6) el sistema de aplicación usado.

1. La identificación

Es imposible saber cómo enfocar un sistema integrado de control de malezas sin tener la identificación positiva de las especies presentes. Existen algunos manuales para facilitar su iden-

tificación, por ejemplo "Algunas malezas comunes en potreros tropicales" (Morales, et al. 1974); sin embargo se encontrarán otras especies en los potreros que no se pueden identificar y en estos casos se deberán enviar muestras con las flores a un extensionista, a un ingeniero agrónomo o a un taxónomo para su identificación exacta.

2. La selección

La susceptibilidad de las especies a los diferentes herbicidas cambia mucho de un producto a otro. Por lo tanto, hay que conocer las clases de herbicidas y sus características.

Los productos que se emplean para controlar malezas de hoja ancha son sistémicos (se mueven dentro de la planta) y selectivos (matan las malezas sin afectar el pasto). El 2,4-D, 2,4,5-T y picloram sirven de ejemplo; éstos se venden bajo varios nombres comerciales y en diferentes mezclas de ingrediente activo (por ejemplo, 2,4-D + 2,4,5-T y 2,4-D + picloram).

Es importante tener en cuenta la formulación del producto a seleccionar. Se consiguen formulaciones de estos productos con base en aminas o ésteres. Las aminas forman una verdadera solución en agua y no son volátiles. Los ésteres forman una suspensión (emulsión) al mezclarse con agua y el líquido toma un aspecto lechoso. Como los ésteres son volátiles se debe tener en cuenta si el potrero donde se está aplicando se encuentra cercano a cultivos susceptibles a dichos vapores. Los cultivos de hoja ancha son susceptibles e incluyen el tabaco, tomate, uva, algodón, plátano, yuca, ñame, ajonjolí, banano, hortalizas, soya, fríjol, caupí y leguminosas forrajeras. Se puede reducir el riesgo de daño haciendo las aplicaciones por la mañana, cuando la temperatura es más baja y hay menos viento; reduciendo la presión de la aspersora para obtener gotas más grandes que se evaporan más lentamente; y no aplicando el herbicida a una franja de 25 a 100 metros al borde del potrero que linda con el cultivo susceptible. En todos los casos se debe tener en cuenta el sistema de aplicación usado.

Otra clase de herbicidas empleados en potreros son los matagramíneas. Dos de los más efectivos son dalapon y glifosato; ambos son solubles en agua y sistémicos y, por lo tanto, de gran efectividad para gramíneas perennes y anuales. Dichos productos no son volátiles y su residualidad en el suelo es mínima, permitiendo el establecimiento de pastos inmediatamente después de la

muerte de la maleza.

En algunos casos especiales, se sugiere el uso de productos formulados como polvos mojables, comprimidos (pellets), bolas o granulados. Casi todos son productos residuales que persisten en el suelo de uno a seis meses, según la dosis, solubilidad del producto y la humedad y temperatura del suelo después de la aplicación. Los comprimidos, bolas y granulados presentan la ventaja que no requieren agua para su aplicación. Se usan principalmente para controlar arbustos resistentes a las aplicaciones foliares de herbicidas y solamente se los aplica al pie del arbusto para no afectar el crecimiento del pasto. Su acción tiende a ser lenta, la muerte de los arbustos ocurre entre los seis meses y un año, después de la aplicación.

3. La calibración

Consiste en el ajuste del equipo para aplicar los volúmenes de producto y agua deseados. Tal vez la mitad de las fallas en el control y la pérdida de selectividad se deban a la aplicación de subdosis o sobredosis del producto, es decir a la mala calibración del equipo. La enseñanza a los operarios sobre el uso de las aspersoras y su correcta calibración y aplicación, es una de las mejores inversiones de tiempo que puede hacer el ganadero.

4. La dosis

La aplicación de dosis inferiores a la recomendada es una pérdida inmediata del dinero; pero el uso de sobredosis puede presentar una pérdida triple: en dinero, en el daño causado al pasto, puesto que en dosis muy altas los herbicidas para malezas de hoja ancha pueden afectar seriamente las gramíneas, y en el control de los mismos arbustos. Por ejemplo, para que el 2,4-D éster mate completamente al salvión (*Vernonia patens*), debe ser translocado hacia las raíces. Al aplicar una sobredosis, el producto causa la defoliación total antes de que suficiente herbicida haya llegado a las raíces y al mes, la planta comenzará a brotar de nuevo. En resumen, se debe hacer todo lo posible para evitar la aplicación de dosis inferiores o superiores a la recomendada.

5. Las condiciones ambientales

Para todo tipo de maleza el éxito del control químico depende

del estado de crecimiento de la planta. Los mejores resultados se obtienen cuando la maleza se encuentra en crecimiento activo, condición que existe durante la época lluviosa. Los controles siempre son mejores cuando las malezas están pequeñas, de modo que el de las especies anuales se debe iniciar antes de que tenga más de 20 a 25 centímetros de altura.

