

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL QUIMICO DE ARBUSTIVAS EN LOS PASTIZALES

S E M I N A R I O

(OPCION II - A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JULIO CESAR DUARTE ROBLEDO

BIBLIOTECA Agronomía UANL

T  
SB613  
.M6  
D8  
c.1

N.L.

SEPTIEMBRE DE 1983

040.852  
FA12  
83

T  
SB613  
.M6  
D8  
C.1

040.052

FA12

1183



1080061853

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL QUIMICO DE ARBUSTIVAS EN LOS PASTIZALES

S E M I N A R I O

(OPCION II - A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOFO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JULIO CESAR DUARTE ROBLEDO

ASESOR : Dr. ULRICO LOPEZ D.

MARIN, N.L.

SEPTIEMBRE DE 1983

BIBLIOTECA Agronomía UANL.

5655

T  
SB 673  
-H6  
D8



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. Tesis

O40.632

FN 12

1983

C.6

A MIS PADRES CON CARINO

MARTIN DUARTE CARRANZA

MARIA TERESA ROBLEDO DE DUARTE

Quienes con su fé y confianza en mí,  
me estimularon a terminar mi carrera.

A MIS HERMANOS

MARTHA ALICIA

NINFA YOLANDA

JUAN CARLOS

MARTIN

ALEJANDRO

Por el cariño que ellos me tienen.

A MIS TIOS Y TIAS

Por el apoyo moral y económico que  
de ellos he recibido.

A MI ASESOR

Dr. ULRICO LOPEZ DOMINGUEZ

Por su orientación y consejos para  
la realización de este trabajo.

A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS.

# I N D I C E

Página

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1.	Importancia del control de las malezas arbustivas..	3
2.1.1.	Competencia por agua,luz y nutrientes de las malezas arbustivas con los pastos.....	3
2.1.2.	Toxicidad de las malezas arbustivas al ganado.....	5
2.1.3.	Daño físico de las malezas arbustivas al ganado....	6
2.1.4.	Malezas arbustivas más comunes en el Noreste de México.....	7
2.2.	Tipos de control de malezas arbustivas.....	8
2.2.1.	Breve descripción de cada uno de los métodos de control de malezas arbustivas.....	9
2.2.2.	Ventajas y desventajas del control químico.....	11
2.3.	Generalidades sobre los herbicidas.....	12
2.3.1.	Clasificación de los herbicidas de acuerdo a las características que estos presentan.....	12
2.3.2.	Técnicas utilizadas en la aplicación de herbicidas para el control químico de malezas arbustivas.	14
2.4.	Herbicidas usados para el control de malezas arbustivas.....	18
2.4.1.	Principales herbicidas usados en la actualidad para el control de malezas arbustivas ( nombre común,nombres comerciales más conocidos y dosis letal media oral aguda rata ,mg/kg ).....	18
2.4.2.	Características que estos presentan y precauciones que se deben de tener en su manejo.....	19
2.4.3.	Dosis recomendada y técnicas más usadas en la aplicación de estos herbicidas.....	21
2.4.4.	Respuesta de las plantas a los herbicidas.....	23
2.5.	Efectos del control químico sobre la producción...	24
2.5.1.	Incremento en la cantidad de pastos.....	24

2.5.2.	Incremento en el peso del ganado.....	26
2.5.3.	Efectos perjudiciales causados por la aplicación de herbicidas.....	28
3.	DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	29
4.	RESUMEN.....	31
5.	BIBLIOGRAFIA.....	33

## 1. INTRODUCCION

Se considera que el aumento de las poblaciones de arbustivas en nuestros pastizales se ha debido a la combinación de los 3 factores siguientes: cesación del fuego, cambios climáticos y sobrepastoreo continuo.

Anteriormente, la expansión de arbustos fué prevenida o al menos retardada por los fuegos sin control que existieron en grande escala, ya sea causados por el hombre, o por causas naturales. Las acciones más recientes del hombre han prevenido o controlado dichos fuegos en forma ya sea intencional o no.

En lo referente a los cambios climáticos diremos que prolongadas o severas sequías pueden acabar con las especies de pastos y hierbas, provocando con esto que el terreno quede descubierto y disponible para el establecimiento de especies nocivas. Encontramos que las especies arbustivas resisten más las sequías que los pastos.

Por último diremos que el sobrepastoreo continuo en todo el mundo ha causado un deterioro extensivo en los pastizales naturales, los pastos son preferidos por los bovinos antes que los arbustos, por lo que esta reducción en las poblaciones de pastos ha permitido la presencia de plantas no pastoreables dentro de las cuales se encuentran las arbustivas, ya que estas aumentan su población simplemente porqué no son dañadas por el pastoreo y se les ha disminuido la competencia, por lo anterior muchos ganaderos se han visto obligados a invertir grandes cantidades de esfuerzos y dinero para impedir que las malezas se apoderen de sus terrenos y rebajen radicalmente la rentabilidad de la tierra.

Entre los problemas que nos pueden causar las malezas arbustivas al estar presentes en nuestros pastizales, tenemos: una compe-

tencia por agua, luz y nutrientes, así como también envenenamiento y daño físico al ganado.

En el presente trabajo se pretende resumir la información -- que hay sobre el efecto perjudicial de las malezas arbustivas sobre los pastos, así como también la forma de reducir a niveles mínimos las poblaciones de malezas arbustivas por medio de la aplicación de productos químicos.

## 2. REVISION DE LITERATURA

---

### 2.1. Importancia del control de las malezas arbustivas.

#### 2.1.1. Competencia por agua, luz y nutrientes de las malezas arbustivas con los pastos.

En lo referente a este punto, es importante llevar a cabo un adecuado control de las malezas arbustivas ya que debido a su mayor porte estas tienen por necesidad una demanda mayor de condiciones favorables para su desarrollo, llámese condiciones favorables a las cantidades mayores de agua que estas requieren, así como también una mayor cantidad de luz para realizar la fotosíntesis y un mayor consumo de nutrientes.

Se ha encontrado que una planta leñosa requiere de 2 a 4 veces más agua que los pastos para producir 1 kg de materia seca, en un estudio llevado a cabo por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, en el cual se encontró que el zacate navajita azul ( Bouteloua gracilis ), necesitaba de 338 a 400 kgs de agua para producir 1 kg de materia seca, comparado con el mezquite ( Prosopis juliflora ), que necesita alrededor de 1700 kgs de agua para producir el mismo kg de materia seca ( Alfred, citado por Garza , 1964 ).

En otro trabajo se encontró que el mezquite y la uña de gato ( Acacia greggii ) consumen 2000 lts de agua para producir 1 kg de materia seca, mientras que los zacates navajita azul, banderilla ( B. curtipendula ) y punta blanca ( Trinchachne californica ) consumen apenas 616 lts de agua para producir también 1 kg de materia seca ( Valenzuela , s.f. ).

Teóricamente los zacates pueden producir cuatro o cinco veces más forraje que los arbustos con la misma cantidad de humedad,

en un estudio realizado se encontró que los arbustos fueron cuatro veces menos eficientes en el uso de agua que los zacates ( Dwyer y De Garmo, citado por Huss y Aguirre , 1976 ).

Se ha encontrado que las malezas arbustivas pueden competir en forma ventajosa con los pastos ya que los primeros presentan un sistema radicular más profundo que les permite el aprovechamiento de capas más profundas de humedad, de tal forma que las malezas arbustivas trabajan en condiciones óptimas, logrando con esto ocupar progresivamente mayores superficies.

Por lo que respecta a la competencia por luz, es fácil comprender que las malezas arbustivas de hoja ancha pueden restringir por la sombra que proyectan, la actividad fotosintética de los pastos que se encuentran cerca de ellas. Tanto en los campos de cultivo, como en las praderas, la intensidad de iluminación, alterada -- por las malezas arbustivas, desempeña un papel importante ( Robbins et al. , 1969 ).

