

## CONTROL DE MALEZAS EN POTREROS

Carlos Romero Maldonado \*

## 1. INTRODUCCION.

Existen en Colombia alrededor de 41 millones de hectáreas dedicadas al sostenimiento de la ganadería nacional. La mayor parte de esta superficie está constituida por praderas naturales (66 por ciento) con pastos que no permiten una alta capacidad de carga. Sin embargo, 14 millones de ellas (34 por ciento) han sido sometidas a programas de mejoramiento por medio de pastos introducidos de diferentes partes del mundo, donde las malezas se constituyen en uno de los principales problemas dentro de las prácticas de manejo. Este problema se hace más grave, si se considera que algo más de las tres cuartas partes del área dedicada a pastizales está localizada en la región entre 0 y 2.000 metros sobre el nivel del mar, donde por las condiciones ecológicas de las zonas se produce un crecimiento y establecimiento más rápido de las malas hierbas.

En el país es práctica común el sobre-pastoreo y este es el medio por el cual los potreros se mantienen en un mal estado. El sobre pastoreo debilita los pastos y estimula la aparición de malezas,

---

\* I.A.,M.S. Fisiología Vegetal, ICA Tibaitatá. Apartado Aéreo 151123 Bogotá Colombia.

lo cual se traduce en baja producción de forraje por hectárea. Por lo tanto, para tener una ganadería progresista, suficiente para satisfacer el consumo y convertirse en una fuente sólida de divisas, es necesario realizar un control efectivo de las malezas para incrementar la capacidad de carga de los potreros. El objeto de este trabajo es dar una indicación sobre el control de malezas en potreros y resume algunas de las investigaciones realizadas en el país y otras partes del mundo.

#### MALEZAS DE POTREROS.

El problema de las malezas en potreros ha sido creado por el cambio de las especies nativas no forrajeras a una posición de mayor importancia y por la introducción de especies exóticas. Estos cambios de las comunidades de las plantas está constantemente ocurriendo en áreas no cultivadas y dedicadas a la ganadería, por la influencia de las prácticas de pastoreo, manejo de las prácticas culturales, introducción de plantas, insectos, enfermedades y muchos otros factores ambientales. En general, las especies que permanecen, o se introducen tienden a aumentar su densidad y llegan a ser dominantes en partes donde la vegetación recibe algún disturbio o es removida.

Las malezas en los potreros se pueden dividir en arbustivas y herbáceas. Aunque estas últimas se encuentran en todas las zonas ganaderas del país y causan bajas en producción de forraje, los arbustos son los más difíciles de controlar. En la Tabla 1 aparecen las principales malezas de potreros de clima cálido en Colombia. (Morales, 1975).

## EFFECTO DE LAS MALEZAS SOBRE LOS ANIMALES.

Uno de los problemas más graves que se presentan en potreros enmalezados para su uso en la ganadería es la ocurrencia de enfermedades crónicas o letales en los animales, cuya etiología en muchos casos es desconocida. Las posibles causas de estas enfermedades pueden ser "las plantas tóxicas" que cuando son ingeridas en cantidades suficientes por los organismos son capaces de producir alteraciones en su metabolismo, con síntomas de fitotoxicidad inmediatos o pasajeros.

En ciertas zonas del país donde la muerte del ganado es habitual y elevada, se han efectuado encuestas sobre las pérdidas de animales ocasionadas por la maleza tóxica el "Cansaviejo" y se ha determinado que en los Departamentos de la Costa, especialmente Bolívar, estas alcanzan un valor de 8 millones de pesos. La Asociación de Ganaderos de Barrancabermeja, por su parte, indican muertes de un 8 a 10 por ciento de su ganado como consecuencia de las plantas indeseables (Morales, 1975). En la Tabla 2 aparecen algunas malezas tóxicas de potreros y su principio activo.

## PRINCIPIOS BASICOS DE CONTROL DE MALEZAS EN POTREROS.

Los métodos que se emplean para combatir cualquier mala hierba deben fundarse en sus hábitos de desarrollo y en su reproducción. Por otra parte, dichos métodos deberán estar determinados por el hábitat por la localización de las malas hierbas, según se desarrollen en suelos pesados o ligeros, suelos húmedos o secos, en un campo o en

TABLA 1. NOMBRE CIENTIFICO, NOMBRE COMUN, TIPO DE PLANTA, PROPAGACION Y HABITAT DE LAS MALEZAS MAS IMPOR-  
TANTES DE POTREROS.

Nombre Científico	Nombre Común	Tipo de Planta	Propagacion	Habitat
<u>Cyperus ferax</u>	Cortadera	Herbácea	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Cyperus rotundus</u>	Coquito	Herbácea	Tubérculo, bulbos y semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Cyperus luzulae</u>	Cortadera	Herbácea	Semillas y rizomas	Tierras planas y onduladas
<u>Dichromena ciliata</u>	Estrellita	Herbácea	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Adropogon bicornis</u>	Rabo de zorro	Herbácea	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Cenchrus echinatus</u>	Cadillo	Herbácea	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Imperata contracta</u>	Vende aguja	Herbácea	Semillas u rizomas	Tierras bajas y húmedas
<u>Paspalum conjugatum</u>	Hierba amarga	Herbácea	Semillas	Tierras planas
<u>Paspalum fasciculatum</u>	Gramalote	Herbácea	Estolones y semilla	Tierras planas y húmedas.
<u>Paspalum virgatum</u>	Maciega	Herbácea	Estolones y semilla	Tierras planas y húmedas
<u>Sporobolus poiretti</u>	Castillera	Herbácea	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Heliconia bihai</u>	Platanillo	Herbácea	Rizomas y semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Scheelea butyraceae</u>	Palma de vino	Herbácea	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Blechnum pyramidatum</u>	Hierba morada	Herbácea	Semillas	Sitios sombreados
<u>Achyranthes indica</u>	Cadillo	Semi-leftosa	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Althernanthera brasiliensis</u>	Cardón de fraile	Semiarbusto	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Amaranthus dubius</u>	Bledo	Herbácea	Semillas	Tierras planas y onduladas
<u>Ahouai nitida</u>	Bola de toro	Arbustiva	Semillas	Tierras onduladas
<u>Allamandra cathartica</u>	Lechoso	Arbusto	Semillas	Tierras onduladas y secas
<u>Rauwolfia canescens</u>	Solita	Arbusto	Semillas	Tierras onduladas y secas
<u>Calotropis procera</u>	Falso algodón	Arbusto	Semillas	Tierras onduladas y secas
<u>Eupatorium odoratum</u>	Balsilla o salvía	Arbusto	Semillas	Tierras onduladas y secas
<u>Vernonia patens</u>	Salvion	Arbusto	Semillas	Tierras onduladas y secas
<u>Malachra alceifolia</u>	Maluw	Herbácea	Semillas	Tierras onduladas y secas
<u>Phitecolobium lanceolatum</u>	Pico de loro	Arbusto	Semillas	Tierras onduladas y secas
<u>Rumex crispus</u>	Lengua de vaca	Herbácea	Rizomas y semillas	Tierras onduladas y secas