Como ya se ha mencionado, la temperatura afecta la volatilidad de las formulaciones ésteres. Además, a temperaturas muy altas, las malezas comienzan a marchitarse; en este estado los productos aplicados al follaje tendrán menos penetración por encontrarse los estomas cerrados, lo cual hace que el control no sea satisfactorio.

Las lluvias posteriores a la aplicación también pueden afectar el control obtenido con aplicaciones foliares. La máxima penetración del herbicida ocurre durante las primeras 12 horas después de la aplicación. Si llueve durante este período, se reduce la efectividad del tratamiento, siendo mayor la pérdida cuando la lluvia cae dos o tres horas después de ser aplicado que a las 10 a 12 horas. Por lo tanto, cuando existe la probabilidad de lluvia, es mejor aplazar la aplicación hasta el otro día. Se puede reducir el riesgo de pérdida por lluvias al emplear un surfactante; estas sustancias aumentan la tasa de penetración, reducen la evaporación de las gotas y también pueden actuar como pegantes.

Por otra parte, las lluvias son indispensables después de la aplicación para favorecer la acción de los productos residuales aplicados a la base de arbustos. Estos no actúan hasta que entran en contacto con las raíces; las lluvias los lixivian y los hacen penetrar hasta la zona radical. Esto explica en parte, la lenta acción de los herbicidas formulados como comprimidos, bolas y gránulos.

El sistema de aplicación

Entre los sistemas de aplicación en arbustos se encuentran los siguientes (Figura 1).

a) Tratamiento foliar

Esta aplicación se hace usualmente con la aspersora de espalda, de mula o de tractor. También se pueden realizar aplicaciones con avioneta o helicóptero, pero se aumenta tremendamente el peligro de ocasionar daño a cultivos suscepti-

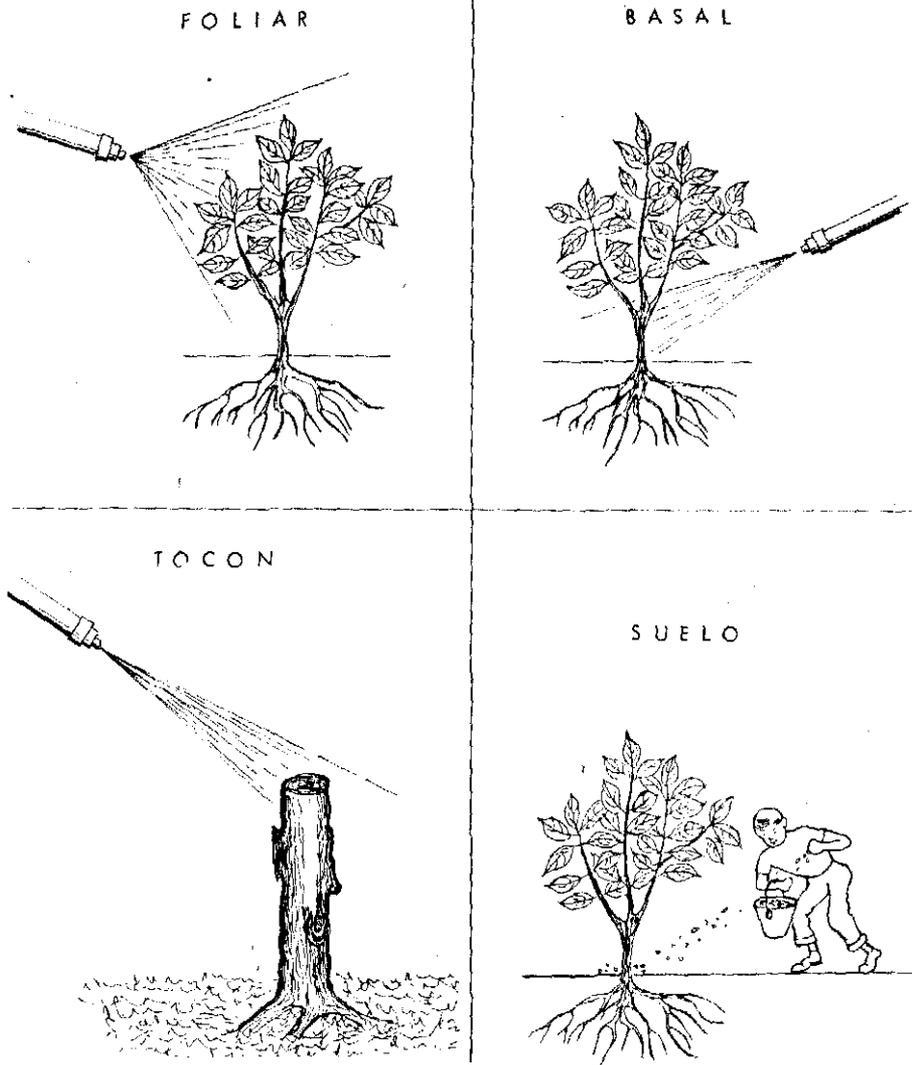


Figura 1. Métodos de aplicación de herbicidas a las malezas en potreros.

