

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE FORMULACIONES  
EXPERIMENTALES HERBICIDAS EN  
EL CONTROL DE ARBUSTOS EN  
EL NORTE DE MEXICO

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA EL PASANTE  
SERGIO JAVIER AGUAYO PEREZ

MONTERREY, N. L.,

MARZO DE 1977

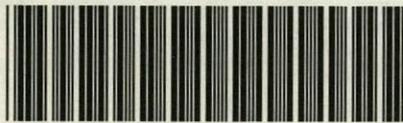
T

SB613

.M6

A33

c.1



1080060666

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE FORMULACIONES  
EXPERIMENTALES HERBICIDAS EN  
EL CONTROL DE ARBUSTOS EN  
EL NORTE DE MEXICO

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA EL PASANTE  
SERGIO JAVIER AGUAYO PEREZ

MONTERREY, N. L.,

MARZO DE 1977

T  
SBG 13  
.M6  
A3



F. tesis



040-632  
FA1  
1979

A MIS PADRES.

Con agradecimiento y veneración  
ya que con su constante ayuda y  
apoyo moral, me supieron guiar  
por el camino de la superación  
personal.

Que esa ayuda y ese apoyo sean  
una de las bases para mi supera  
ción profesional.

A TI BETTY

Hermanita que Dios te guarde --  
siempre, que si ya no compartes  
nuestras alegrías de estos mo--  
mentos, que estos momentos sean  
alegrías para todos nosotros --  
que te las ofrecemos a ti.

ING. JOSE GUADALUPE

Muchas gracias por apoyarme en  
todos los aspectos.

A MIS HERMANOS Y A MI ESCUELA

José Guadalupe

Víctor

Elizabeth

Valentín

Jaime Gerardo

Juan Antonio

Héctor Manuel

Mario Alberto

Irma Verónica

AL ING. AGR. BENJAMIN BAEZ

Por su valiosa ayuda y su orientación  
en la mejor realización de este traba  
jo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

# INDICE

	Páginas
A MI UNIVERSIDAD Y A MI ESCUELA	
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	4
MATERIALES Y METODOS	24
RESULTADOS	30
DISCUSION	34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
RESUMEN	39
BIBLIOGRAFIA	48

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

# INDICE Y FIGURAS

	Páginas
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>LITERATURA REVISADA</b>	4
<b>MATERIALES Y METODOS</b>	24
<b>RESULTADOS</b>	30
<b>DISCUSION</b>	34
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	36
<b>RESUMEN</b>	39
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	48

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Fig.No.	<u>Tabla No.</u>	<u>Página</u>
1	Distribución de los tratamientos en el área experimental	30
1	Resultado del conteo de especies y del número de plantas por especie existentes por parcela y el promedio por cada tratamiento	41
2	Grado de daño causado por la combinación de los herbicidas Tordon 101 más Esteron 245, dado en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas	43
3	Grado de daño causado por la combinación de los herbicidas Tordon Amina más Esteron 245, dado en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas	44
4	Grado de daño causado por la combinación de los herbicidas Tordon Amina más Esteron 245, dado en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas	45
5	Grado de daño causado por la acción del herbicida Tordon Amina, dado en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas	46

- 6 Grado de daño causado por la acción del herbicida Tordon 155 aplicado después del chapeo, dado en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas

que duran... para pastores. Estos se... cantidad de malezas y pastos... las cuales por sus características de fácil adaptación y de ser poco palatables para el ganado, traen como consecuencia una reducción considerable en la capacidad de pastoreo de los mismos.

El sobrepastoreo continuo en todo el mundo ha causado un deterioro extensivo en los pastizales naturales, los zacates son generalmente preferidos por los bovinos antes que los arbustos, por lo que la reducción en la cubierta permite una expansión en las plantas no pastoreables dentro de las que se incluyen cientos arbustos ya que éstos aumentan su población simplemente porque no son dañados por el pastoreo y se los ha disminuido de la competencia. por lo anterior muchos ganaderos se han visto obligados a invertir gran cantidad de esfuerzos y de dinero para impedir que las malezas se apoderen de sus terrenos y rebajen radicalmente la rentabilidad de la tierra.