Para mayor información véase "Algunas malezas de potreros tropicales (Morales et al 1974)".

pastizales. También pueden influir de una manera considerable la magnitud del área invadida y de las prácticas agronómicas usuales, que son factores de primordial importancia. La cantidad de trabajo y capital necesario para combatir las malezas, varían con el tipo de malezas presentes, el sistema de control que se desea emplear y el establecimiento del tipo de pradera escogida.

Es necesario que se tenga conocimiento sobre lo que es prevención, control y erradicación de una maleza. Esto presupone conocer la biología de las malezas, el comportamiento de las semillas (sexual y asexual) en el suelo, su viabilidad, facilidad de dispersión y el número de semillas producidas por cada planta.

#### PREVENCIÓN.

Consiste en evitar que las malezas se establezcan y se diseminen de un área a otra. Para lograr esto varias medidas de manejo deben ser seguidas (Lynch, 1973).

1. Un adecuado manejo de los pastos por medio de:
  - a. Buena preparación del suelo.
  - b. Uso de semilla de buena calidad.
  - c. Pastos adaptados para la zona
  - d. Uso de una buena densidad de siembra y método de siembra al tiempo apropiado.
  - e. Una apropiada fertilización.
  - f. Un apropiado uso del forraje.

TABLA 2. NOMBRE CIENTIFICO , NOMBRE COMUN, PRINCIPIO ACTIVO Y DAÑOS OCASIONADOS POR ALGUNAS MALEZAS DE POTREROS.

Nombre Científico	Nombre Común	Principio Activo
<u>Panicum maximum</u>	Guinea	Glucósidos cianogénicos
<u>Sorghum halepense</u>	Pasto Johnson	Glucósidos cianogénicos
<u>Cynodon dactylon</u>	Argentina	Glucósidos cianogénicos
<u>Coidosculus urens</u>	Pringamosa	Glucósidos cianogénicos
<u>Croton trinitatis</u>	Pajarito	Glucósidos cianogénicos
<u>Indigofera suffruticosa</u>	Anil	Glucósidos cianogénicos
<u>Mascagnia concinna</u>	Caensa viejo	Glucósidos cianogénicos
<u>Kallstroemia maxima</u>	Atarraya	Glucósidos cianogénicos
<u>Portulaoa oleracea</u>	Verdolaga	Glucósidos cianogénicos
<u>Brassica campestris</u>	Nabo	Aceites irritantes
<u>Raphanus raphanistrum</u>	Rábano	Aceites irritantes
<u>Sesbania exaltata</u>	Sesbania	Seponinas
<u>Rauwolfia lingultrina</u>	Venenito	Alcaloides y Reserpina deserpina
<u>Tanaecium exitosum</u>	Bejuco blanco	Alcaloide
<u>Sarcostemma olaucum</u>	Yerba sapo	Alcaloide
<u>Rumex acetosella</u>	Barbasco	Oxalato
<u>Pteridium aquilinum</u>	Helecho	Oxalato
<u>Amaranthus sp.</u>	Bledo	Nitrato
<u>Cassia occidentalis</u>	Bicho	Nitrato
<u>Ipomea tiliacea</u>	Batatilla	Nitrato
<u>Sida rhombifolia</u>	Escobilla	Nitrato
<u>Eupatorium spp.</u>	Salvion	Nitrato

(De Morales, 1975).

2. Previniendo el establecimiento de malezas y su producción de semillas por medio de:
  - a. Un mantenimiento de carreteras, cercas y otras áreas limpias de malezas.
  - b. Limpieza de la maquinaria utilizada para evitar transporte de semillas de malezas.
  - c. Evitando la compra de alimentos para el ganado que puedan traer malezas o sus semillas.
  - d. Transporte de ganado de áreas infestadas a lotes limpios.
  - e. Controlando a tiempo cualquier tipo de maleza que inicie su establecimiento.
  - f. Rotando algunos potreros con cultivos, para evitar el desarrollo de plantas indeseables que generalmente están asociadas con las plantas utilizadas como forraje.

#### ERRADICACION.

La erradicación de las malezas requiere la muerte de la planta y la destrucción de todos sus órganos de reproducción. La erradicación puede ser deseable y practicable cuando la infestación de las malezas es confinada a un área limitada o cuando las especies de las malezas son extremadamente nocivas. La erradicación usualmente no puede ser cumplida en una sola aplicación, porque las semillas pueden permanecer latentes en el suelo (Kligman, 1970).

## CONTROL.

El control de una especie de maleza presupone la reducción de la existencia de las plantas y su propagación a tal punto, que su presencia no sea serio problema o no interfiera con el uso económico del área productiva (Kligman, 1970).

## METODOS DE CONTROL.

### a) Control Cultural.

Las más efectivas herramientas para que el ganadero tenga un buen control de malezas en sus potreros es su adecuado manejo (Lynch, 1973). Los siguientes factores deben tenerse en cuenta:

- Intesidad de pastoreo y rotación de praderas.