bles cercanos debido al mayor arrastre y volatilización de la solución; además, este sistema está limitado a zonas relativamente planas. La aplicación foliar es más rápida y barata que los otros métodos pero es la menos segura. Usualmente el mejor tiempo de aplicación al follaje es en los primeros meses de la época lluviosa o sea después del comienzo del nuevo crecimiento y cuando la planta tiene muy buen vigor. Se recomienda este sistema solamente para las especies susceptibles, puesto que no todas las plantas arbustivas se pueden eliminar por este método.

b) Tratamiento basal

Es la aplicación a la base del tronco de cada planta. Cuando se hace adecuadamente es muy efectivo para muchas de las especies arbustivas. El producto se aplica alrededor del tronco y sobre el mismo (25 a 30 centímetros del suelo) hasta que comienza a escurrir. La presión de la aspersora debe ser baja para no desperdiciar el producto. Con este método es muy común mezclar un herbicida éster con aceite diesel en proporción de 2 a 4 litros del primero por cada 100 del segundo.

c) Tratamiento al tocón o tocón

Este método es efectivo para el control de casi todas las plantas arbustivas cuando se usa adecuadamente. Para cortar la planta se emplea hacha, machete o cualquier otro método y se aplica la solución al tocón o tronco inmediatamente después de realizado el corte. Es necesario mojar la superficie del tronco cortado con una brocha, un hisopo o una horqueta con boquillas (Figura 2). La clave de este método es la aplicación inmediata ya que si se permite secar la herida de la planta, la cantidad de herbicida que penetrará en el tronco será menor y no habrá translocación, la cual es necesaria para matar las raíces. Este método es menos riesgoso para las praderas donde existen leguminosas nativas o cultivos susceptibles cercanos y da buena efectividad todo el año.

d) Tratamiento en muesca

Un sistema efectivo para plantas que tienen tallos individuales, pero no para las que tienen troncos múltiples porque es muy difícil hacer suficientes muescas en cada tronco. El mé-



Figura 2. Una aplicación al tocón empleando la horqueta con dos boquillas de cortina.

todo consiste en hacer una o varias muescas alrededor del tronco a una altura de 0,5 a 1,0 metros sobre el suelo; cada muesca se trata con la solución o mezcla de herbicida.

e) Tratamiento al suelo

Algunos herbicidas pueden ser aplicados al suelo para que sean absorbidos por las raíces de los arbustos. Estos son ventajosos por cuanto no necesitan equipo de aspersión y generalmente son efectivos contra las especies resistentes a los anteriores métodos de control. Es preciso que llueva después de la aplicación y su acción es más lenta que la de los otros sistemas.

CONTROL DE ALGUNAS MALEZAS DE HOJA ANGOSTA

Como malezas de hoja angosta se considera una serie de gramíneas y ciperáceas, de las cuales las más comunes en praderas son el pajón o maciega, gramalote, hierba agria o amarga, rabo de zorro y granadilla (*Panicum fasciculatum*). Esta última es anual y las demás perennes. Dentro de las ciperáceas se encuentran la cortadera o tresfilos (*Scleria pterota*), la cortadera (*Cyperus ferax*), la estrellita (*Dichromena ciliata*) y la cortadera de botón (*Cyperus luzulae*). En realidad las únicas que causan problemas en las praderas son la cortadera tresfilos y estrellita; las demás no tienen tanta capacidad de competencia con los pastos establecidos. La cortadera tresfilos se adapta muy bien a los sitios bajos en suelos mal drenados. La presencia de estrellita es síntoma de sobrepastoreo y no es problema con pastos agresivos.

Control de pajón o maciega (*Paspalum virgatum*)

Esta gramínea invade praderas tanto de zonas onduladas como de zonas planas. Su falta de palatabilidad hace que el ganado no la consuma, a menos de que en la pradera no haya otra especie forrajera que ofrecer. En este caso los animales prefieren los rebrotes tiernos, razón por la cual en algunas ganaderías con alta infestación de la maleza, se guadaña periódicamente con el fin de ofrecerla tierna a los animales. Aunque esta es una forma de aprovechar la maleza, los índices de producción más altos sólo se obtienen con las especies de pastos mejorados. Su propagación se efectúa por semillas, las cuales tienen gran poder germinativo. Cada panícula produce alrededor de 800 semillas viables y cada planta

entre 4 y 8 panículas. Se ha encontrado un máximo de 50 por ciento de germinación seis meses después de la maduración de las semillas. Esto da una idea de la importancia que tiene el no dejar semillar esta maleza lo mismo que no permitir que animales como caballos o mulas consuman la panícula pues se convierten en diseminadores del pajón en la misma finca.

El control más generalizado es el mecánico. En la época seca se emplea el machete o el azadón; este último es económico para infestaciones no muy altas. Cuando se presentan altas infestaciones se puede usar el arado y el rastrillo en los sitios accesibles al uso de maquinaria, con el consiguiente establecimiento de un buen pasto. Por informaciones de ganaderos se sabe que un fuerte sobrepastoreo en la época seca elimina mucha parte de la maleza, lo que da buenos resultados si se complementa con una buena siembra de pastos al comienzo de la época lluviosa.