La invasión continuada de malezas, arbustos y hasta de árboles en los potreros, reduce grandemente la capacidad de éstos para alimentar ganado. Estos arbustos y malezas reducen el valor y productividad de los potreros en varias formas. con sus extensas raíces, verticales y horizontales, roban el agua y compiten con el pasto, sobre todo en época seca, también lo hacen

## I N T R O D U C C I O N

Como consecuencia directa del uso irracional que durante muchos años se ha dado a los terrenos para pastoreo, éstos se han visto invadidos por gran cantidad de malezas y pastos indeseables los cuales por sus características de fácil adaptación y de ser poco palatables para el ganado, traen como consecuencia una reducción considerable en la capacidad de pastoreo de los mismos.

El sobrepastoreo continuo en todo el mundo ha causado un deterioro extensivo en los pastizales naturales, los zacates son generalmente preferidos por los bovinos antes que los arbustos, por lo que la reducción en la cubierta permite una expansión en las plantas no pastoreables dentro de las que se incluyen ciertos arbustos ya que éstos aumentan su población simplemente porque no son dañados por el pastoreo y se les ha disminuído la competencia; por lo anterior muchos ganaderos se han visto obligados a invertir gran cantidad de esfuerzos y de dinero para impedir que las malezas se apoderen de sus terrenos y rebajen radicalmente la rentabilidad de la tierra.

La invasión continuada de malezas, arbustos y hasta de árboles en los potreros, reduce grandemente la capacidad de éstos para alimentar ganado. Estos arbustos y malezas reducen el valor y productividad de los potreros en varias formas: con sus extensas raíces, verticales y horizontales, roban el agua y compiten con el pasto, sobre todo en época seca, también lo hacen -

con otros nutrientes del suelo, sombrean extensas áreas donde el pasto crece menos, y con sus ramas y espinas dificultan la entrada de los animales a comer. En el caso de aplicación de fertilizantes éstos se pierden en gran parte alimentando malezas. Tomando en cuenta que no tan sólo la invasión de arbustos en los potreros hacen que disminuya la producción de carne, también existen numerosas especies de plantas como el coyotillo Karwinskia humboldtiana las cuales tienen ciertos principios tóxicos que ocasionan graves trastornos al ganado en pastoreo, lo cual viene a disminuir aún más el ingreso que el ganadero podría percibir.

Durante mucho tiempo se han venido siguiendo diversas técnicas de control directo para la erradicación de las malezas indeseables como son: Control cultural, mecánico, biológico, -- por fuego y químico.

El control de arbustos deberá ser acompañado de un manejo adecuado de los terrenos, en la mayoría de los casos se deberá diferir el pastoreo por un tiempo que permita el establecimiento de las especies deseables.

En los últimos años debido a la continua resistencia -- que presentan las malezas arbustivas a los métodos convencionales de control, se ha venido incrementando la utilización del -- control químico, por ofrecer éste mejores perspectivas, tanto -- por su fácil uso y aplicación en cualquier tipo de terreno como

por su efectividad en el control.

El objetivo del presente experimento es el de evaluar - cual de los diferentes herbicidas (Tordon 101, Esteron 245, Tordon Amina, Tordon 225 y Tordon 155) es el más efectivo en el control de algunos de los arbustos característicos de los agostaderos del norte de México.

Echavarría M. (1) indica que si consideramos que el promedio número uno de las zonas áridas es el agua, la mayor parte de este elemento lo están consumiendo las arvustivas, y los zacates se encuentran casi siempre en condiciones de sequía; el mezquite Prosopis juliflora Torr y el gatuño Acacia spp. (1) consumen 2000 lbs. de agua para producir 1 Kg. de materia seca, mientras que los zacates nativos, bandera Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr, navajita Bouteloua gracilis (W.B.K.) Griffiths y punta blanca Trichachne californica (Benth) Chase consumen apenas 600 lbs., unos de la tercera parte del consumo de los arbustos.