El número de animales por unidad de área y el tiempo que ellos permanecen en el potrero tienen un profundo efecto sobre la producción, composición botánica y número de malezas presentes en un potrero.

La remoción de los animales por un tiempo indefinido en varias zonas del país que tienen altas intensidades de lluvia, resulta en una rápida reversión de vegetación a plantas arbustivas y posteriormente a bosques. Así mismo, pastos inadecuadamente utilizados por sobrecargar el potrero son rápidamente invadidos por arbustos, helechos y otros tipos de malezas. En esta forma, se debe planear una densidad de animales adecuados, de acuerdo a la clase de pasto existente y a la capacidad de éste para recuperarse.

- Tipo de animal que se va a pastorear.

Potreros dedicados al pastoreo de ovejas, presentan diferentes especies de malezas que aquellos donde se pastorea vacas o caballos. En general, las vacas y caballos son más selectivas para usar gramíneas y leguminosas para su alimentación que las ovejas. Es así, como en algunas regiones del mundo se emplean estas últimas junto con caballos o vacas para eliminar ciertos tipos de plantas ~~malezables~~, como el Senecio vulgaris.

- Una buena fertilización.

El mejor síntoma para controlar malezas y maximizar la productividad de los pastos casi siempre incluye una adecuada fertilización como factor esencial. La mayoría de los suelos dedicados a la ganadería en Colombia son deficientes en fósforo y en algunos casos en azufre, potasio y otros nutrimentos, tales como molibdeno. Las deficiencias de estos elementos deben ser corregidas, para que los pastos crezcan rápidamente y compitan ventajosamente con las malezas. Por otra parte, casi todas las gramíneas que se emplean como pastos responden a la fertilización.

- Una adecuada irrigación.

En épocas de verano, generalmente, los pastos detienen su crecimiento como un medio de protección, en tanto que algunas malezas, debido a su rusticidad continúan su crecimiento lográndose establecer.

Para evitar esto, se recomienda aplicar agua a los pastos con el fin de que reinicien su crecimiento y eviten el establecimiento de las plantas indeseables.

- Un buen control de insectos y enfermedades.

Los insectos y enfermedades pueden destruir grandes áreas dedicadas a pastos y a menudo dejar el espacio libre para la implantación de malezas. Consecuentemente, en zonas infestadas (con insecto o enfermedades), el control de malezas se reduce al control de insectos, enfermedades y técnicas de manejo que sean necesarias para disminuir el número de estos agentes o el daño que ellos causen.

- En potreros que se van a establecer tener en cuenta además de los anteriores puntos, la densidad de siembra, calidad de la semilla, mezclas de pastos, tipo de suelo y preparación del suelo para la siembra.

Las mezclas de pastos que se van a sembrar deben tener aquellas especies adaptadas al suelo y clima y estar de libres de semillas de malezas que representen un daño potencial para el área. La cantidad de semillas por hectárea y su vigor juega un papel importante, ya que una baja densidad de plantas puede permitir un fácil ingreso de las malezas. La preparación de suelo para la siembra debe efectuarse en la misma forma que cualquier cultivo. Una buena preparación, en general asegura una alta densidad del pasto y elimina la necesidad de cortar las malezas posteriormente. El manejo de potreros recién establecidos es otro

factor que se debe tener en cuenta. En la mayoría de las zonas del país las praderas son utilizadas tan pronto el pasto se ha establecido, con el fin de aumentar el macollamiento de las gramíneas y suministrar mejores condiciones para el desarrollo de las leguminosas. Sin embargo, no existen investigaciones que permita asegurar la mejor manera de manejar los pastos recién establecidos.

#### CONTROL MECANICO.

Hay varias técnicas de control mecánico de malezas en potreros las cuales bajo ciertas condiciones, pueden ser preferibles a otros métodos. En general, los ganaderos poseen algún tipo de equipo para controlarlas mecánicamente, lo cual puede eliminar la necesidad de utilizar métodos más costosos (Morales, et al, 1973).

Los sistemas más comunmente usados son:

- Arado y Rastrillo.

Preparación del suelo: Una buena preparación del suelo incluye con anticipación a la siembra o establecimiento del pasto una o más rastrilladas destruyendo las malezas por medio de ruptura de la parte aérea y exposición de las raíces en la superficie. Esta labor con rastrillo es un sistema muy aconsejable en lotes abundantemente infestados de malezas, porque se destruye la población de plantas presentes, se colocan las semillas y las partes de propagación en condiciones favorables de germinar, para luego destruir las plántulas nacidas de ellas.

Una arada posterior, seguida después de 3 o 4 rastrilladas son las normas mínimas para la preparación de una buena cama para la semilla (sexual o asexual). El arado destruye las malezas volteándolas, exponiendo las raíces al sol, o invirtiendo y tapando la parte aérea. Es muy recomendable para destruir plántulas o plantas pero es contraproducente para destruir semillas por ser ésta una labor profunda, lo cual hace que la semilla se entierre sin disminuir su viabilidad.

Normalmente es aconsejable la labor de arado y rastrillo, en potreros que han sido continuamente mal manejados y en los cuales la invasión de malezas puede ser tan alta, que sería mejor preparar el terreno en la forma descrita y establecer los pastos mejorados.

#### - Guañadora.

Cuando las malezas tienen hábitos de crecimiento y morfología diferentes a las especies deseables, el corte de las malezas elimina la competencia principalmente por luz que éstas ejercen. Guañas periódicas a alturas tales que se afecten las malezas y no las especies forrajeras tienden a reducir las reservas nutritivas de aquellas disminuyendo así su habilidad para competir. Por esta razón el corte debe ser utilizado después de que las plantas han terminado su crecimiento rápido y cuando el almacenamiento de reservas alimenticias es bajo. El corte de pastos anuales y malezas de hoja ancha cuando comienza, reduciendo así su propagación. La efectividad del corte cuando hay una mezcla de diferentes malezas es difícil ya que se encuentran malezas de plantas rastreras que pueden crecer a una altura más baja que la cuchilla cortadera. Cortes demasiado bajos perjudican la especie

deseable. En estos casos se procederá a establecer cortes intermedios y luego cortes más bajos hasta cuando la planta forrajera establezca su efecto competitivo, con la consecuente eliminación de la maleza rastrojera por falta de luz y espacio.