El control químico también es posible y se puede integrar con los métodos anteriores para mayor eficiencia. Se puede usar Karmex con 80 por ciento de ingrediente activo, al 3 por ciento de producto comercial (600 gramos en 20 litros de agua) más un surfactante al 0,5 por ciento, volumen/volumen (0,1 litros en 20 litros de agua). La aplicación debe ser dirigida a la base de la planta. También ha dado buen resultado el Dowpon o Basfapon, que es un polvo soluble con 85 por ciento de ingrediente activo. La dosis más recomendable es 1,5 + 1,5 por ciento; es decir dos aplicaciones fraccionadas con un intervalo de 15 días. Estos productos también requieren el uso de un surfactante para obtener mejores resultados. Otro herbicida que ha dado buenos resultados es el Roundup; es un líquido que tiene 360 gramos de equivalente ácido por litro de producto comercial. Se recomienda la dosis al 1 por ciento de producto comercial (200 cc en 20 litros de agua). El Roundup no necesita el uso de surfactante puesto que ya lo tiene incluido en su formulación. Con todos estos productos se debe tener precaución porque no son selectivos, o sea que hay que efectuar la aplicación lo más dirigida que sea posible hacia la planta de pajón.

Control de gramalote (*Paspalum fasciculatum*)

Es una gramínea propia de suelos fértiles y mal drenados, por eso es común encontrarla en potreros adyacentes a la vega de ríos y en zonas ideales para los pastos pará o admirable (*Bracharia mutica*), angleton (*Dichanthium aristatum*) y pangola (*Digitaria decumbens*). Se propaga principalmente por estolones, o sea en forma vegetativa; al parecer la propagación por semilla sexual es escasa pues no se

logró hacer germinar su semilla bajo condiciones de laboratorio durante dos años de prueba. Sin embargo, se sabe que las praderas irrigadas por corrientes de agua que antes cruzaban por lotes de gramalote sufren la constante presencia de estas plantas, lo que obliga a una vigilancia permanente para evitar que en corto tiempo se presente la invasión total de los potreros.

Esta maleza tiene la particularidad de crecer formando parches en los potreros; ninguno de los pastos mencionados (pará, pangola o angleton) es capaz de competir por sí solo, aunque el angleton compete mejor que los otros. Por eso cuando se elimina la maleza es necesario proceder a una resiembra, ya que de otra manera sobreviene una nueva invasión de otras malezas.

El control mecánico más generalizado es arar y rastrillar varias veces a intervalos cortos de tiempo en época seca. Esta práctica es más efectiva si se complementa recogiendo y quemando el material vegetativo. En algunos casos es preferible guadañar el gramalote antes de quemarlo y luego proceder a la labor de arada y rastrillada. Lo importante de esta práctica es sembrar un pasto a comienzos de la época lluviosa. La reinfestación posterior de la maleza se puede eliminar con desyerbas manuales, las cuales se facilitan después de un pastoreo.

El control químico también es posible e integrado con el mecánico ha reportado siempre los mejores resultados. De los herbicidas comerciales, el Dowpon o Basfapon ha dado buenos resultados a las dosis de 12 kg/ha de producto comercial aplicado en la época seca y de 8 kg/ha en la época de invierno. A este herbicida se le debe agregar un surfactante para aumentar su acción. Su efecto sobre el gramalote es mejor cuando se aplica fraccionado, es decir 6 o 4 kilogramos (según la época) la primera vez y el resto de la dosis 15 días más tarde.

El Roundup aplicado a las dosis de 5 litros/ha de producto comercial en la época seca y de 3 litros en la época lluviosa ha dado muy buen control. En ambos casos, se puede arar, rastrillar y sembrar el terreno entre los 30 y 45 días después de la aplicación.

Control de hierba agria (*Paspalum conjugatum*)

La presencia de esta maleza está estrechamente relacionada con el manejo de la pradera. Una pradera bien manejada y con un buen pasto no será invadida fácilmente por esta maleza; sin embargo, el sobrepastoreo favorece la invasión. Se propaga principalmente por

semillas y forma parches o manchones aunque también se mezcla con el pasto.

El control mecánico, arada y rastrillada especialmente en la época seca, es efectivo. Mucho más difícil es el control con machete pues produce estolones muy enraizados, los cuales sólo se pueden eliminar completamente cortando a ras del suelo, lo que no siempre es posible.

El control químico se puede lograr aplicando Dowpon o Basfapon al 2,0 por ciento de producto comercial seguido por otra aplicación al 1,0 por ciento a los 15 días. El Karmex también da buen control aplicado al 2,0 por ciento mezclado con un surfactante. Lo importante es sembrar una vez que se ha controlado la maleza y manejar lo mejor posible el potrero de allí en adelante.