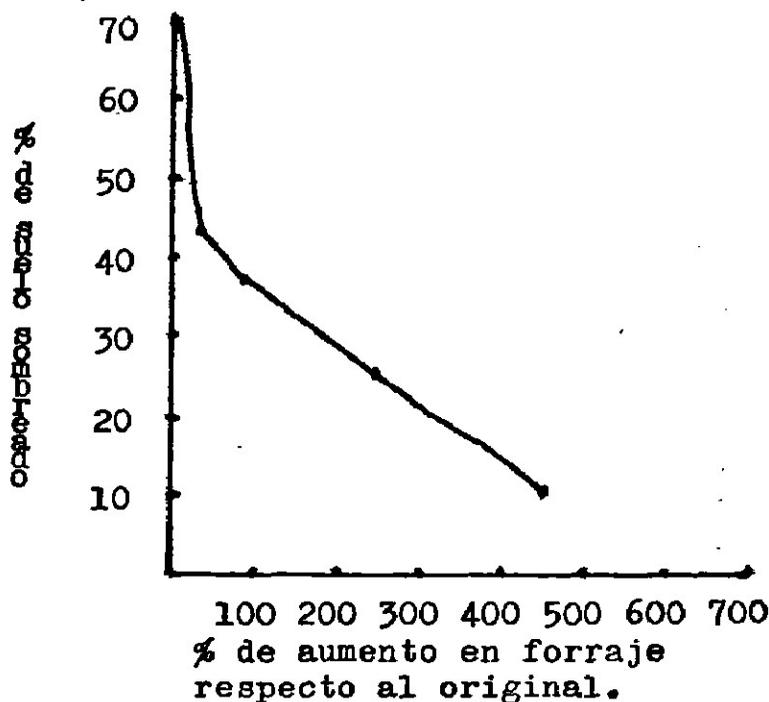


Figura No. 1 Porcentaje de aumento de forraje respecto a las condiciones originales, relacionadas a la reducción en el grado de suelo sombreado ( Koshi et al., citado por Huss y Aguirre , 1976 ).

En un trabajo realizado en Texas, se observó que una reducción en sombra de 65 a 13% provocó un aumento en la producción de pastos de 268 a 1790 kgs/ha, lo que representa un incremento poco mayor de 6 veces más forraje ( Koshi et al., citado por Huss y Aguirre , 1976 ).

En lo referente a los nutrientes, diremos que estos en la solución del suelo, son absorbidos en una cantidad mayor por las malezas arbustivas, debido a sus mayores requerimientos de agua y al tamaño de la planta en sí, que necesita mayor cantidad de nutrientes que los pastos para poder sobrevivir ( Robbins et al. , 1969 ).

### 2.1.2. Toxicidad de las malezas arbustivas al ganado.

Otro efecto perjudicial que se debe de considerar al presentarse malezas arbustivas en nuestros pastizales, es que algunas de ellas pueden ser tóxicas al ganado. Dependiendo de su toxicidad estas pueden causar abortos, pérdida de peso y en ocasiones la muerte del ganado.

Se debe de considerar que la mayoría de las especies tóxicas solo causan la muerte si son consumidas en grandes cantidades por el ganado, lo que ocurre ordinariamente cuando éste no encuentra plantas deseables. Con raras excepciones un agostadero normal no entraña peligro para los animales domésticos. La presentación de intoxicaciones es un signo de agostadero afectado o en decadencia ( Stoddart , 1955 ).

Se tiene el reporte de la hierba de San Juan o corazoncillo ( Hypericum perforatum ), planta tóxica para el ganado que presentó gran problema en el Norte de California, por el año de 1905. Esta planta provoca intoxicación y trastornos de tipo alérgico en los animales. Se producen llagas en las mucosas y pérdida del pelo. Raras veces los animales mueren debido al contacto o consumo de esta planta, pero si desmejoran y pierden peso ( Woolfolk , 1975 ).

Otro dato que se tiene es el que ocurrió en Africa del Sur - durante el período 1926 - 1927, en este país perecieron de geeldi--kkop o " cabeza hundida " un total de 600,000 ovejas, esto se atribuyó al envenenamiento causado por el consumo de abrojo terrestre- ( Tribulus terrestris ) ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A.- 1980 ).

Dentro de las categorías comunes en las que se coloca a los venenos vegetales, se tienen:

- 1.- Alcaloides.
  - 2.- Polipéptidos.
  - 3.- Aminas.
  - 4.- Glicósidos: glicósidos cianogénéticos, sustancias tirogénicas, aceites irritantes, glicósidos con cumarina, glicósidos cardio-activos, saponinas, etc.
  - 5.- Oxalatos.
  - 6.- Resinas.
  - 7.- Fitotoxinas.
  - 8.- Envenenamientos por minerales: cobre, plomo, nitrógeno (nitritos, nitratos, bioxido de nitrógeno, etc.), selenio, molibdeno, etc.
  - 9.- Compuestos que producen fotosensibilidad.
  - 10.- Envenenamientos únicos: tiaminasa, estrógenos, etc.
- ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ).

De todos los anteriores compuestos, los que más problema causan, debido a que son los más frecuentes en las plantas tóxicas, son los alcaloides y los glicósidos ( Kingsbury, citado por Huss y Aguirre , 1976 ).

### 2.1.3. Daño físico de las malezas arbustivas al ganado.

El ganado no solo puede ser dañado por el consumo de las malezas arbustivas, sino que también el contacto físico con estas puede ser dañino para los animales.

Es mucho el daño y malestar físico que les causa a los animal

les el hecho de golpearse o rozarse contra arbustos o árboles espinosos tales como acacia tres espinas ( Gleditsia triacanthos ), así como plantas de diversos tipos de espinas y púas. Entre estas últimas encontramos los rosales ( Rosa spp.) y abrojos ( Rubus spp.) así como también con bromo rígido ( Bromus rigidus ) el cual tiene semillas de bordes afilados que causan lesiones si penetran en la nariz o en los oídos de los animales. Las heridas causadas por estas plantas son puerta de entrada a hongos y cresas ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ; Stoddart , 1955 ).

También se incluyen bajo este calificativo a aquellas plantas que se presentan con una armadura de pelos rígidos que contienen sustancias tóxicas e irritantes que penetran en los animales, por contacto, produciendo graves malestares, por ejemplo: ortiga colorada ( Urtica dioica ) y venenillo ( Polygonum acre ) ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ).

#### 2.1.4. Malezas arbustivas mas comunes en el Noreste de México.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Anacahuita	<u>Cordia boissieri</u>	Borragináceae
Cadillo (t)	<u>Xanthium strumarium</u>	Compositae
Cardenche	<u>Opuntia tunicata</u>	Cactaceae
Cenizo	<u>Leucophyllum texanum</u>	Scrophulariaceae
Colima	<u>Zanthoxylum fagara</u>	Rutáceae
Corona de Cristo	<u>Holacantha stewartii</u>	Simaroubaceae
Costilla de vaca (t)	<u>Atriplex canescens</u>	Quenopodiaceae
Coyotillo (t)	<u>Karwinskia humboldtiana</u>	Rhamnaceae
Crucillo	<u>Randia rhagocarpa</u>	Rubiaceae
Chamal (t)	<u>Dioon edule</u>	Cycadaceae
Chaparro amargoso	<u>Castela texana</u>	Simaroubaceae
Chaparro prieto	<u>Acacia rigidula</u>	Leguminosaceae
Cholla	<u>Opuntia cholla</u>	Cactaceae
Encinos (t)	<u>Quercus</u> spp.	Fagaceae

Escobilla (t)	<u>Gutierrezia</u> spp.	Compositae
Garbancillo (t)	<u>Astragalus wotonii</u>	Leguminosaceae
Gobernadora	<u>Larrea tridentata</u>	Zygophyllaceae
Granjeno	<u>Celtis spinosa</u>	Ulmaceae
Guajillo	<u>Acacia berlandieri</u>	Leguminosaceae
Guayacán	<u>Porlieria angustifolia</u>	Zygophyllaceae
Hierbas lechosas (t)	<u>Asclepias</u> spp.	Asclepiadaceae
Higuerilla (t)	<u>Ricinus communis</u>	Euphorbiaceae
Huizache	<u>Acacia farnesiana</u>	Leguminosaceae
Jarilla	<u>Celloa glutinosa</u>	Compositae
Lechugilla	<u>Agave lecheguilla</u>	Amarilidáceae
Mala mujer (t)	<u>Malva parviflora</u>	Malváceae
Mezquite	<u>Prosopis glandulosa</u>	Leguminosaceae
Moradillos (t)	<u>Lupinus</u> spp.	Leguminosaceae
Nopal cardón	<u>Opuntia streptacantha</u>	Cactaceae
Nopal cegador	<u>Opuntia microdasys</u>	Cactaceae
Ocotillo	<u>Fouquieria splendens</u>	Fouquieriaceae
Ojo de víbora (t)	<u>Lobelia</u> spp.	Campanulaceae
Palma china	<u>Yucca filifera</u>	Liliaceae
Palo Brasil	<u>Condalia obovata</u>	Rhamnaceae
Palo verde	<u>Cercidium macrum</u>	Leguminosaceae
Quebradora	<u>Lippia</u> spp.	Verbenaceae
Sorgos (t)	<u>Sorghum</u> spp.	Graminaceae
Tabacos (t)	<u>Nicotiana</u> spp.	Solanáceae
Tasajillo	<u>Opuntia leptocaulis</u>	Cactaceae
Trompillo (t)	<u>Solanum elaeagnifolium</u>	Solanáceae
Uña de gato	<u>Acacia greggii</u>	Leguminosaceae
(t) Plantas Tóxicas		

( Adaptada de varios autores: Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ; Aguayo Pérez , 1977 ; Hinojosa Garza , 1977 ; Huss y Aguirre , 1976 ; Rojas Mendoza , 1965 ; Rzedowski , 1978 ; Rojas Garcidueñas , 1977 ).