- Macheteo.

El machete es más selectivo que la guadaña para el control de malezas, por otra parte se puede utilizar en los lugares impenetrables a las máquinas cortadoras, pero tienen el defecto de que es antieconómico en áreas extensas. Este sistema aplicado oportunamente impide la formación de semillas y elimina la parte aérea dejando intacta la parte bajo la superficie del suelo, ocurriendo poco tiempo después el rebrote el cual debe eliminarse con una nueva labor.

- Arranque Manual.

En lo posible se debe practicar antes de la floración para evitar así la multiplicación de semillas. Este método puede ser útil en ganaderías pequeñas e intensivas. En muchas partes de Colombia se recomienda éste método para el control de Rabo de Zorro (Andropogon bicorne) Puede ser también útil durante los estados iniciales del desarrollo de nuevas malezas. Este método en general es lento y costoso para combatir las malas hierbas en pastizales.

## CONTROL QUIMICO.

El objeto del control químico es hacer que las especies deseadas ocupen el lugar de las malezas. Sin embargo, para lograr un control efectivo se requiere el uso de los herbicidas integrado con las prácticas de manejo mencionadas anteriormente (Morales, et al 1973).

Existen una serie de productos químicos, que tienen una gran variedad de nombres comerciales, los cuales sirven para el control de malezas de hoja ancha. Estos productos se consiguen en diferentes formulaciones comerciales (Tabla 3).

### Control Químico de Arbustos.

Los arbustos constituyen uno de los más graves problemas en áreas de pastoreo. Los químicos más efectivos para el control son los feroxiacéticos, picloram y dicamba. En la Tabla 4 aparecen la susceptibilidad de algunas de estas especies, a los herbicidas anteriormente mencionados.

Tipos de tratamientos para controlar químicamente los arbustos: Existen una serie de métodos de aplicación de productos para el control de arbustos. Este método son específicos sobre determinados tipos de malezas, entre ellos podemos citar (Páez, 1973).

#### a) Tratamiento foliar.

Son aspersiones foliares que se efectúan con equipos corrientes como bomba de espalda, bomba de mula y otros los cuales sirven para tratar

arbustos bajos y uniformes, los herbicidas hormonales se emplean en concentraciones de 0.5 al 2 por ciento en agua (Figura 1).

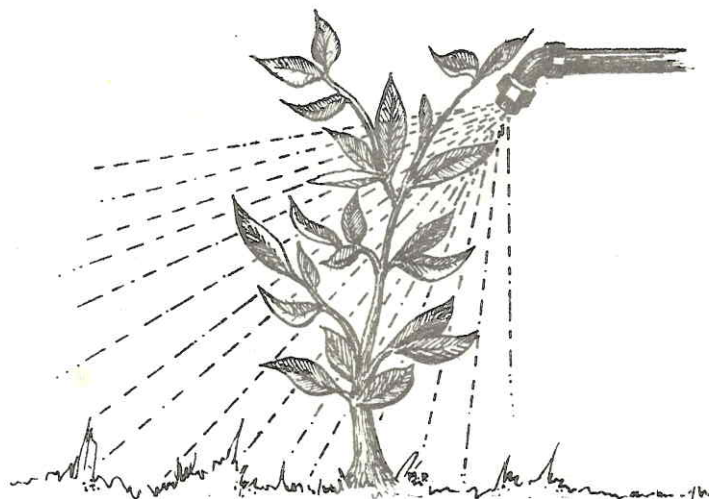


FIGURA 1. CONTROL POR TRATAMIENTO FOLIAR.

b. Tratamiento basal.

Este método consiste en aplicar con brocha la solución herbicida a una franja de 50 cm en la base del tronco, hasta producir escurrimiento del producto, pero evitando que se pierda. Este método se utiliza para arbustos de menos de 10 cm de diámetro y se emplea normalmente una mezcla de 4 - 6 litros del producto hormonal (ester) en 100 litros de ACPM (Figura 2).

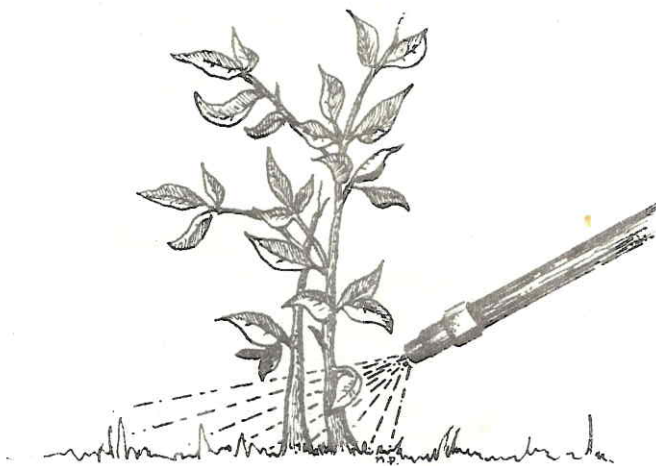


FIGURA 2. CONTROL POR TRATAMIENTO BASAL.

c. Tratamiento de Tocones.

Este tratamiento implica pintar con una brocha o asperjar totalmente un tocón o cepa de unos 20 - 40 cm de alto y con diámetro de menos de 5 cm las aplicaciones deben efectuarse después del corte del arbusto. Una solución de 4 litros de producto hormonal (esteres) en 40 - 60 litros de ACPM son efectivos para prevenir los rebrotes. En la práctica se ha comprobado que 60 cc de ACPM más la cantidad herbicida, son suficiente para bañar un tocón o cepa en la forma descrita (Figura 3).



FIGURA 3. CONTROL POR TRATAMIENTO DE TOCONES.

d. Tratamiento en cortes de cavidad circular.

Consiste en anillar el árbol con cortes que sirvan de receptáculo al herbicida. Estos cortes se deben hacer a una altura de 0.5 - 1.0 metros y luego asperjarlo con una solución de 4 litros de producto hormonal (ester) en 100 litros de ACEM (Figura 4).