Control de granadilla (*Panicum fasciculatum*)

Es una gramínea anual pero de mucha agresividad y capacidad de competencia. Como muchas especies de malezas, es de las primeras en aparecer aun bajo condiciones ambientales desfavorables. Una vez que ha cubierto el potrero, los pastos difícilmente pueden competir con ella. En los primeros estados de desarrollo es consumida por los animales pero rápidamente se lignifica, florece y muere, lo que favorece la emergencia de otro tipo de malezas anuales en el mismo sitio. El mejor control es el mecánico, cortando la planta, bien sea con machete o guadaña, cuando ya se ha desarrollado pero antes de que florezca y produzca semillas. El espacio que deja se debe sembrar con un buen pasto.

Control de rabo de zorro (*Andropogon bicornis*)

Esta maleza es muy común en los llanos orientales de Colombia y en los suelos ácidos y pobres en general. Su control se realiza por medios mecánicos como la desyerba manual, para infestaciones poco densas, o la preparación mecánica del terreno (arada y rastrillada) para altas infestaciones siempre que el terreno lo permita. En cuanto a su control químico, se han encontrado excelentes resultados con aplicaciones de 3 a 4 litros/ha de Roundup.

Control de cortadera o tresfilos (*Scleria pterota*)

Dentro del tipo de malezas llamadas cortaderas se destaca ésta por ser la más agresiva y difícil de combatir. Su control se realiza generalmente por medios mecánicos, arrancando con gambia, pi-

ca o barretón, los cuales dan magníficos resultados durante la época seca y son económicos donde la infestación no es muy alta. En algunas áreas crece en manchas o parches; en estos casos se pueden aplicar con buen éxito los herbicidas Karmex al 2,0 por ciento más 0,5 por ciento de un surfactante o el Roundup al 1,0 por ciento. El primero actúa mejor si el suelo está húmedo o si llueve poco después de la aplicación. Si se desea establecer un pasto en los sitios donde antes estaba la cortadera ésto se puede hacer 25 días después de aplicados los herbicidas y se recomienda que sea preferiblemente material vegetativo pues el efecto residual del Karmex podría ser perjudicial para la germinación de la semilla sexual.

CONTROL DE ARBUSTOS Y MALEZAS DE HOJA ANCHA

Se ha mencionado que el éxito de un buen control químico depende de varios factores entre los cuales se destaca la identificación de la especie, de otra manera se está perdiendo tiempo y dinero. Por ejemplo, si la maleza más común es el bledo (*Amaranthus* spp.) y se recomienda Tordon 101 al 1 por ciento, sería como matar una mosca con escopeta, ya que el Tordon 101 es muy fuerte para el bledo, el cual es muy susceptible a un 2,4-D éster. Así mismo, si se aplica 2,4-D al muñeco (*Cordia coloccoca*) sería una pérdida de dinero puesto que el control va a ser deficiente.

Lo que se necesita es un método que permita hacer la mejor recomendación para cada potrero. A continuación se presenta un esquema con base en 35 especies de malezas y usando como ejemplos potreros típicos. Hay tres pasos a seguir para llegar a la recomendación:

1. Usando los nombres vulgares y/o científicos, determinar el número de identificación en el Cuadro 1 de las especies presentes en el potrero. Por ejemplo, si las especies predominantes son el bledo, peinecillo y malva, los números correspondientes son 2, 11 y 20.
2. Buscar el producto recomendado para cada especie según el número de identificación (Cuadro 2). Se debe tener en cuenta que la aplicación se puede hacer al follaje o al tocón.
3. Recomendar el producto y la forma de aplicación más indicados. Este es el paso crítico y el momento de evaluar a fondo la situación. Los siguientes ejemplos muestran la manera de llegar a la mejor recomendación para cada potrero presentado.

Cuadro 1. Treinta y cinco arbustos y malezas de hoja ancha comunes en los potreros tropicales.

No. de cada especie	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Acacia farnesiana</i>	Corona de cristo
2	<i>Amaranthus dubius</i>	Bledo
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo espinoso
4	<i>Bactris minor</i>	Lata
5	<i>Bauhinia pauletia</i>	Pata de vaca
6	<i>Casearia aculeata</i>	Limoncillo
7	<i>Casearia javitensis</i>	Varablanca
8	<i>Cassia occidentalis</i>	Bicho, chilinchil
9	<i>Cassia tora</i>	Bicho
10	<i>Cnidiosculus urens</i>	Pringamosa
11	<i>Combretum fruticosum</i>	Peinecillo
12	<i>Cordia coloccoca</i>	Muñeco
13	<i>Chomelia spinosa</i>	Fruta de pavo
14	<i>Eupatorium odoratum</i>	Balsilla, rosa vieja
15	<i>Heliconia bihai</i>	Tacana, bihao
16	<i>Humboldtiellia arborea</i>	Bálsamo macho
17	<i>Hyptis suaveolens</i>	Alcanforada
18	<i>Julocroton argenteus</i>	Cotonrera
19	<i>Lippia nodiflora</i>	Orozú
20	<i>Malachra alceifolia</i>	Malva
21	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza
22	<i>Myrospermum frutescens</i>	Bálsamo
23	<i>Paullinia macrophylla</i>	Rafz de la china
24	<i>Piper marginatum</i>	Sta. María
25	<i>Pithecolobium</i> spp.	Espino, pico de loro
26	<i>Randia aculeata</i>	Cruceto
27	<i>Rauvolfia</i> spp.	Solita, venenito
28	<i>Scheelea butyraceae</i>	Palma de vino
29	<i>Sida</i> spp.	Escobilla, escoba
30	<i>Solanum</i> spp.	Lavaplatos, uña de gato
31	<i>Steiractinia cornifolia</i>	Toloya
32	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Verbena negra
33	<i>Tetracera</i> sp.	Martín moreno
34	<i>Vernonia patens</i>	Salvión
35	(No identificado)	Arroyán