## 2.2. Tipos de control de malezas arbustivas.

Diremos primeramente, que antes de realizar cualquier tipo de control de malezas arbustivas se deberán de considerar dos - puntos muy importantes:

- 1.- Que los gastos y esfuerzos para eliminar las malezas arbustivas, se justifiquen cuando los pastos nativos estén presentes o la resiembra artificial sea posible y cuando la producción que siga a la eliminación de estas plantas, justifiquen los costos. Por ejemplo, se tiene que en lugares en -- los cuales se eliminó el mezquite se duplicó la producción de pastos en tres años.
- 2.- Antes de eliminar las plantas tenemos que saber que vamos a hacer después porque si se queda el terreno descubierto, el agua y el viento se llevan el suelo, propiciando la erosión - ( Valenzuela Robles , s. f. ).

#### 2.2.1. Breve descripción de cada uno de los métodos de control - de malezas arbustivas.

Los métodos de control directo más comunes en el control de malezas se dividen en 5 categorías, las cuales son:

- 1.- Cultural: el método de control cultural puede lograrse haciendo una adecuada preparación del suelo, con lo cual se evita que muchas de las malezas germinen - ( Aguayo Pérez , 1977 ; Charles Cordova , 1982 ).
- 2.- Mecánico: se incluyen en esta categoría todas aquellas herramientas manuales o equipos accionados por fuerza motriz que eliminen directamente las plantas; manuales como el hacha, el azadón y el machete, y - el equipo motriz como el Bulldozer, el arado desenraizador con barras verticales, etc., teniendo en cuenta que la mayoría de estas prácticas van acompañadas de un programa de resiembra ( Aguayo Pérez , 1977 ).

Desventajas: como inconveniente conviene señalar su reducida capacidad de trabajo, unas pocas hectáreas diarias; ello sumado a su alto valor de adqui

sición, gastos operativos, etc., hacen que el costo de limpieza por este método sea elevado ( Marzocca , 1976 ).

3.- **Biológico:** el objetivo de este es matar una planta a través del consumo de esta o por medio de enfermedades ocasionadas por organismos biológicos tales como: insectos o animales superiores.

Para obtener control biológico de una planta se requiere lo siguiente:

a.- Los organismos tienen que ser específicos y afectar solamente la especie que se desea controlar y no dañar a otras especies que si se consideran benéficas.

b.- Tiene que ser libre de predadores para que pueda aumentarse libremente en cantidades su ficientes para controlar mejor la planta pro blema.

c.- Tiene que estar adaptado al ambiente en el cual se encuentra la planta problema ( Huss y Aguirre , 1974 ; Caballero Villarreal , 1973 ).

Desventajas: se considera sobre todo que los agentes introducidos para ejercer un control biológico se pueden desplazar con facilidad de zonas en que se considera que la planta es nociva a otras zonas en las que se considera como una planta de valor ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ; Valenzuela Robles , s. f. ).

4.- **Fuego:** es el más antiguo y más económico de los métodos para combatir las malezas arbustivas. Este control se realiza mediante la utilización controlada del fuego ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ; - Huss y Aguirre , 1976 ).

Desventajas: se deberá de desperdiciar uno o más cul tivos de pastos para que sirvan de combustible, se ne

cesitará personal adiestrado para controlar el incendio, contar con equipo adecuado para controlar incendios y hacer una inversión para tener cortafuegos — previamente preparados ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ; Valenzuela Robles , s. f. ).

- 5.- Químico: este consiste en la utilización de productos químicos que matan a una planta y se les conoce con el nombre de herbicidas ( Aguayo Pérez , 1977 ).

### 2.2.2. Ventajas y desventajas del control químico.

Las principales ventajas del control químico sobre los de más métodos de control de malezas arbustivas son:

- 1.- Menor costo comparado con los medios mecánicos.
- 2.- Libre de los peligros que acompañan el control con fuego.
- 3.- Fácil aplicación en terrenos irregulares y pedregosos.
- 4.- El hecho de que los productos químicos son selectivos y por esta causa las gramíneas pueden librarse de ser dañadas. ( Treviño de la Garza , 1975 ; Woolfolk , 1975 ).

Dentro de las desventajas las más importantes se consideran las siguientes:

- 1.- Pueden algunas especies no ser susceptibles al herbicida.
- 2.- La residualidad de algunos herbicidas puede provocar daño a especies de nueva introducción.
- 3.- El costo del control puede ser mayor que los beneficios que se van a tener en el pastizal.
- 4.- Los riesgos de contaminar las cosechas y el agua.
- 5.- Los herbicidas pueden eliminar asociaciones de pastos y arbustos importantes para el pastoreo. ( Vallentine , 1974 ).

Una vez que se ha decidido realizar el control químico de malezas arbustivas se recomienda seguir los siguientes pasos:

- 1.- Planear debidamente el programa de control químico de male-

zas, haciendo repetidas aplicaciones en un período de 3 años por lo menos.

- 2.- Conocer el herbicida y su modo de acción.
- 3.- Aplicar el herbicida en su forma más eficaz, utilizándolo en la dosis correcta y en la época apropiada.
- 4.- Utilizar el equipo apropiado.
- 5.- Cuidar el equipo de aplicación, limpiándolo inmediatamente, después de usarlo ( Monroe y Smilie , 1965 ).

### 2.3. Generalidades sobre los herbicidas.

#### 2.3.1. Clasificación de los herbicidas de acuerdo a las características que estos presentan.

##### I.- Por el fin perseguido:

- 1.- Herbicidas totales: es aquel que mata a todas las plantas sin distinción.
- 2.- Herbicidas selectivos: producto que destruye las malezas, causando poco o ningún daño a la planta cultivada.

##### II.- Por su modo de acción:

- 1.- Herbicidas de contacto: es un producto que destruye -- las plantas o parte de ellas sobre las que se aplica -- el herbicida y debe de ser directamente tóxico a las -- células.
- 2.- Herbicidas sistémicos: también se les llama herbicidas de translocación o de acción interna, es un producto -- que se absorbe en la porción de la planta que queda -- tratada y luego va a ejercer su acción tóxica a otra -- parte de la misma planta.

La translocación puede hacerse por varios métodos:

- a.- Translocación a través del floema: es este un movi<sup>o</sup> miento general descendente de los herbicidas desde las hojas hasta la raíz.
- b.- Translocación a través del xilema: esta translocación es ascendente, se efectúa junto con el agua y-

los nutrientes del suelo.

c.- Translocación intercelular: las sustancias no polares con baja tensión interfacial se pueden mover a través de los espacios intercelulares.

3.- Herbicida residual: el objetivo es depositar el herbicida en el suelo de forma que destruya las malezas.

III.- Por su época de aplicación:

1.-Pre - siembra: la aplicación se efectúa antes de la siembra del cultivo.

2.-Pre - emergentes: se refiere a la aplicación que se realiza después de la siembra del cultivo, pero antes de la emergencia del mismo.

3.-Emergentes: se refiere a la aplicación que se hace en el momento en que malezas y cultivo apenas emergen a la superficie.

4.-Post - emergentes: la aplicación se realiza cuando malezas y cultivo han emergido y tienen cierto crecimiento.

IV.- Por su grupo químico:

1.- Inorgánicos: estos pueden ser ácidos o sales. Los compuestos inorgánicos fueron los primeros agentes químicos que se emplearon para combatir malezas. Los primeros productos que se emplearon fueron: sulfato de cobre, arseniato sódico, sulfamato de amonio, clorato sódico, ácido sulfurico, etc.

2.- Orgánicos: estos pueden ser nitrogenados o no nitrogenados. Estos se empezaron a conocer en 1932, el acontecimiento más significativo de la historia de los herbicidas orgánicos, fué el descubrimiento de las propiedades herbicidas del 2,4 - D y compuestos semejantes, con la propiedad de ser efectivos en el control de malezas de hoja ancha y causar muy poco o ningún daño a las gramíneas.