De los tratamientos anteriores, el de tocones es el más efectivo para malezas arbustivas que tengan un sistema de raíces profundo para malezas arbustivas que tengan un sistema de raíces profundo y bastante ramificado como el espino (Pitheceolobium sp) y el muñeco (Cordia coleococa).



FIGURA 4. CONTROL POR TRATAMIENTO EN CORTES DE CAVIDAD CIRCULAR.

Control químico de malezas herbáceas de hoja ancha.

Las malezas herbáceas de hoja ancha son plantas indeseables no arbustivas que incluyen especies anuales, bianuales y perennes. Generalmente son controladas por aplicaciones de herbicidas hormonales, picloram, dicamba o mezclas de estos productos. La susceptibilidad de algunas de ellas a varios herbicidas aparecen en la Tabla 5.

TABLA 3. NOMBRE COMUN Y NOMBRE COMERCIAL DE LOS HERBICIDAS COMUNMENTE EMPLEADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA.

NOMBRE COMUN	ALGUNOS NOMBRES COMERCIALES
2,4,-D amina	Fórmula 40, A-nikilamina, Ceretox amina 4, Ceretox amina-6, DMA-4, DMA-6, Herbicida 200, kilex 7, Stantox-64.
2,4-D ester	Anilil-4, Ceretox ester, Ceretox fuerte, 2,4-D ester, Esteron-44, Esteron-47, Hedotal ester, Herbicida-100, Kilex-2
2,4,5-T ester	Decamina 4-T, 2,4,5-T ester. Esteron T-344, Fedearroz-500, Kilex-3, Stantox T-45, Tormona T-344.
2,-4-D ester + 2,4,5,-T ester	Hierbatox 2-2, Esteron 50-50, Esteron Matabrozcas. Hierbatox 2-1, Esteron 50-25.
2,4,5-TP	Silvex, Kuron.
picloram	Tordon 22 k
2,4-DB	Butyrac 118
picloram + 2,4-D amina	Tordon 101
picloram + 2,4,5-T ester	Tordon-155
dicamba + 2,4-D amina	Banvel-D
paraquat	Gramoxone
glifosato	Round up.

De (Morales, et al, 1974)

TABLA 4. SUSCEPTIBILIDAD DE LAS PRINCIPALES MALEZAS ARBUSTIVAS A VARIOS HERBICIDAS HORMONALES (de Morales, et al 1973)

MALEZAS

Herbicida	Concentración		MALEZAS																			
	% Producto	Comercial	Achyranthes indica	Althernanthera spp.	Bauhinia spp.	Cassia fora	Chomelia spinosa	Cordia colococea	Vernonia patens	Haliotrochium spp.	Jussiacca spp.	Lantana spp.	Mascagnia concinna	Mimosa pigra	Mimosa pudica	Phthecolobium spp.	Randia aculeata	Scheelea spp.	Sida spp.	Solanum spp.	Stachytarpheta	
2,4-D amina (480 g/l)	1.0		R	S	R	S	R	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	M	M	M
2,4-D amina (480 g/l)	2.0		R	S	E	S	R	R	M	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	M	S	M
2,4-D ester (480 g/l)	1.0		R	S	R	S	R	R	S	S	S	S	R	M	M	R	R	M	R	R	S	S
2,4-D ester (480 g/l)	2.0		R	S	R	S	R	M	M	S	S	M	R	M	M	M	R	M	R	S	S	S
2,4,5-T ester (400 g/l)	1.0		M	S	M	S	R	M	S	S	S	S	M	M	M	M	R	M	M	M	S	S
2,4,5-T ester (400 g/l)	2.0		M	S	M	S	R	M	M	S	S	S	M	S	S	M	R	M	M	M	S	S
2,4-D+2,4,5-T (240+240 g/l)	1.0		M	S	M	S	M	M	S	S	S	S	M	S	S	M	M	M	M	M	S	S
2,4-D+2,4,5-T (240+240 g/l)	2.0		M	S	M	S	M	M	M	S	S	S	M	S	S	M	M	M	M	M	M	S

TABLA 4. (Continuación)

Herbicida	Concentración		Achyranthes indica	Althernanthera spp	Baobab spp.	Cassia fora	Chomelia spinosa	Gordia colococea	Vernonia patens	Haliothropium spp.	Iussiaea spp.	Lantana spp.	Mascagnia concinna	Mimosa pigra	Mimosa pudica	Phithecolobium spp.	Randia aculeata	Scheelea spp.	Sida spp.	Solanum spp.	Stachytarpheta
	%Producto	Comercial																			
Pieloram + 2,4,-D amina (64 + 240 g/l)	0.5		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S	S	S	M	M	M	S	S
Pieloram + 2,4-D amina (64 + 240 g/l)	1.0		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	S
Pieloram + 2,4-D amina (64 + 240 g/l)	2.0		S	S	S	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	M	S	S	S	S
Dicamba + 2,4-D amina (88 + 352 g/l)	1.0		M	S	M	S	M	M	S	S	S	S	R	M	M	R	M	M	S	S	S

R = Resistente.

M = Medianamente resistente a la recuperación

S = Susceptible.

Estas maleza requieren varias aplicaciones para controlarlas.