Cuadro 2. Herbicidas recomendados para controlar 35 malezas comunes en potreros*.

SISTEMA DE APLICACION						
Follaje			Tocón			
2,4-D éster	2,4,5-T o mezclas de 2,4-D y 2,4,5-T	Picloram + 2,4-D amina	Resistencia a todos	Aceite diesel	2,4,5-T en diesel	2,4-D + 2,4,5-T en diesel
2		1			1	
3			4	4		
		5			6	6
		7				6-F(a)
8						
9						
10		11				
			12			12
			13		13	
14			15			
		16b			16	16
17						
	18					
19	20					
	21					
		22b			22	22
		23	24		24	
		25				
			26			26-T
			28	28c		27-F y T
	29					
30						
31						
32			33			33-T
34					35	35

* Los números corresponden a las especies nombradas en el Cuadro 1 y son susceptibles al tratamiento que encabeza cada columna.

a No se tiene información sobre el efecto de aplicaciones foliares (F) o al tocón (T).

b Solamente plantas jóvenes que no han sido cortadas antes.

c Aplicado al cogollo sin cortarlo.

Potrero 1. La labor se facilita preparando un cuadro de este tipo.

Malezas predominantes	No. correspondiente en el Cuadro 1	Recomendación del Cuadro 2	
		Producto	Sistema de aplicación
Bledo	2	2,4-D éster	Follaje
Bicho	9	2,4-D éster	Follaje
Balsilla	14	2,4-D éster	Follaje
Salvión	34	2,4-D éster	Follaje

Recomendación: una aplicación foliar cuando las malezas están en período activo de crecimiento con el 2,4-D éster. Este es un ejemplo sencillo y poco frecuente puesto que todas las especies son susceptibles al mismo tratamiento.

Potrero 2. Presenta la siguiente situación.

Malezas predominantes	No. correspondiente en el Cuadro 1	Recomendación del Cuadro 2	
		Producto	Sistema de aplicación
Bledo	2	2,4-D éster	Follaje
Bicho	9	2,4-D éster	Follaje
Balsilla	14	2,4-D éster	Follaje
Espino	25	Picloram + 2,4-D amina	Follaje

Recomendación: aplicar el 2,4-D éster al bleado, bicho y balsilla y el picloram + 2,4-D amina al espino. (La aplicación de 2,4-D al espino no da buen resultado y aplicar picloram + 2,4-D amina a las otras especies es antieconómico).

Potrero 3. Ahora se presenta un caso más complejo.

Malezas predominantes	No. correspondiente en el Cuadro 1	Recomendación del Cuadro 2	
		Producto	Sistema de aplicación
Bálsamo joven	16	Picloram + 2,4-D amina	Follaje
Varablanca	7	Picloram + 2,4-D amina	Follaje
Pata de vaca	5	Picloram + 2,4-D amina	Follaje
Malva	20	2,4,5-T o una mezcla de 2,4-D + 2,4,5-T	Follaje

Recomendación: aplicar picloram + 2,4-D amina a todas las especies en la época lluviosa. Como este producto también controla la malva es más sencillo aplicar el mismo producto a todas las especies presentes. El menor costo de 2,4,5-T o la mezcla de 2,4-D + 2,4,5-T no justificaría una segunda aplicación a la malva a menos que la población fuera muy alta.

Potrero 4. El siguiente es un caso aún más difícil.

Malezas predominantes	No. correspondiente en el Cuadro 1	Recomendación del Cuadro 2	
		Producto	Sistema de aplicación
Bálsamo viejo	22	2,4,5-T en diesel	Tocón
Fruta de pavo	13	2,4,5-T en diesel	Tocón
Cruceto	26	Resistente a la aplicación foliar; no se tiene información con relación al tocón.	

Recomendación: aplicar al tocón una mezcla de 2,4,5-T en aceite diesel al bálsamo y fruta de pavo y a modo de ensayo al cruceto. Si a los 90 o 120 días no hay rebrotos de cruceto, se debe continuar aplicando la mezcla al tocón. (Dado que el cruceto y la fruta de pavo son de la misma familia botánica es probable que la aplicación al tocón se pueda realizar en ambas especies con buenos resultados).

Potrero 5. Sumamente difícil por el complejo de malezas presentes.