El departamento de Agricultura de los Estados Unidos en un estudio en zonas áridas y semi-áridas encontró que, navajita Bouteloua gracilis (W.B.K.) Griffiths necesita de 398 a 400 lbs. de agua para producir 1 Kg. de materia seca comparada con el mezquite Prosopis juliflora Torr, que necesita 1700 lbs. de agua lo cual viene justificando las necesidades del zacate. (2)

## LITERATURA REVISADA

Los arbustos indeseables en los pastizales del norte de México son un problema muy serio ya que en forma lenta pero continua están desplazando a las especies forrajeras; ésto representa una disminución de la producción del pastizal por la competencia de estas plantas indeseables por espacio, por elementos nutritivos y por humedad. (1)

Echavarría M. (1) indica que si consideramos que el problema número uno de las zonas áridas es el agua, la mayor parte de este elemento lo están consumiendo las arbustivas, y los zacates se encuentran casi siempre en condiciones de sequía: el mezquite Prosopis juliflora Torr y el gatuño Acacia spp. (L) consumen 2000 lts. de agua para producir 1 Kg. de materia seca, - - mientras que los zacates nativos, banderilla Bouteloua curtipendula (Michx) Torr, navajita Bouteloua gracilis (H.B.K.) Griffiths y punta blanca Trichachne californica (Benth) Chase consumen apenas 616 lts., menos de la tercera parte del consumo de los arbustos.

El departamento de Agricultura de los Estados Unidos en un estudio en zonas áridas y semi-áridas encontró que, navajita azul Bouteloua gracilis (H.B.K.) Griffiths necesita de 338 a 400 Kgs. de agua para producir 1 Kg. de materia seca comparada con el mezquite Prosopis juliflora Torr. que necesita 1700 Kgs. de agua lo cual viene quintuplicando las necesidades del zacate.(2)

## MÉTODOS DE CONTROL.

Los métodos de control directo más comunes en el control de malezas se dividen en cinco categorías:

1. Cultural
2. Mecánicos
3. Biológicos
4. Fuego
5. Químicos.

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.

2. Mecánicos. Se incluyen en esta categoría todas aquellas herramientas manuales o equipos accionados por fuerza motriz que eliminan directamente las plantas; manuales como el hacha, azadón y machete, y el equipo como Bulldozer, arado desenraizador con barras verticales, el rastrillo frontal, la navaja cortadora, el rodillo cortador, la cadena, la chapeadora y la rastra de discos o la rastra para arbustos, teniendo en cuenta que la mayoría de estos métodos van acompañados de un programa de resiembra usando tanto zacates nativos como de nueva introducción.

3. Biológico. El objetivo del control biológico es, matar una planta a través del consumo 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 ir a dañar a otras especies que sí se consideran benéficas.

b).- Tiene que ser libre de predadores así que pueda aumentarse libremente en cantidades suficientes para controlar mejor la planta problema.

c).- Tiene que estar adaptado al ambiente en el cual se encuentra la planta problema. (10, 4)

4. Fuego. La utilización controlada del fuego en ciertos tipos de vegetación tienen un uso justificable y científico, los efectos producidos por la quema varían según la vegetación, la clase de terreno, la estación de la quema, el tiempo que predomina y otros factores, aparte de eliminar la competencia, suele tener un efecto estimulante ya que las plantas eliminadas por la quema actúan como abono en la nutrición del suelo, mejorándolo grandemente para el crecimiento de las plantas. (10)

5. Químico. Consiste en la utilización de productos químicos que matan a una planta y se les conoce con el nombre de

herbicidas. Estos son de fácil manejo y pueden aplicarse en zonas de difícil acceso y además se han evitado que éstos sean tóxicos para el ganado. (18)