Formulaciones de herbicidas.- Los herbicidas comerciales-

están compuestos de 2 partes que son: ingrediente activo e ingredientes inertes. El ingrediente activo de un herbicida es la fracción o porcentaje del producto que realmente va a matar a las malezas, los ingredientes inertes se añaden al ingrediente activo para facilitar el manejo, almacenamiento, para minimizar los efectos de la calidad del agua ( agua dura ) o bien incrementar la efectividad total.

Las formulaciones herbicidas se presentan como:

1.- Formulaciones secas, que comprenden:

- a.- Polvos solubles: estos se disuelven en agua para formar una solución verdadera. Una vez mezclado requiere ligera agitación.
- b.- Polvos humectables: el material activo no es soluble en agua, pero puede ser suspendido con pequeñas partículas, estos herbicidas requieren agitación constante.
- c.- Gránulos: el ingrediente activo es mezclado con arena u otro inerte para formar pequeños gránulos. Estos no se diluyen, sino que se aplican directamente como se expenden comercialmente.

2.- Las formulaciones líquidas incluyen:

- a.- Concentrados solubles en agua: al igual manera que los polvos solubles, éstos forman una solución verdadera y requiere muy poca agitación.
- b.- Concentrados emulsificables: el ingrediente activo no es soluble en agua pero es disuelto en un solvente especial con emulsificante. Este ingrediente forma una emulsión en agua, y requiere ligera o moderada agitación.
- c.- Líquidos en suspensión: esta formulación es comparable a los polvos humectables, en la cual finas partículas son suspendidas en un líquido concentrado y requiere una agitación constante ( Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. , 1980 ; Aguayo Pérez , 1977 ; Kingman , 1963).

2.3.2. Técnicas utilizadas en la aplicación de herbicidas para -

el control químico de malezas arbustivas.

Se consideran en la actualidad 5 técnicas importantes para el control químico de malezas arbustivas, estas son:

1.- **Aspersión foliar:** consiste en la aplicación del herbicida - en las hojas y yemas, la cual puede efectuarse en forma aérea o terrestre.

Puede utilizarse una solución diluída ( de mucho volumen ) - o aplicando aspersiones concentradas ( de bajo volumen ).

Las aplicaciones deben de hacerse en la época de crecimiento y los mejores resultados se obtienen cuando el follaje - está bien desarrollado y en activa fotosíntesis.

A continuación se presenta la forma en que se lleva a cabo la aplicación del herbicida.

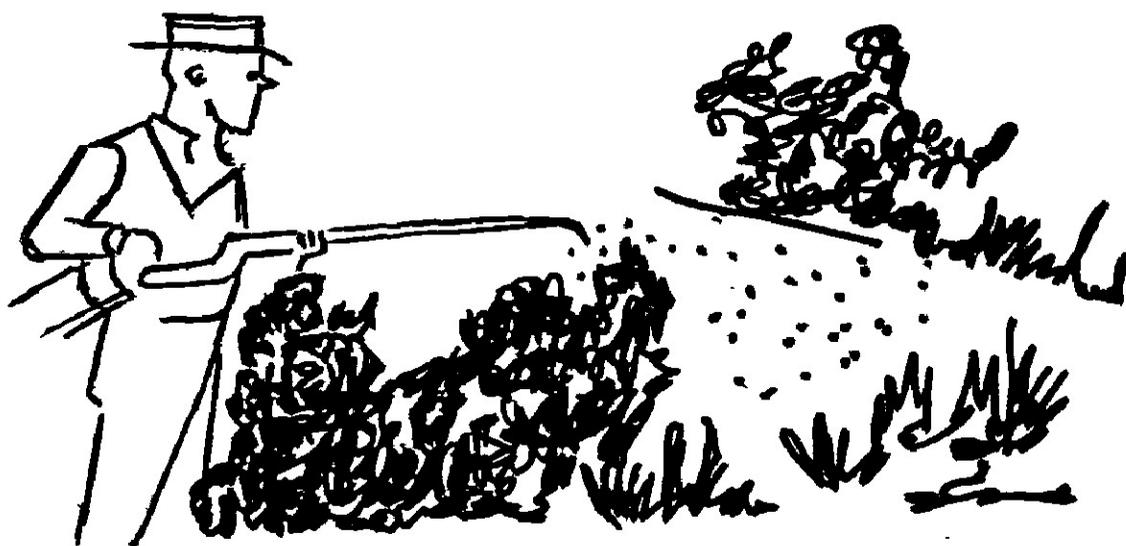


Figura No. 2 Aspersión foliar, se deberá de tratar de realizar la aplicación lo mejor posible, procurando cubrir todo el follaje.

2.- **Aspersión basal:** consiste en la aspersión directa a la base del tallo, desde el suelo a una altura de 30 a 40 cms cubriendo todo el tallo; esta técnica ha sido usada eficientemente como remedio para eliminar la absorción deficiente de los herbicidas por la planta. Generalmente se utiliza una-

sustancia oleosa como vehículo; esta técnica tiene la ventaja de que la aspersión es efectiva en cualquier época del año.



Figura No. 3 Aspersión basal, se deberá de hacer la aplicación a una altura del suelo de 30 a 40 cms aproximadamente.

3.- Tratamiento a tocones o por cepas: esta técnica tiene los mismos principios que la técnica de aspersión basal, excepto que aquí las plantas se han cortado y solo se trata el tronco que queda. Esta técnica es muy útil para combatir las malezas arbustivas, sobre todo cuando se quiere evitar el rebrote de árboles talados, los herbicidas se usan en un vehículo oleoso a una concentración fuerte, en cualquier época del año y se obtienen mejores resultados cuando el corte de los árboles o arbustos es reciente.

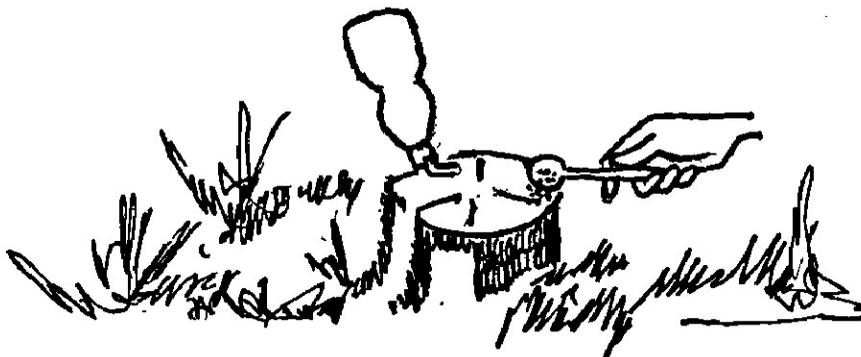


Figura No. 4 Tratamiento a tocones o por cepas, se recomienda que el corte sea reciente para mejor resultado.

4.- Tratamiento por fisuras: esta técnica para combatir las malezas arbustivas es más útil en los bosques y se usa cuando se ataca árboles de gran tamaño que pueden quedar plantados aún después de muertos. Esta técnica consiste en hacer un corte alrededor del tronco a una altura aproximada de 35 a 40 cms del suelo, generalmente a la altura de la cintura, en estos cortes se vierte la solución de los herbicidas.

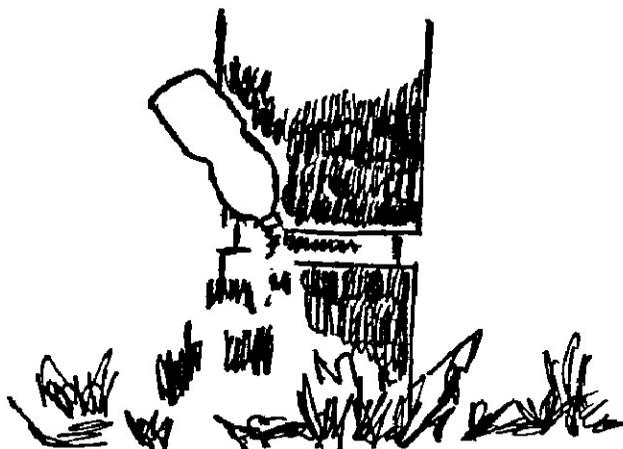


Figura No. 5 Tratamiento por fisuras.

5.- Tratamiento al suelo: consiste en la aplicación, ya sea como granulado o en soluciones de la herbicida alrededor y abajo de la planta. Para realizar este, se recomienda que haya húmedad en el suelo ya que si no es así, pueden ser excesivas las pérdidas de herbicida por fotodescomposición y por volatilización.