Malezas predominantes	No. correspondiente en el Cuadro 1	Recomendación del Cuadro 2	
		Producto	Sistema de aplicación
Malva	20	2,4,5-T o una mezcla	Follaje
Bledo espinoso	3	2,4-D éster	Follaje
Fruta de pavo	13	2,4,5-T en aceite diesel	Tocón
Rafz de la china	23	2,4,5-T o una mezcla	Follaje
Bihao	15	Resistente a toda aplicación al follaje	

Recomendación: una mezcla de 2,4-D + 2,4,5-T para la malva y rafz de la china, (la mezcla es más barata que 2,4,5-T solo) y 2,4,5-T en aceite diesel aplicado al tocón para la fruta de pavo. Se sugiere hacer una preparación mecánica de las áreas infestadas con bihao o una aplicación repetida de picloram + 2,4-D amina o 2,4,5-T al 2,0 por ciento en la época lluviosa, donde sea posible. Rastrillando cada mes durante el período seco y sembrando un buen pasto al comienzo de las lluvias, se reduce bastante la infestación.

SELECCION DEL PRODUCTO A APLICAR

Los herbicidas comúnmente aplicados en potreros, para el control de malezas de hoja ancha y arbustos reciben diversos nombres comerciales en cada país. Se debe poner atención al marbete para asegurarse de que el ingrediente activo, la concentración y la formulación del producto son los recomendados. El solo hecho de que un galón de algún producto valga menos que otro, no indica que aquel sea más económico; hay que calcular el costo teniendo en cuenta la concentración del producto.

En el Cuadro 3 se demuestra la variabilidad que existe en el mercado colombiano en cuanto a los nombres comerciales y las concentraciones que se encuentran para un mismo ingrediente activo. El mismo caso se repite en otros países.

CONTROL DE MALEZAS EN LEGUMINOSAS FORRAJERAS

La tendencia creciente en el trópico es establecer mezclas de gramíneas y leguminosas forrajeras en los potreros. Dichas mezclas suministran forraje de mejor calidad protéica al ganado, al mismo tiempo que fijan nitrógeno en el suelo para el aprovechamiento de pastos gramíneos, resultando en mayor producción de forraje. Además durante las épocas secas, la leguminosa se conserva mejor que la gramínea debido a su sistema radical que es capaz de extraer agua a mayor profundidad.

El establecimiento de leguminosas requiere una fuente de semilla de alta calidad, libre de semillas de malezas. Su crecimiento rápido depende en alto grado de que los cultivos se conserven libres de malezas durante las fases iniciales de su desarrollo. Como ninguna leguminosa es muy agresiva cuando está joven, es posible utilizar herbicidas selectivos para su establecimiento en campos de producción comercial de semillas.

Ganaderos que poseen potreros bien establecidos preguntan a menudo cuál es la mejor forma para introducir leguminosas forrajeras en sus praderas. En tierras mecanizables se puede recomendar el uso de un rastrillo liviano para romper la superficie y sembrar las leguminosas al voleo en la época de lluvia. No se debe rastrillar muy profundamente por cuanto se reduce la capacidad del pasto de competir con las malezas, y al mismo tiempo se

Cuadro 3. Nombres técnicos y comerciales y concentración de varios productos comerciales en Colombia para el control de malezas de hoja ancha en potreros*.

Nombre técnico	Nombres comerciales	Concentración (g de a.a./litro Prod. Com.)
2,4-D éster	Anikil	360
	Creditario	400
	Esteron 10-10	480
	Esteron 47	400
	Matamaleza 40	400
2,4,5-T	Anikil 5	360
	Esteron T 3.34	400
	Fodearroz 500	400
	Herbianroz A.V.	400
	Matamaleza 50	400
	Tormona 3.34	400
2,4-D + 2,4,5-T	Anikil	240 + 360
	Esteron 50:25	240 + 120
	Esteron 50:50	240 + 240
	Hierbatox 2:1	240 + 120
	Hierbatox 2:2	240 + 240
	Mata Arbustos Creditario	240 + 120
	Mata Arbustos 50:25	240 + 120
	Mata Arbustos 50:50	240 + 240
Weed Be Gone 2:1	240 + 120	
2,4-D + 2,4,5-T + 2,4-DP	Weed Be Gone 55	290 + 145 + 10
Picloram + 2,4-D amina	Tordon 101	64 + 240

* Esta es una lista parcial. El uso de los nombres comerciales no constituye una promoción de los productos mencionados y la omisión de otros productos iguales o similares es involuntaria y no implica su desaprobación.

traen semillas de malezas a la superficie donde podrían germinar fácilmente. Con este sistema no se recomienda el uso de herbicidas.