El descubrimiento de las posibilidades herbicidas de los derivados del ácido fenoxiacético, se debe en parte a Estados Unidos y en parte a Gran Bretaña. En Estados Unidos fueron Zimmerman y Hitchcock los que, en el año de 1942 señalaron las propiedades reguladoras del crecimiento del 2,4-D; su empleo como herbicida selectiva fue propuesto por Mitchel y Hammer en 1944. (6)

Según Primo y Cuñat los factores decisivos en el desarrollo práctico de los herbicidas en los últimos años han sido: el descubrimiento de las propiedades del 2,4-D, la introducción de las técnicas de la preemergencia y el desarrollo de métodos de pulverización con pequeños volúmenes de líquido. (20)

Ya en 1947 se escardaron con 2,4-D la mitad aproximada de los arrozales de California (unas 40,000) y en 1948 se trataron del mismo modo 1.3 millones de Has. de maíz. (20)

Clasificación de los herbicidas.

Según el fin perseguido se clasifican en:

1. Herbicidas Totales. Es aquel que mata todas las plantas sin distinción.
2. Herbicida Selectivo. Producto que destruye las ma-

De las hierbas, causando poco o ningún daño a la planta cultivada. (6)

Por su modo de acción los herbicidas se clasifican en:

- a) Herbicidas de Contacto. Es un producto que destruye las plantas o parte de ella sobre las que se aplica el herbicida y debe ser directamente tóxico a las células.
- b) Herbicida Sistémico. También se llama herbicida de traslocación 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 traslocación puede hacerse por varios medios:

- a) Traslocación a través del floema. Es este un movimiento general descendente de los herbicidas desde las hojas hasta la raíz.
- b) Traslocación a través del xilema. Esta traslocación es ascendente, se efectúa junto con el agua y los nutrientes del suelo.
- c) Traslocación Intercelular. Las sustancias no polares con baja tensión interfacial se pueden mover a través de los espacios intercelulares.

3. Residuales. El objetivo es depositar el herbicida en el suelo de forma que destruya las malas hierbas. (20)

De acuerdo a la época de aplicación los herbicidas pueden ser clasificados como de:

- a) Presiembra. La aplicación se efectúa antes de la siembra del cultivo.
- b) Pre-emergentes. La aplicación se realiza después de la siembra del cultivo, pero antes de la emergencia del mismo.
- c) Emergentes. Se refiere a la aplicación que se hace en el momento en que malezas y cultivo apenas emergen a la superficie.
- d) Pos-emergentes. La aplicación se realiza cuando malezas y cultivo han emergido y tienen cierto crecimiento. (1)

Algunos herbicidas pueden ser aplicados en más de una época.

De acuerdo a su grupo químico los herbicidas pueden ser clasificados como: Orgánicos e Inorgánicos.

En el caso de los herbicidas inorgánicos éstos pueden ser ácidos o sales.

Los orgánicos pueden ser nitrogenados o no nitrogenados. En el caso de los no nitrogenados pueden ser metalorgánicos cuando tienen un radical metálico en la cadena, o pueden también ser alifáticos halogenados o aromáticos carboxílicos según contenga

un radical OH o CO<sub>2</sub> en el anillo benzénico.

Finalmente pueden ser hidrocarbonados cuando son aceites no incluidos en las categorías anteriores.

Los herbicidas orgánicos nitrogenados, tienen un radical nitrógeno en la cadena, pueden ser metalorgánicos cuando están unidos a un radical metálico, no heterocíclicos cuando poseen ese nitrógeno y está en una cadena cerrada. (11)

Debido a que los herbicidas hormonales químicamente puros presentan problemas de aplicación, dosificación y penetración al follaje, se les ha convertido en líquidos formulados como Aminas (solubles en agua) y como Esteres (solubles en aceite y emulsificables en agua). (11, 3)

Algunas de las características de las anteriores formulaciones (Aminas y Esteres) son las siguientes:

#### AMINAS

Son solubles en agua

No volátiles

Más baratas

Se absorben con cierta dificultad

Menor poder herbicida

Bajo poder residual

#### ESTERES

Son solubles en aceite

De alta volatilidad

Más caros

Se absorben con facilidad

De mayor poder herbicida

De alto poder residual

Formulación de herbicida:

Los herbicidas comerciales están compuestos de dos partes que son: Ingrediente Activo e Ingredientes Inertes.