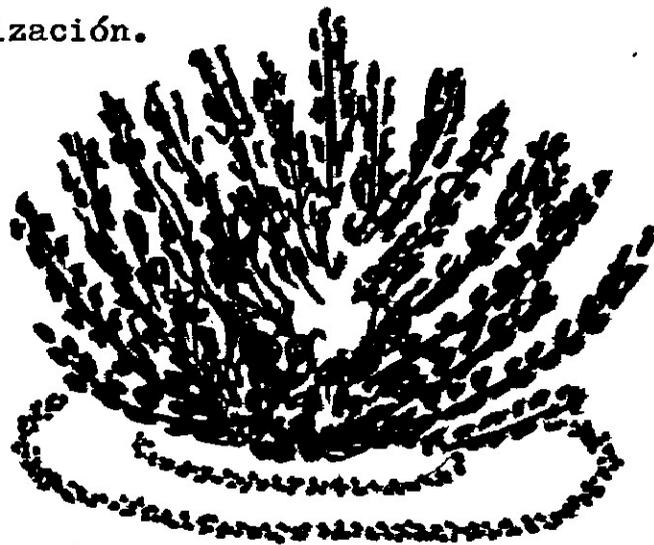


Figura No. 6 Tratamiento al suelo.

( Aguayo Pérez, 1977; Bovey, 1977; Primo Yúfera y Cufat, 1968 ).

## 2.4. Herbicidas usados para el control de malezas arbustivas.

2.4.1. Principales herbicidas usados en la actualidad para el control de malezas arbustivas ( nombre común, nombres comerciales más conocidos y dosis letal media oral aguda en rata - mg/kg ).

NOMBRE COMUN	NOMBRES COMERCIALES	DL <sub>50</sub>
1.- 2,4-D	Sales: DMA 4 o DMA 6 Esteres: 2,4-D ester o Esteron 47	300-1000
2.- 2,4-DB	Sal: Butyrac 118	1960
3.- 2,4,5-T	Sal; Weedar 2,4,5-T Ester: Weedone 2,4,5-T	300
4.- 2,3,6-TBA	Benzac 1281 o Trysben	750-1000
5.- Dicamba	Banuel o Banex	2900
6.- Diclorprop o 2,4-DP	Cornox RK o Weedone 170	800
7.- Fenac	Fenac o Clorofenac	1780
8.- MCPA	Rhomene o Rhonox	800
9.- Picloram	Tordon o Borolin	8200
10.-Silvex o Fenoprop	Kuron o Weedone 2,4,5-TP	650

Se usan también mezclas de herbicidas que se han probado-- con buenos resultados en el control de malezas arbustivas, entre los que encontramos:

NOMBRE COMUN	NOMBRES COMERCIALES
1.- 2,4-D ester 2,4,5-T ester proporción ( 1:1 o 2:1 )	Hierbatox 2-2, Esteron 50-50 Hierbatox 2-1 y Esteron 50-25
2.- Picloram 2,4-D amina proporción ( 4:1 )	Tordon 101 M
3.- Picloram 2,4,5-T ester proporción ( 1:1 )	Tordon 155

( Datos de varios autores: Academia Nacional de Ciencias. U.S.--

D.A. , 1980 ; Ashton y Crafts , 1981 ; Barberá , 1976 ; Bovey , 1977 ; Herbicide Handbook W.S.S.A. , 1979 ; Marzocca , 1976 ; - Morales y Vargas , 1974 ; Thomson , 1981 - 1982 ).

#### 2.4.2. Características que estos presentan y precauciones que se deben de tener en su manejo.

##### 1.- Compuestos fenoxi, los cuales incluyen:

- a.- 2,4-D
- b.- 2,4-DB
- c.- 2,4,5-T
- d.- Diclorprop o 2,4-DP
- e.- MCPA
- f.- Silvex o Fenoprop

Herbicidas orgánicos, selectivos, translocalizables. Herbicidas rápidamente absorbidos por las hojas de la mayor parte de las plantas de hoja ancha. Las formulaciones en aceite diesel o keroseno pueden penetrar en la corteza de la mayor parte de las plantas leñosas. Su aplicación en tratamiento al suelo no es efectiva.

Los herbicidas fenoxi son vendidos comercialmente como sales y esterres, esto es lo que hace la diferencia en su habilidad para eliminar las plantas. Los esterres son por lo regular solubles en aceite, mientras que las soluciones salinas no lo son. Los esterres son usualmente mejores como aspersiones foliares para la eliminación de árboles y arbustos, esto debido a que pueden permanecer por más tiempo sobre el follaje en comparación con las sales disueltas en agua, lo que se traduce en una mejor penetración.

Precauciones: se debe de tener cuidado de que el viento no arrastre el herbicida a plantas susceptibles cerca del área tratada. Estos productos presentan poco peligro para los humanos y para el ganado. Estos herbicidas no son corrosivos al equipo de aplicación.

2.- 2,3,6-TBA.- Herbicida orgánico, no selectivo, translocalizable y comprendido dentro de los ácidos benzoicos. La absorción por medio del follaje y raíces contribuye a la eliminación de las plantas. Se requieren altas proporciones para el control de plantas leñosas. Se usa contra plantas que son menos susceptibles a los herbicidas fenoxi.

Precauciones: puede dañar a plantas cultivadas y plantas ornamentales que se encuentran cerca del área tratada. Altas proporciones pueden dar como resultado una larga residualidad en el suelo. Por regla general este compuesto tiene una baja toxicidad a los humanos y animales y es moderadamente persistente en el suelo. Este producto no es corrosivo al equipo de aplicación.

3.- Dicamba.- Herbicida orgánico, selectivo, translocalizable y comprendido dentro de los ácidos benzoicos. Es similar en su uso a los herbicidas fenoxi, excepto que este es absorbido por las raíces y el follaje. Puede ser mezclado con los herbicidas 2,4-D o 2,4,5-T siendo muy efectiva esta mezcla.

Precauciones: se deberá evitar aplicar a plantas susceptibles como coníferas y plantas ornamentales. Tiene baja toxicidad para la fauna silvestre, peces, ganado en general y humanos. Producto poco corrosivo al equipo de aplicación.

4.- Fenac.- Herbicida orgánico, selectivo, translocalizable y comprendido dentro de los ácidos benzoicos. Se usa como esterilizante del suelo, presenta residualidad en el suelo en donde se hizo la aplicación. Este herbicida es absorbido por las raíces. Se usa contra plantas que se ha visto presentan menos susceptibilidad a los herbicidas fenoxi.

Precauciones: evitar que llegue a áreas en donde haya plantas susceptibles a este herbicida. Este producto no es co--

rosivo al equipo de aplicación.

- 5.- Picloram.- Herbicida orgánico, parcialmente selectivo, translocalizable y considerado un derivado nitrogenado heterocíclico. Puede ser absorbido a la misma vez por el follaje y las raíces. Efectivo para controlar muchas malezas y especies de matorrales en tierras de pastoreo. Se puede mezclar con 2,4-D o 2,4,5-T dando muy buenos resultados.

Precauciones: relativamente persistente en el suelo. Presenta baja toxicidad en mamíferos. Es ligeramente corrosivo al equipo de aplicación.

( Ashton y Crafts , 1981 ; Bovey , 1977 ).

#### 2.4.3. Dosis recomendada y técnicas más usadas en la aplicación de estos herbicidas.

1. 2,4-D.- Se usa en concentraciones comerciales comúnmente como sales o esteres, en dosis de 0.28 a 4.48 kgs/ha mezclado con agua, aceite o una emulsión de ambos de 2.24 a 1120 lts/ha respectivamente. Cuando se usa esteres se recomienda mezclarlo con aceite diesel o keroseno. Se puede aplicar en aspersión foliar o en aspersión basal.
2. 2,4-DB.- Dosis de 0.22 a 2.24 kgs/ha de ingrediente activo mezclado con agua de 56 a 168 lts/ha respectivamente. Solo se aplica en aspersión foliar.
3. 2,4,5-T.- Se puede usar en varias dosis: en aspersión foliar para malezas arbustivas de 4.48 a 19.92 kgs/ha, en aspersión basal dosis arriba de 17.92 kgs/ha y en arbustos en latencia dosis arriba de 10.08 kgs/ha; se puede mezclar con agua aceite o una emulsión de ambos, en una cantidad de 300 a 400 lts/ha. Se puede aplicar en aspersión basal o tratamiento a tocones o por cepas.