TABLA 5. SUSCEPTIBILIDAD DE MALEZAS HERBACEAS A VARIOS HERBICIDAS (De Morales et al 1973)

MALEZAS

HERBICIDA	Dosis % de Producto Comercial	Amaranthus spp *	Bidens spp*	Blechnum spp*	Canna edulis	Cucumis spp.	Heliconia spp.	Malachra alceifolia	Momordica charantia	Paulinia macrophylla	Sarcostema glaucum	Thalia geniculata	Rumex crispus	Rumex acetosela	Matricaria spp.*	Eupatorium spp.*
2,4-Damina (480 g/l)	1.0	S	S	S	M	S	M	M	S	R	S	S	M	M	S	S
2,4-Damina (480 g/l)	2.0	S	S	S	M	S	M	M	S	?	S	S	M	M	S	M
2,4-D ester (480 g/l)	1.0	S	S	S	M	S	S	M	S	R	S	S	M	M	S	S
2,4-D ester (480 g/l)	2.0	S	S	S	M	S	S	S	S	M	S	S	M	M	S	M
2,4,5-T ester (400 g/l)	1.0	S	S	S	M	S	S	M	S	M	S	S	M	M	S	S
2,4,5-T ester (400 g/l)	2.0	S	S	S	M	S	S	S	S	M	S	S	M	M	S	M
2,4-D + 2,4,5-T ester (240 + 240 g/l)	1.0	S	S	S	M	S	M	S	S	M	S	S	M	M	S	S
Pieloram + 2,4-D amina (64 + 240 g/l)	0.5	S	S	S	M	S	M	S	S	S	S	S	M	M	S	S
Pieloran + 2,4-Damina (64 + 240 g/l).	1.0	S	S	S	R	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Pieloran + 2,4-Damina (64 + 240 g/l).	2.0	S	S	S	R	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	M

TABLA 5 (Continuación)

HERBICIDAS	Dosis % de Producto Comercial	Amaranthus* spp.	Bidens spp*	Blechnum spp*	Canna edulis	Cucumis spp.	Heliconia spp.	Malachra alceifolia	Mormordica charantia	Paulinia macrophylla	Sarcostema glaucum	Thalia geniculata	Rumex crispus	Rumex acetosela	Neritaria spp.	Eupatorium spp.*
Dicamba + 2,4-D 88 + 352 g/l	1.0	S	S	S	M	S	M	M	S	R	S	S	S	S	S	S
Paraquat 120 g/l	0.5 - 1.0	S	S	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R	R	R	R
Glyfosato 480 g/l	1.0	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	S	-

S = Susceptible.

R = Resistente

M = Medianamente resistente

\* Malezas que son susceptibles a concentraciones del 0.5 por ciento

- No se tienen datos

Concentración calculada en la base a un volumen de agua de 300 l/Ha.

### Control químico de malezas de hoja angosta en potreros.

En los potreros, las malezas de hoja angosta desplazan con mucha facilidad a los pastos benéficos, debido a su alta capacidad competitiva y su resistencia a condiciones adversas. Esto se debe a que malezas de hoja angosta no sólo tienen más fáciles sistemas de propagación, sino que presentan características semejantes a las de las plantas cultivadas, siendo difícil por lo tanto desarrollar compuestos químicos para combatir las sin hacer daño al pasto.

Los nombres de los herbicidas más empleados y que sirven para controlar las malezas de hoja angosta aparecen en la Tabla 6 y las malezas más comunes y su susceptibilidad a los anteriores herbicidas se muestran en la Tabla 7.

TABLE 6. NOMBRE COMUN, CONCENTRACION Y NOMBRE COMERCIAL DE LOS HERBICIDAS COMUNMENTE EMPLEADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANGOSTA EN POTREROS (De Morales *et al.*, 1973).

Nombre Común	Concentración	Nombre comercial.
dalapon	85 %	Dowpon, Basfapon
TCS	95%	Nata
MSMA + surfactante	480 g/l	Ansar 529
DSMA	81 %	Ansar 8,100
diuron	80 %	Karmex
amitrol	240 g/l	Weedazol
paraquat	240 g/l	Gramoxone
glifosato	480 g/l	Round-up

TABLA 7. SUSCEPTIBILIDAD DE ALGUNAS MALEZAS DE HOJA ANGOSTA A HERBICIDAS.

HERBICIDA	Dosis Producto Comercial por Hectárea	Malezas											
		Andropogon bicornis	Genchus sp.	Cyperus rotundus	Cyperus	Dichromena ciliata	Homolepsis atrenoides	Imperata contracta	Paspalum conjugatum	Paspalum fasciculatum	Paspalum paniculatum	Paspalum virgatum	Scleria sp.
dalapon	10 kg	S	S	M	-	-	S	S	M	S	S	S	S
MSMA	12 L.	M	M	R	S	S	M	S	S	M	S	S	S
DSMA	6 kg.	M	R	R	S	S	M	-	M	M	M	M	M
TCA	40 kg.	S	M	M	S	-	M	S	S	M	S	M	R
amitrol-T	8 L	R	-	M	S	S	M	M	S	R	M	M	R
paraquat	2 L	M	M	M	M	S	S	M	M	R	M	M	R
diuron*	3 %	M	R	R	S	S	S	S	S	M	-	S	S
glyfosato	2 L.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

S = Susceptible

R = Resistente

M = Medianamente resistente

\* Aplicación dirigida a la base de la planta. Dosis expresada en porcentaje del volumen de aplicación. Volumen de aplicación: 300 litros agua/Ha.

Control químico de malezas para el establecimiento de pastos.

En el establecimiento de praderas con nuevas gramíneas, leguminosas o mezclas de los dos se presentan muchas veces problemas, cuando el área está fuertemente infestada con semillas de malezas. Las nuevas plantas en la mayoría de los casos no pueden competir muy favorablemente con las malezas.

a. Control químico de malezas para el establecimiento de gramíneas.

Los pastos pertenecientes a la familia de las gramíneas pueden ser tratados ventajosamente con 2,4-D, 2,4,5-T, picloram, dicamba, mezclas de algunos de estos herbicidas, si el problema existente es debido a malezas de hoja ancha concentración de 1 por ciento de 2,4-D, 2,4,5-T dicamba + 2,4-D, 2,4-D + 2,4,5-T o 0.5. por ciento de picloran + 2,4-D, pueden ser usadas después de que las plántulas hayan alcanzado el estado de macollamiento. (Las concentraciones son calculadas en base a un volumen de agua de 300 l/Ha). En algunos casos se requiere repetir las aplicaciones después de 20 a 30 días (Ramos, 1975).

b. Control químico de malezas para el establecimiento de leguminosas.