El ingrediente activo de un herbicida es la fracción o porcentaje del producto comercial que realmente va a matar las hierbas, el resto es el material inactivo o inerte que es añadido al activo para facilitar el manejo, facilitar el almacenamiento, para minimizar los efectos de la calidad del agua (agua dura) o bien incrementar la efectividad total.

Formulaciones secas son presentadas como:

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 arenas u otro inerte para formar pequeños pellets o gránulos. Estos no se diluyen, sino que se aplican directamente como se expenden comercialmente.

Formulaciones líquidas:

a).- Concentrados solubles en agua. A igual manera que los polvos solubles, éstos forman una solución verdadera, y re--

quieren muy poca agitación.

b).- Concentrados emulsificables. El ingrediente activo no es soluble en agua pero es disuelto en un solvente especial con emulsificantes. Esta mezcla forma una emulsión en agua, y requiere de 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 se requiere una agitación constante. (12)

#### Toxicidad:

Cualquier producto químico es tóxico a humanos o animales a niveles altos. La concentración del producto químico y la duración de exposición son dos factores que interactúan para causar la toxicidad.

De los pesticidas el grupo de los herbicidas es de los que presentan menor problema de toxicidad a humanos, y en sí no representan peligro cuando son manejados con cuidado y son aplicados con los usos registrados y recomendados. El Bromuro de metilo es un gas altamente tóxico, Bisulfuro de carbono es altamente flamable, y compuestos de dinitro son potentes inhibidores de la respiración. Las etiquetas deberán ser siempre consultadas a los usos y manejos antes de utilizar el contenido.

La toxicidad de los parasiticidas se da a conocer como -

LD<sub>50</sub> o sea dosis letal media que significa los miligramos de ingrediente activo del producto químico, por kilogramo de peso, necesarios para matar al 50% de una población.

Los herbicidas de acuerdo a su toxicidad en LD<sub>50</sub> se han agrupado en cuatro grupos:

1. Altamente tóxicos	50 mg/Kg.
Producto	LD <sub>50</sub> (mg/Kg.)
Acreolina	46
Dinoseb	5-40
Bromuro de metilo	35
2. Moderadamente tóxico	50-500 mg/Kg.
Producto	LD <sub>50</sub> (mg/Kg.)
2,4-D	300
2,4,5-T	481
Ortho diquat	400
3. Ligeramente tóxicos	500-5000 mg/Kg.
Producto	LD <sub>50</sub> (mg/Kg.)
Lasso	1800
Hyvar	5200
Banuel	1040
Karmex	3400
Sencor	1937
4. Practicamente no tóxicos	más de 5000 mg/Kg.
Producto	LD <sub>50</sub> (mg/Kg.)

Tordon	8200
Dowpon	7570
Cotoran	7900

Características de las principales fitohormonas utilizadas como herbicidas.

### 1. Acido 2,4-Diclorofenoxiacético

El ácido 2,4-Diclorofenoxiacético o 2,4-D se presenta en forma de polvo cristalino, de color blanco, posee un ligero olor repelente a ácido fénico, su punto de fusión es de 138°C, es prácticamente insoluble en el agua (605 ppm. a 20°C) y en los aceites de petróleo, pero soluble en alcoholes y soluciones alcalinas.

Sus sales alcalinas y aminas son solubles en agua, pero las sales de calcio y magnesio son insolubles, los esterres tampoco son solubles.