4. 2,3,6-TBA.- Dosis: para lugares en donde no es muy severa la infestación se recomienda usar 4.48 kgs/ha mezclados con 560 lts/ha de agua, para lugares en que es muy severa la infestación aplicar de 11.20 a 22.40 kgs/ha mezclados con 1120 a 2240 lts/ha de agua. Se usa en aspersión foliar y en tratamiento al suelo.
5. Dicamba.- Dosis de 0.56 a 11.20 kgs/ha mezclado con agua de 22.4 a 448 lts/ha respectivamente. Se puede aplicar en aspersión foliar o en tratamiento al suelo.
6. Diclorprop o 2,4-DP.- Dosis de 2.70 kgs/ha mezclado con agua en una cantidad no menor de 225 lts/ha. Se usa en aspersión foliar.
7. Fenac.- Dosis de 4.48 a 22.40 kgs/ha mezclado con agua de 224 a 2240 lts/ha respectivamente. Se aplica en aspersión foliar o en tratamiento al suelo.
8. MCPA.- Dosis de 0.13 a 1.12 kgs/ha de ingrediente activo mezclado con agua de 22.40 a 336 lts/ha respectivamente. Se usa en aspersión foliar o en aspersión basal.
9. Picloram.- Dosis de 2.24 a 8.96 kgs/ha en aplicaciones terrestres en sólido. Para aspersiones líquidas usualmente son aplicadas dosis de 3.36 kgs/ha mezclado con agua de 300 a 400 lts/ha. Se puede aplicar en aspersión foliar, en aspersión basal o en tratamiento al suelo.
10. Silvex o Fenoprop.- Dosis de 1.68 a 17.92 kgs/ha mezclado con agua, aceite o una emulsión de ambos, en cantidades de 300 o 400 lts/ha. Se aplica en aspersión foliar, en aspersión basal o en tratamientos a tocones o por cepas. Se recomienda mezclar el herbicida con aceite cuando se vaya a aplicar en aspersión basal y en tratamiento a tocones o por cepas.

( Datos de varios autores: Ashton y Crafts , 1981 ; Bovey , 1977 ; Charles Cordova , 1982 ; Fryer y Lakepeale , 1972 ; Herbicide Handbook WSSA , 1979 ; Klingman , 1975 , Marzocca , 1976 ; Monferran y Gauvir , 1976 ; Treviño de la Garza , 1975 ).

#### 2.4.4. Respuesta de las plantas a los herbicidas.

En su respuesta a las aplicaciones de herbicidas, las plantas pueden presentar poco o ningún daño, de acuerdo a como sea esta respuesta, las plantas pueden clasificarse de susceptibles a resistentes en los rangos que se dan a continuación:

- 1.- Susceptibles ( S ) : las especies de arbustos y árboles son considerados susceptibles a un herbicida si una aplicación de este elimina más del 70% de las plantas presentes en el área tratada.
- 2.- Susceptibles a Intermedias ( S - I ) : las especies son consideradas susceptibles a intermedias en su respuesta a un herbicida si dos aplicaciones de este son necesarias para eliminar mínimamente el 70% de las plantas presentes en el área tratada.
- 3.- Intermedia ( I ) : las especies son consideradas intermedias en su respuesta a un herbicida cuando generalmente son necesarios uno o dos tratamientos para eliminar la copa del árbol o arbusto, pero por lo regular son necesarios más tratamientos para la eliminación total de la planta.
- 4.- Intermedia a Resistente ( I - R ) : las especies se consideran de intermedias a resistentes en su respuesta a un herbicida si la copa y rebrotes del árbol o arbusto pueden ser eliminados, pero las raíces continúan alimentando los rebrotes que quedan aún después de repetir la aplicación del herbicida.
- 5.- Resistente ( R ) : se consideran resistentes las especies que virtualmente no son afectadas por el herbicida.

( Bovey , 1977 ).

## 2.5. Efectos del control químico sobre la producción.

### 2.5.1. Incremento en la cantidad de pastos.

Una vez que se ha hecho la aplicación de herbicidas para el control de malezas arbustivas, empezaremos a notar una mejoría en nuestros pastos, ya que será evidente un aumento en la producción de estos.

Realizado el desmonte químico, lo interesante de este es que con la sola defoliación de las plantas, que es el primer efecto que provoca el herbicida, se consigue que llegue al suelo una mayor cantidad de luz y humedad que permite el desarrollo de los pastos, obteniéndose así un mejoramiento inmediato de la receptividad ganadera ( Marzocc , 1976 ).

Robinson et al., citado por López Esquerria ( 1970 ), encontraron que aplicando herbicida Picloram granulado a razón de 1-kg y 2 kg por hectárea y Picloram líquido a razón de 1/2 kg/ha, por tres años consecutivos, el mejor fué Picloram granulado a razón de 2 kgs/ha con una efectividad del 80% en promedio por los tres años y con una producción de pastos de 866 kgs/ha en el área tratada en comparación con el área no tratada que fué de -- 229 kgs/ha.

Hoffman et al., citado por López Esquerria ( 1970 ), realizaron un experimento para controlar mezquite en un área del Golfo de Texas, en una parte durante cinco años consecutivos y en otra solo por un año, dejando otra área como testigo. El área tratada durante cinco años consecutivos producía 7300 kgs/ha, en comparación con la de un año que produjo 3665 kgs/ha y el testigo que produjo 2050 kgs/ha.

De la Garza, citado por López Esquerria ( 1970 ), aplicando herbicida 2,4,5-T a razón de 0.15 y 0.20% de ácido equivalente-

por 100 litros en un experimento realizado en Apodaca, N.L., en un terreno con dominancia de chaparro prieto, anacahuíta, limoncillo ( Zanthaxylum fagara ) y granjeno, encontró que fueron necesarias cinco aplicaciones en el lapso de Marzo a Noviembre para tener un control satisfactorio. Además menciona haber encontrado resistencia al herbicida empleado en anacahuíta y chaparro prieto; también notó un aumento de casi el doble en la población de pastos en la parcela tratada con 2,4,5-T y lo atribuyó a que se eliminó la competencia por luz.

López, citado por Huss y Aguirre ( 1976 ), encontró un aumento significativo en la producción de pastos al haber una disminución en el número de arbustos, debido al control que se aplico sobre estos, los pastos aumentaron diez veces más su producción al pasar de una población de 8600 arbustos/ha a otra de 691 arbustos/ha. Los datos obtenidos se presentan enseguida:

TRATAMIENTO	ARBUSTOS/HA	FORRAJE VERDE ton/ha
Sin control	8600	0.731
Con control	691	7.816

En las siguientes gráficas veremos como la producción de pastos se ve modificada por la presencia de las malezas arbustivas en nuestros terrenos.

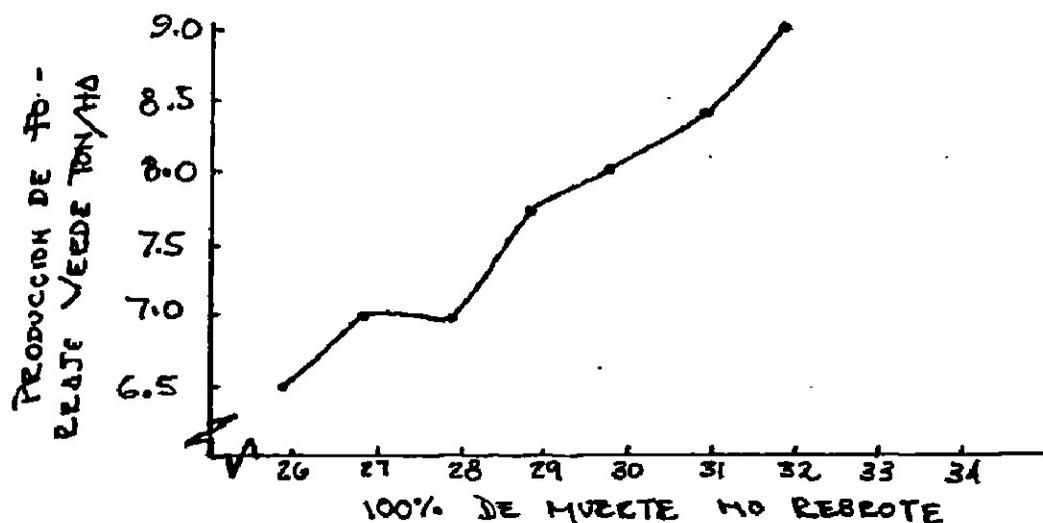


Figura No. 7 Efecto de los herbicidas en la producción de pastos ( López Esquerre , 1970 ).