Para las áreas no mecanizables o en fincas sin maquinaria se pueden emplear herbicidas posemergentes no selectivos que no dejen residuos en el suelo tales como glifosato o paraquat. El procedimiento consiste en aplicar el herbicida en bandas de 15 a 20 centímetros de ancho, con una distancia de 1 a 1,5 metros entre cada banda. De dos a siete días más tarde se alcanzan a distinguir las zonas tratadas; en este momento se riega la semilla de la leguminosa que se va a establecer en la franja del pasto que está muriendo. Esta sirve a su vez como capa protectora para la semilla. Una variación de este método es aplicar el herbicida al azar en manchas o parches en lugar de en bandas. De esta forma se economiza herbicida pero se dificulta la siembra por no haber una distribución sistemática en las áreas tratadas. Con cualquiera de estos métodos de establecimiento, se debe mantener el ganado fuera del potrero hasta que la leguminosa esté firmemente establecida.

PRECAUCIONES CON LOS HERBICIDAS

Una de las preocupaciones de los ganaderos y técnicos es la toxicidad que pueden tener los herbicidas para los animales en pastoreo. En realidad, el peligro de intoxicación por el consumo de forraje o malezas recién tratados con herbicidas es mínimo. Inclusive, es común observar como los burros que llevan las aspersoras de mula resultan mojados con el herbicida y además comen follaje recién tratado, sin que se haya registrado ningún problema hasta la fecha. Si la aplicación se hace al tocón o basalmente, el riesgo de consumo del producto por los animales es casi nulo.

Sin embargo, se recomienda alejar los animales del potrero que se va a tratar antes de iniciar la aplicación y mantenerlos fuera del mismo durante las tres semanas siguientes. Esta recomendación obedece a que al tratar las malezas se presentan cambios fisiológicos dentro de las plantas. Un cambio es la posible acumulación de nitratos, los cuales a ciertos niveles son tóxicos para el ganado. Otras especies que por lo general el ganado rechaza por su poca palatabilidad podrían mejorar su sabor durante el proceso de muerte; de esta forma podrían encontrarse animales intoxicados por especies tóxicas que en condiciones normales no consumirían.

Son pues efectos secundarios del uso de herbicidas.

Los herbicidas se deben almacenar en una bodega donde no haya semillas ni fertilizantes y a la que no tengan acceso los niños. Recuerde que todo pesticida es tóxico y debe ser tratado como veneno. Como muchos de estos productos son volátiles, los vapores pueden ser absorbidos por semillas y fertilizantes, lo cual afectaría la germinación de la semilla y causarían daño en cultivos susceptibles que fueran tratados con fertilizante contaminado.

Los equipos se deben lavar cuidadosamente al final de cada día. No es recomendable usar la misma aspersora para aplicar otros pesticidas pero, de ser absolutamente necesario, el uso de una solución de amoníaco al 2 por ciento para lavar la aspersora eliminará casi todos los residuos de los herbicidas en base de ésteres. Se procede a llenar la aspersora con esta solución, incluyendo la manguera y tubería, y se la deja toda la noche. Al día siguiente se la enjuaga dos o tres veces con agua.

Nota: El uso de nombres comerciales en esta publicación es para facilitar la identificación de los herbicidas. La omisión de los nombres de otros productos iguales o similares no es intencionada, tampoco implica desaprobación. El uso de aquellos nombres comerciales no constituye su promoción.

ALGUNAS REFERENCIAS

- ARGEL, P. y J. DOLL. Control de arbustos en potreros: Resumen de cuatro años de investigación. Revista Comalfi 3: 38-58. 1976.
- _____. Control de cortadera (*Scleria pterota*) y establecimiento de pasto. Revista Comalfi 2:222-225. 1975.
- _____. Control de malezas en leguminosas forrajeras. Revista Comalfi 2:212-221. 1975.
- CAMACHO, A. J., P. ARGEL y J. DOLL. Control de gramalote (*Paspalum fasciculatum*) con dalapon y glifosato y establecimiento de pasto pará (*Brachiaria mutica*). Revista Comalfi 1(4):176-184. 1974.
- DOLL, J., P. ARGEL y W. PIEDRAHITA. Guía para controlar arbustos en potreros. CIAT, Cali, Colombia. (Mimeo). 1974. 9 p.
- FULLERTON, T., N. RAMOS, L. MORALES y C. CARMONA. Control de malezas en potreros. De Control de Malezas en Colombia, Temas de Orientación Agropecuaria. Bogotá, Colombia. 1973. pp. 182-201.
- HUSS, D. Las seis llaves del manejo de potreros. FAO, ITSM Monterrey (México). (Mimeo). 1971. 10 p.
- _____. Cómo aplicar herbicidas. FAO. ITESM Monterrey (México). (Mimeo). 1972. 3 p.
- LITTLE, E.C.S. Kenya brush control. FAO BULL. AGP: SF/KEN II, Nairobi. 1972. 88 p.
- MORALES, L., D. VARGAS y C. ROMERO. Control de malezas de hoja ancha en potreros de clima cálido. ICA Informa. Bogotá, Colombia. 1973.
- MORALES, L., F. SOLANO, J. DOLL, J. OTAVO, D. VARGAS. Algunas malezas de potreros tropicales. Manual de Asistencia Técnica No. 19. ICA. 1974. 274 p.
- MORALES, L. y D. VARGAS. Identificación y métodos de control químico de las principales malezas en los potreros de Colombia. Biokemia 23:12-20. 1974