Los herbicidas que se usan para controlar malezas en gramíneas difieren considerablemente de aquellas utilizadas en campos sembrados con leguminosas. Se sugiere el uso de EPTC en presiembra incorporado para el control de gramíneas y algunas malezas anuales, o dalapon en

postemergencia que controla principalmente gramíneas y 2,4-D en post-emergencia que controla malezas anuales de hoja ancha.

Susceptibilidad de algunos pastos a los herbicidas recomendados para el control de malezas en potreros.

Con el fin de ayudar al ganadero y al técnico a hacer una correcta ~~esog~~ elección del herbicida apropiado, se presenta en la Tabla 8 la respuesta a varias gramíneas y leguminosas benéficas, a aplicaciones postemergentes de algunos productos utilizados para el control de malezas en potreros.

Efecto de los herbicidas sobre el ambiente.

El efecto de un herbicida sobre el ambiente es una función tanto de la dosis como del porcentaje de área tratada. También es de gran importancia la localización del compuesto, ya sea sobre o dentro de la planta o el suelo. Por ejemplo, si un herbicida sistémico es aplicado foliarmente y a las pocas horas cae un fuerte aguacero, mucha parte del químico será lavado y probablemente lixiviado. En el suelo el producto puede ser atacado por los organismos y se descompondrá en algunas semanas, cuando la humedad y temperatura son favorables. Los que no son atacados por los microorganismos pueden permanecer en el suelo durante varios meses o más tiempo donde son adsorbidos por las partículas coloidales o foto-descompuestos por los rayos ultravioleta, o permanecen intactos sobre la superficie de la hoja o el suelo.

a. Degradación de los herbicidas en el suelo y las plantas.

Los herbicidas son degradados en el suelo dependiendo de las características y condiciones del mismo y la naturaleza del compuesto. La velocidad de descomposición, por su parte, tiene una relación directa sobre la cantidad de herbicidas translocado y absorbido por las plantas. Kaufmann (1964) halló que el dalapon se degrada rápidamente (en cuatro semanas) en suelos con alta temperatura y húmedos. MacRea y Alexander (1965) mostraron que el 2,4-D se descomponía en corto tiempo y que su degradación era más rápida que la del 2,4,5-T. Upchurch (1966) indicó que las úreas (diuron) son susceptibles a descomposición por los microorganismos del suelo y que dicho ataque era lento.

Por otra parte, la degradación de algunos herbicidas por las plantas es mucho más lenta que en el suelo bajo condiciones favorables. Así, el dalapon persiste por dos años en semillas de algodón y trigo (Fay y Miller, 1963). Un resumen de la descomposición de ciertos herbicidas en el ambiente aparece en la Tabla 9.

b. Residuos en el Forraje.

Pocos estudios han sido realizados sobre residuos de herbicidas en forraje. La mayoría de ellos han sido hechos con productos hormonales, dalapon, triazinas y úrea sustituidas. En la Tabla 10 aparecen los residuos encontrados en forraje 12 horas después de la aplicación de algunos de los herbicidas utilizados para controlar malezas en potreros (Grigsby y Farwell, 1950).

TABLA 8. RESPUESTA DE ALGUNAS LEGUMINOSAS Y GRAMINEAS BENEFICAS A VARIOS HERBICIDAS UTILIZADOS PARA CONTROLAR  
 MALEZAS EN POTREROS (Nicholls et al, 1973, Donado, 1973 y R de la Cruz, 1970).

HERBICIDA	Dosis Kgria/Ha.	Stylosanthes guyanensis	Desmodium intortum	Phaseolus atropurpureus	Glycine wightii	Calopogonium mucunoides	Pueraria phaseoloides	Lotonomis bainesii	Centrosema pubescens	Desmodium spp.	Leucaena leucocephala	Medicago sativa	Trifolium repens	Trifolium pretense	Panicum maximum	Digitaria decumbens	Pennisetum clandestinum	Andropogon nodosus	Cenchrus browii	Cenchrus ciliaris	Gynodon dactylon	Brachiaria mutica	Brachiaria decumbens	Pennisetum purpureum	Hyparrhenia rufa.	Pennisetum ciliare	Ixophorus unisetus	Paspalum notatum	Panicum purpurascens
2,4-D	0,5	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2,4-D	1,0	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2,4-DB	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2,4-DB	8,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2,4,5-T	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2,4,5-T	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2,4-D+2,4,5-T	0,5	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Dicamba	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Dicamba	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Piclorum (G)	3,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Picloram (G)	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
picloram + 2,4-D	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
diuron	1,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
diuron	2,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MSMA	2,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MSMA	4,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MSMA	6,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
dalapon	5,5	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
dalapon	11,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
paraquat*	0,5	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
DSMA	4,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
DSMA	6,0	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
ghyfosato	0,8	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
glyfosato	1,6	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

\* Daño inicial pero posteriormente la planta se recupera  
 G =Significa granular del 10 por ciento  
 S =Significa susceptible  
 M = Significa medianamente susceptible  
 R = Significa resistente  
 - = No existen datos

TABLA 9. DESCOMPOSICION DE ALGUNOS HERBICIDAS USADOS EN POTREROS EN DIFERENTES AMBIENTES.  
(De Warren, 1970).

Herbicida	Microbiológica	en luz del sol	en plantas
2,4 - D	Rápida	Lenta	Lenta
2,4,5 - T	Media	Lenta	Lenta
dicamba	Lenta	Media	Lenta
picloram	Muy lenta	--	Muy lenta
diuron	Lenta	Media	Lenta
paraquat	deactivado en el suelo	Rápida	--
dalapon	Rápida	Muy lenta	Lenta

c. Toxicidad de los herbicidas a los animales.

Usualmente, la toxicidad de un compuesto es expresado en términos de una sola dosis que podría matar la mitad de un cierto grupo de animales. Este valor es llamado el LD 50 y es expresado en mgr del producto por kilogramo de peso del cuerpo. Esta información ha sido obtenida, para la mayoría de los herbicidas utilizados sobre ratas blancas y otros tipos de animales. Otros datos sobre efectos crónicos, tanto directos como indirectos tales como estudios de reproducción son más difíciles de derivar. La Tabla 11 muestra el LD 50 y la toxicidad crónica de varios herbicidas empleados para controlar malezas en potreros. Así, como también el número mínimo de dosis diaria que causa pérdida de peso o síntomas de envenenamiento en vacas, ovejas y pollos.