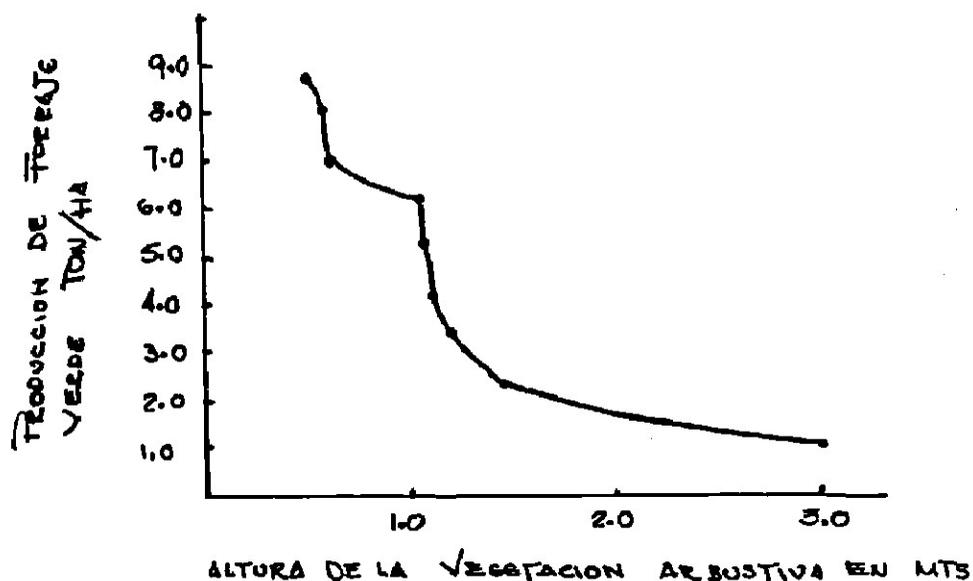


Figura No. 8 Relación entre altura de la vegetación arbustiva y producción de forraje verde (López Esquerro, 1970).

#### 2.5.2. Incremento en el peso del ganado.

Como consecuencia de una mayor cantidad de pastos, debido al control químico de las malezas arbustivas, empieza a haber una mayor disponibilidad de alimento para el ganado, lo que se traduce en un aumento en el peso de este.

Vallentine (1968), llegó a la conclusión de que los arbustos no son aprovechables en cuanto a lo que se refiere al aparato nutricional, sino lo contrario, que son perjudiciales dentro de la producción de carne.

Martin, citado por Treviño de la Garza (1975), llevó a cabo un experimento para observar el incremento de carne traducido a ganancia monetaria por hectárea al controlar mezquite en un rancho de Texas en el cual la producción de carne ascendió a 1.56 dólares por hectárea. Este experimento demostró que al eliminar los arbustos se evita una competencia con los pastos de seables, lo que hace que estos se reproduzcan y aumenten su producción por hectárea, produciendo más ganancias y más kilogramos de carne.

Quintero et al. ( 1972 ),llevaron a cabo un experimento-- con 4 tratamientos en un área con un 80% de cobertura de male-- zas. Los tratamientos se hicieron de la siguiente forma:

TRATAMIENTO	METODO DE CONTROL	DOSIS
1	Tordon 101	12 lts/ha
2	Tordon 101	6 lts/ha
3	Macheteo	-----
4	Testigo	Terreno enmalezado

La diferencia diaria en producción de carne por hectárea-- fué notable entre los diferentes métodos de control utilizados. En un año la diferencia a favor del tratamiento con 6 lts/ha -- con Tordon 101 fué de 230 kgs/ha en comparación con el testigo-- y de 201 kgs/ha en comparación con el terreno con macheteo.

Enseguida se presenta un cuadro en el que se da la compa-- ración en la producción por hectárea por año entre los diferen-- tes tratamientos:

TRATAMIENTO	CAPACIDAD DE CARGA animales/ha/año	PRODUCCION DE CARNE kgs/ha/año
1	2.8	547.2
2	3.1	607.2
3	2.2	405.6
4	2.2	376.8

Debido a condiciones de mejor terreno,el tratamiento núme-- ro 2,de 6 lts/ha,pareció ligeramente superior al tratamiento nú-- mero 1,de 12 lts/ha.

Es evidente en este experimento el aumento en la cantidad de carne en el ganado,debido al control químico de las malezas-- arbustivas.

### 2.5.3.Efectos perjudiciales causados por la aplicación de herbicidas.

Ya hemos visto la forma en que los herbicidas nos ayudan a aumentar nuestra producción de pastos al realizar un adecuado control de las malezas arbustivas, a la vez deberemos de considerar los efectos perjudiciales que los herbicidas nos pueden causar.

Ya sea que los herbicidas se apliquen al suelo o al follaje, todas las causas de daños derivados de su uso se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- 1.- Aplicación incorrecta: se refiere generalmente a desplazamientos hacia vegetación localizada fuera del área de aplicación aérea o terrestre y a dosis inadecuadas.
- 2.- Intolerancia de ciertos cultivos: si el margen de tolerancia es demasiado reducido, los factores del clima o del suelo en campo dados, pueden crear variaciones en la tolerancia cuya magnitud sea suficiente para que el herbicida cause daño.
- 3.- Presencia excesiva de residuos en el suelo: esto generalmente implica residuos en el suelo en el momento en que se va a sembrar en rotación un cultivo sensible a estos.

( Mc. Collister y Leng , 1971 ; Primo Yúfera y Cuñat , 1968 ; - Williams , 1973 ).

### 3. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se considera que la combinación de los factores cesación del fuego, cambios climáticos y sobrepastoreo continuo son las principales causas del aumento de las poblaciones de arbustivas en los pastizales.

La competencia por agua, luz y nutrientes, es la causa principal por la que se debe de mantener a niveles mínimos las poblaciones de arbustivas para evitar que lleguen a ser dañinas en los pastizales.

Una vez que se tiene el problema de malezas arbustivas en nuestras tierras, se deberá de escoger el método de control que más nos convenga, por lo regular el factor limitante es el económico, debido a lo cual se tienen cinco métodos de control de los que se puede hacer uso.

En el presente trabajo se trata en forma más amplia el control químico, ya que según nos reporta la literatura es el que presente un mayor número de ventajas que los demás, a la vez que resulta medianamente económico, comparado con el control mecánico que es el de mayor costo y con el control con fuego que es el que resulta más económico.

De los diferentes herbicidas que se utilizan en la actualidad para el control químico de malezas arbustivas, se tiene que se estudian con más énfasis aquellos que se hacen a base de Picloram, ya que este se ha probado con buenos resultados en muchas malezas arbustivas presentes en los pastizales, también se pueden usar con casi todas las técnicas de aplicación de herbicidas que se conocen en la actualidad y a la vez que presenta baja toxicidad para los mamíferos, con lo que se reducen los daños que pudiera causar al hombre o al ganado.

Por último diremos que es importante, cuando se va a llevar a cabo la aplicación del herbicida, considerar si la planta es susceptible al herbicida, también que sea la dosis adecuada y técnica correcta de aplicación y evitar al máximo posible que el herbicida salga del área en que se está haciendo la aplicación, ya que se puede dañar a plantas susceptibles cercanas a esta.

#### 4. R E S U M E N

Los problemas que nos pueden ocasionar las malezas arbustivas al estar presentes en los pastizales son una competencia por agua, luz y nutrientes, así como daño físico y envenenamiento del ganado.

A medida que son mayores las poblaciones de malezas arbustivas el rendimiento de los pastizales se va mermando poco a poco, por lo que se hace necesario tener bajo control dichas plantas, para evitarnos problemas posteriores.

Se cuenta en la actualidad con cinco métodos de control directos para la eliminación de las malezas arbustivas entre los cuales tenemos: cultural, mecánico, biológico, con fuego y químico.

Se recomienda en este trabajo el control químico, que consiste en la aplicación de productos químicos llamados herbicidas que matan a la planta, ya que presenta varias ventajas sobre los demás, como por ejemplo: resulta más económico que el control mecánico, no presenta tantos peligros como el control con fuego, fácil aplicación en terrenos irregulares y pedregosos y debido a la selectividad de los herbicidas.

Una vez que se ha optado sobre el uso del control químico de las malezas arbustivas, se tienen cinco técnicas de aplicación de los herbicidas, las cuales son: aspersión foliar, aspersión basal, tratamiento a tocones o por cepas, tratamiento por fisuras y tratamiento al suelo.