El ácido 2,4-D no se utiliza como tal por ser insoluble en agua, sino como aminas y esterres. (6)

El 2,4-D es traslocado en las plantas, no reduce seriamente el número de microorganismos total del suelo a dosis normales y no es tóxico para humanos y animales a concentraciones normales. (12)

### 2. Acido 2,4,5-Triclorofenoxiacético

El ácido 2,4,5-Triclorofenoxiacético o 2,4,5-T posee propiedades similares a las del 2,4-D.

Como ácido se presenta en forma de polvo, su punto de fusión es de 154°-157°C, es muy poco soluble en agua (280 ppm. a 25°C) el 2,4,5-T se conoce sobre todo en forma de esteres, que son menos volátiles que las del 2,4-D.

La sal sódica del 2,4,5-T es menos soluble que la del 2,4-D a pesar de que es más activo contra las plantas leñosas y determinadas hierbas específicas. (6)

### 3. Picloram o Tordon

El picloram o ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolinico, es un herbicida descubierto en los laboratorios de la Dow Chemical Co. y anunciado por Hamaker en 1963.

Se presenta en forma de polvo ligeramente marrón, y de olor clorado y con un punto de fusión de 209°-210°C, es poco soluble (430 ppm. a 25°C) en derivados del petróleo (Keroseno: 10 ppm. o Xileno: 160 ppm.) - pero es más soluble en acetona (2%) y en alcohol isopropílico (0.55%). Su sal potásica es muy soluble -- en agua y es como se comercializa, es decir en solución acuosa de sal sódica al 50% o sea en gránulos.

Este producto se puede considerar entre los herbicidas prácticamente atóxicos.

En ensayos con diferentes animales de laboratorio, se sitúa entre 2000 y 8200 mg/Kg. No es tóxico para los peces, que pueden tolerar una concentración de al menos 20 ppm. (5)

Técnicas utilizadas en la aplicación de herbicidas.

Se consideran en la actualidad cuatro técnicas importantes para extirpar químicamente las plantas leñosas:

1. Pulverización del follaje
2. Pulverización de la base
3. Tratamiento de las cepas
4. Por hendidura en el tronco

1. Pulverización del follaje. Consiste en la aplicación del herbicida en las hojas y llemas la cual puede efectuarse por avión, helicóptero o aspersoras manuales.

Puede hacerse utilizando una solución diluída (de mucho volumen) o aplicando pulverizaciones concentradas (de bajo volumen). Es muy importante calcular bien la época de la pulverización, pues ello supone una gran ventaja cuando se trata de plantas leñosas.

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

2. Pulverizaciones basales. Consiste en la aspersion directa a la base del tallo desde una altura de 30 a 40 cms. cubriendo todo el tallo; esta técnica ha sido usada eficientemente como remedio para eliminar la absorción ineficiente de los herbicidas por la planta. Generalmente se utiliza una sustancia oleosa como vehículo; esta técnica tiene la ventaja de que la pulverización es efectiva en cualquier época del año.

3. Tratamiento por cepas. El tratamiento por cepas tiene los mismos principios que el tratamiento de la base de las plantas, excepto que aquí éstas se han cortado y sólo se trata al tronco que queda. Este método para combatir las plantas leñosas es muy útil, 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.

4. Tratamiento por fisuras. Este método para combatir las plantas leñosas es más útil en los bosques y se usa cuando se ataca árboles de gran tamaño que pueden quedar plantados aún después de muertos. Este método consiste en hacer un corte alrededor del tronco, generalmente a la altura de la cintura, en estos cortes se vierte la solución de los herbicidas. (20)

Según Primo (20), los principales puntos a tener en cuenta al preparar una formulación herbicida son:

1. En qué concentración y dosis debe ser usada
2. Sus características físicas, sobre todo solubilidad,

la forma más adecuada de aplicación en relación a sus usos específicos, la cualidad del producto activo y - la dispersión del mismo.

3. Problemas de corrosión en conexión con el uso del pro ducto.
4. Costo de la formulación en relación a su dosificación y sus aplicaciones
5. Clima, humedad y disponibilidad de agua en el lugar - de aplicación.