TABLA 10. CANTIDAD DE HERBICIDA COLECTADO EN DOS MUESTRAS DE FORRAJE  
12 HORAS DESPUES DE LA APLICACION

Herbicida	Muestra	Peso fresco mgr	Herbicida mg/muestra	Herbicida en mg/100 gr de peso fresco forraje
2,4-D sal sódica	1*	875	670	76.5
2,4-D sal sódica	2**	1250	573	39.8
2,4-D sal alcalonamina	1	950	179	18.8
2,4-D sal alcalonamina	2	1450	239	16.5
2,4-D isopropil ester	1	775	565	73.0
2,4-D isopropil ester	2	1500	2190	146.0
2,4,5-T isopropil ester	1	60	244	40.7
2,4,5-T isopropil ester	2	1300	560	43.1

1\* = Aplicado en Julio 16 de 1950.

2\*\*= Aplicado en Julio 21 de 1950.

TABLA 11. TOXICIDAD DE ALGUNOS HERBICIDAS A ANIMALES Y EL MISMO NUMERO DE DOSIS DIARIAS PARA CAUSAR PERDIDAS DE PESO O SIGNOS DE ENVENENAMIENTO (De Radeleff, 1970).

Herbicida	LD 50 l oral mg/kg	Dosis mg/kg	Mínimo número de dosis diaria para causar pérdidas de peso o signos de envenenamiento.		Poll:
			Vacas	Ovejas	
2,4-D sal alalonamina	375 - 560	500	-	7	10
		250	1	70	10
		100	86	8	-
2,4-D propilene glicol eter-ester	400 - 500	250	3	2	4
		100	-	-	10
2,4,5-T propilene glicol butil eter-ester	300 - 550	500	-	-	-
		250	4	4	10
		100	-	4	-
		500	9	2	10
picloram	2.000-8.200	500	-	9	-
		250	-	-	-
dalapon	2.000-9.000	500	-	7	-
		100	-	-	-
diuron	3.400	250	-	1	8
		100	10	2	10
		10	-	-	10

## RESUMEN

La gran cantidad de malezas que actualmente se encuentran diseminadas en todas las áreas dedicadas a la ganadería hacen que la capacidad de carga de los potreros se reduzca considerablemente.

Además, la clase y cantidad de principios tóxicos contenidos en ellas incrementan las pérdidas que se producen anualmente en la ganadería nacional. Por estas razones, se necesita un medio efectivo de controlarlas, ya sea por medios químicos, culturales y mecánicos o a través de un programa efectivo de prevención.

La base para cualquier programa de control de malezas en potreros depende del adecuado uso de los métodos de control y la de la enseñanza de los mismos a los ganaderos. Entre ellos, el método químico es el más ampliamente utilizado en potreros en combinación con los métodos culturales y mecánicos. En esta forma, se obtiene una efectiva y eficiente eliminación de las malezas.

## BIBLIOGRAFIA.

1. DE LA CRUZ, R. 1970. Susceptibilidad de gramíneas forrajeras a herbicidas. Programa Nacional de Fisiología Vegetal. Informa Anual de Progreso: 194 - 198.
2. DONADO, W.J. 1973. Respuesta relativa de ocho gramíneas tropicales a dosis subletales de cinco herbicidas. Programa Graduados ICA - UN. 6 pp. (Tesis sin publicar).
3. FOY, C.L. and J.H. MILLER. 1963. Influence of dalapon on maturity, yield and seed fiber properties of cotton. Weeds 11: 31 - 36.
4. GRIGSBY, B.H. and E.D. FARWELL. 1950. Some effects of herbicides on pastures and on grazing livestock. Michigan State Agr. Exp. Sta. Quarterly Bulletin. 22 pp.
5. KLINGMAN, G.C. 1970. Industry contribution and responsibilities in weed control. First FAO International Conference on Weed Control: 1 - 17.
6. LYNCH, P.B. 1973. Pasture management factors affecting weed control in grazed pastures in New Zealand. Procc. 4<sup>th</sup> Asian-Pacific. Weed Sci. Soc. Conf. 1: 24 - 31'

7. MAC RAE, J.C. and M. ALEXANDER. 1965. Microbial degradation of selected herbicides in soil Jour. Agr. and Food Chem. 13: 72 - 76.
8. MORALES, L. 1975. Malezas tóxicas y sus principios tóxicos. Revista Comalfi. 2(2): 52 - 75.
9. MORALES, L.D. VARGAS Y C. ROMETO. 1973.a. Control de Malezas de hoja angosta en potreros de clima cálido. Hoja divulgativa. ICA INFORMA. 4 pp.
10. \_\_\_\_\_, N. RAMOS., T. FULLERTON y C. CARMONA. 1973. Control de Malezas en potreros. Temas de Orientación Agropecuaria. No. 84 - 85: 182 - 201.
11. NICHLLS, D.F., D.L. PLUCKNETT, AND L.C. BURRILL. 1973. Effect of herbicides on improbed tropical pasture legumens and grasses. Procc. 4<sup>th</sup> Asian-Pacific. Weed Sic. Soc. Conf. 1: 55 - 65.
12. PAEZ, J.A. 1973. Métodos de aplicación de herbicidas en potreros. Temas de Orientación Agropecuaria No. 84 - 85: 202 - 204.
13. RAMOS A. 1975. Comunicación personal.

14. RADELEFF, R.D. 1970. Veterinary toxicology. Second Edition. Ed. Zea. Febiter, Philadelphia. 352 pp.
15. UPCHURCH. R.P. 1966. Behavior of herbicides in the soil. Pesticide Review. 16: 46 - 85.
16. WARREN, L.G. 1967. Residues of herbicides and impact on uses by livestock. Symposium Proceedings. Herbicide Vegetation Management, in Forest, Ranges and non-crop lands. Oregon State University. 227 - 242.