En la literatura se ha encontrado que son diez los herbicidas usados en la actualidad para el control químico de malezas arbustivas, los cuales son: 2,4-D , 2,4-DB , 2,4,5-T , 2,3,6-TBA , Dicamba , Diclorprop o 2,4-DP , Fenac , MCPA , Pi-

cloram y Silvex o Fenoprop.

Si se llevan a cabo bien las recomendaciones sobre dosis, técnica de aplicación y precauciones en el manejo de los herbicidas, se podrá tener una reducción considerable en las poblaciones de malezas arbustivas presentes en nuestros pastizales, a la vez que se evitará dañar a plantas susceptibles presentes cerca del área en que se realiza la aplicación del herbicida.

Se tienen reportes de la forma en como se han llevado a cabo experimentos en diferentes lugares, encontrándose que a medida que se van reduciendo las poblaciones de malezas arbustivas en nuestros pastizales, va habiendo una recuperación en la cantidad de estos, así como también un aumento en el peso del ganado debido a una mayor disponibilidad de alimento.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Academia Nacional de Ciencias. U.S.D.A. 1980. Plantas Nocivas y Como Combatirlas. Ed. LIMUSA. México. pp. 193 - 276 , - 303 - 323 , 405 - 431.
- Aguayo Pérez, S. J. 1977. Evaluación de Formulaciones Experimentales Herbicidas en el Control de Arbustos en el Norte de México. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Monterrey, N.L. - pp. 1 - 20 , 25.
- Anónimo. 1964. U.S.D.A. Grassland Restoration. Part II. Brush Control. Soil Conservation Service. pp. 17 , 27 , 33.
- Ashton, F.M. y Crafts. 1981. Mode of Action of Herbicides. -- 2a. ed. Ed. A Wiley - Interscience Publications. U.S.A. - pp. 7 - 14 , 457 - 479.
- Barberá, C. 1976. Pesticidas Agrícolas. 3a. ed. Ed. Omega.- España. pp. 486 - 544.
- Bovey, R.W. 1977. Response of Selected Woody Plants in the United States to Herbicides ( U.S.D.A. ) Agricultural Research Service. Agriculture Handbook No. 493. pp. 4 - 15 , 28 --- 29 , 30 - 97.
- Caballero Villarreal, J.F. 1973. Prueba de Cuatro Diferentes - Herbicidas en el Control de Cenizo ( Leucophyllum texanum ) en Agostadero. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Monterrey, - N.L. pp. 3 - 8.
- Charles Cordova, P.I. 1982. Utilización de Herbicidas en el -- Control de Malezas Arbustivas en Potreros. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Monterrey, N.L. pp. 5 , 22.

- De Bach, P. 1979. Control Biológico de las Plagas de Insectos y Malas Hierbas. Ed. C.E.C.S.A. México. pp. 5 , 81 - 604 741 - 758.
- Dominguez, F. 1976. Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas. 5a. ed. Ed. Dosat, S.A. España.
- Fryer, J.D. y R.J. Makepeale. 1972. Weed Control Handbook. Volume II Recommendations. Ed. Blackwell Scientific Publications. Great Britain. pp. 219 - 232.
- Garza, T.M. 1964. Estudio Comparativo de 2 Concentraciones de 2,4,5-T en el Control de Malezas Leñosas en la Región. Tesis Sin Publicar I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- González Marín, J.A. y F. Meléndez. 1981. Memorias del Seminario. Producción y Utilización de Forrajes Tropicales. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp. 50.
- Herbicide Handbook of the Weed Science Society of America. --- 1979. 4a. ed. pp. 129 - 153 , 164 - 165 , 206 - 208 , 256 - 259 , 346 - 348 , 402 - 426.
- Hinojosa Garza, A.J. 1977. Breve Estudio de la Vegetación de las Zonas Caprícolas del Municipio de Lampazos de Naranjo, N.L. Tesis Profesional F.A.U.A.N.L. Monterrey, N.L. pp. - 1 - 18.
- Hoffman, G.O. 1969. Putting the Heat on Mezquite. Tex. Agric. Prog. Bull. 15.
- Hoffman, G.O. 1973. Control de Mezquite ( Prosopis glandulosa ) en Praderas de Texas con Tordon 225. Bioquemia Vol. 20. - pp. 8 - 14.

- Huss, D.L. y E.L. Aguirre. 1976. Fundamentos de Manejo de Pastizales. Publicación I.T.E.S.M. Depto. de Zootecnia. pp. 165 - 197.
- Kingman, G.C. 1963. Weed Control as a Science. 2a. ed. Ed. Wiley - International. pp. 21 - 23.
- Klingman, G.C. 1975. Weed Science. Principles and Practices. - Ed. Wiley - Interscience Publications. U.S.A. pp. 355 - 371.
- López Esquerro, B.J. 1970. Utilización y Comparación de los Métodos: químico, mecánico y biológico para el Recontrol de Arbustos. Tesis I.T.E.S.M. México. pp. 3 - 14 , 30 - 46.
- Marzocca, A. 1976. Manual de Malezas. 3a. ed. Ed. Hemisferio Sur. Argentina. pp. 22 - 25 , 43 - 45.
- Mc. Collister, D.D. y M.L. Leng. 1971. Toxicología del Picloram y Evaluación de la Seguridad de los Herbicidas Tordon. Bioquemia Vol. 18. pp. 26 - 31.
- Monferran, L.E. y J. Gauvir. 1976. Utilización del Tordon 101 y Tordon 125 en el Control de Leñosas para Mantenimiento de Líneas Eléctricas en la Argentina. Bioquemia Vol. 26. pp. 13 - 16.
- Monroe, W.E. y J.L. Smilie. 1965. Controle la Maleza en los Pastos. La Hacienda. pp. 30 - 31.
- Morales, T.L. y D.D. Vargas. 1974. Identificación y Métodos de Control Químico de las Principales Malezas en los Potreros de Colombia. Bioquemia Vol. 23. pp. 12 - 19.
- Pérez, G.R. 1971. Control del Huizache (Acacia farnesiana) por

Métodos Químicos Aplicados Basalmente. Tesis Sin Publicar.  
I.T.E.S.M. pp. 3 - 39.

Primo Yúfera, E. y P. Cuñat Broseta. 1968. Herbicidas y Fitoreguladores. 2a. ed. Ed. Aguilar. España. pp. 24 - 28 , - 58 - 62.

Quintero, J. et al. 1972. Pastizales más Productivos con Malezas Controladas. Bioquemia Vol. 19. pp. 14 - 16.

Robbins, W. et al. 1969. Destrucción de Malas Hierbas. 2a. ed. Ed. U.T.E.H.A. México. pp. 10 - 16 , 444 - 447.

Rojas Garcidueñas, M. 1977. Fisiología Vegetal Aplicada. Ed.- Mc. Graw - Hill. México. pp. 105 - 107.

Rojas Mendoza, P. 1965. Generalidades Sobre la Vegetación del Estado de Nuevo León y Datos Acerca de su Flora. Tesis Doctorado U.N.A.M. pp. A - 1 , A - 75 , 87 - 96.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. L.I.M.U.S.A. - México. pp. 237 - 263.

Stoddart, L.A. y A.D. Smith. 1955. Range Management. 2a. ed.- Mc. Graw - Hill. U.S.A. pp. 99 - 114.

Thomson, W.T. Revision 1981 - 1982. Agricultural Chemicals Book II Herbicides. Ed. Thomson Publications. U.S.A. pp. 3 -- 16 , 22 - 26 , 100 - 101.

Treviño de la Garza, C. 1975. Control de Higuizache (Acacia farnesiana Wild) con Dos Productos Químicos en Aplicaciones Basales y al Tocón. Tesis Sin Publicar. F.A.U.A.N.L. Monterrey, N.L. pp. 1 - 15.

- Vallentine, J.F. 1974. Range Development and Improvements. -- Brigham Young University Press. U.S.A. pp. 23 - 45 , 105-139 , 466 - 493.
- Vallentine, K.A. 1968. Creosote Brush Control with Phenoxy Herbicides, Picloram and Fuel Oil in Southern New Mexico. N.M.S. U. Agri. Exept. Bull. No. 554.
- Valenzuela Robles, G. s. f. Curso Técnico Práctico de Manejo de Pastizales y Forrajes. Control de Plantas Indeseables. --- S.A.G. México. pp. 1 - 7.
- Williams, J.L. 1973. Algunas Causas de Daños Producidos por -- Herbicidas. Bioquemia Vol. 22. pp. 20 - 23.
- Woolfolk, J. et al. 1975. Manejo de Pasturas. Ed. Hemisferio-Sur. Argentina. pp. 75 - 81.