Morales, et al encontraron que el Tordon 101 aplicado en soluciones de 0.5, 1.0 y 2.0% presentó el mejor control (100%) - en Espino Pithecellobium lanceolatum y Malva Malachra alceifolia hasta 120 días después de hecha la aplicación, mientras que el - 2,4,5-T y el 2,4-D ester al 1.0% efectuaron un control del 75%. (17)

Scifres y Polk, en aplicaciones aéreas hechas en Texas - en zonas con ligera infestación de mezquite Prosopis juliflora - aplicando las sales de trietilamina del 2,4,5-T más Picloram a - razón de 0.56 Kg/ha. encontraron que la cobertura aérea del mezquite se redujo en cerca del 90% 30 días después de la aplica- - ción aérea; después de cuatro años, la reducción en densidad del mezquite fue más alta de lo normalmente esperado de la asper- -- sión. (23)

Montaño, et al en un experimento realizado en América --

Central en potreros de Jaragua hyparrhenia rufa infestados en un 25% con malezas leñosas del tipo de la Guayaba P. guajava y un 70% de malezas semileñosas caracterizadas por la presencia de Solanum caribeum y el Hyptis globosa y haciendo aplicaciones desde helicópteros con Tordon en una cantidad de 0.3 a 0.9 libras de equivalente ácido por acre combinado con 2,4-D a razón de 1.2 a 3.6 libras de ingrediente activo por acre con 0.6 a 2.4 libras de 2,4,5-T de ia/A, encontraron que a los 58 días después de la aplicación habían sido destruidos todos los tratamientos, todas las especies semileñosas y las especies del tipo leñoso como la guayaba P. guajava habían sido completamente defoliadas. (16)

Quintero, et al en un trabajo realizado en potreros enmalezados en Colombia, utilizando control químico a razón de 6 lts. por Ha. de Tordon 101, comparado con el control mecánico, utilizando macheteo como medida de control además del testigo, encontraron que la diferencia en producción de carne por hectárea fue notable entre los diferentes sistemas de control utilizados. En un año la diferencia a favor del tratamiento con 6 lts./ha. de Tordon fue de 230 Kgs. por hectárea en comparación con el testigo. La misma comparación dió una diferencia a favor del macheteo de 20 Kgs. por hectárea. Los pastizales con control químico produjeron en el año, 201 Kgs. de carne por hectárea más que el macheteo. (21)

En aplicaciones hechas utilizando Silvex a razón de 0.56 Kgs. por hectárea, disuelto en aceite disel: agua en agua o en agua con surfactante, controló el Encino Quercus havardii en las

planicies onduladas de Texas. La disminución de la dosis de Silvex de 0.56 Kg./ha. disminuyó progresivamente el control del Encino, encontrando también que la adición de Tiocianato de amonio de 0.28 o 0.56 Kg./ha. no aumentó la efectividad del Silvex sobre el Encino. (22)

En un estudio hecho en Texas se obtuvieron datos sobre residuos de Picloram en el suelo, en el agua de escurrimiento y en el pasto, en áreas tratadas con 0.25 gal./acre de Tordon 225 mixture para controlar el mezquite melifero y con dosis de hasta un galón por acre para combatir poblaciones mixtas de arbustos, la cantidad de residuos de Picloram encontrada en el pasto entre los 70 y los 172 días después de las aplicaciones comerciales varió de 0.0 a 6.9 ppm. Esta cantidad no ofrece ningún peligro para los animales que pastan las áreas tratadas. (15)

Datos proporcionados por Dow indican que no hubo ningún efecto nocivo aparente en el ganado que recibió en su dieta total diaria durante ocho semanas consecutivas dosis altas como la de 1600 ppm. de Picloram.

En Texas se recomienda que cualquier área tratada para combatir las plantas leñosas nocivas, se difiera el pastoreo hasta 90 días después del tratamiento, para dar tiempo a que el forraje crezca al máximo. (14)

Según Hoffman (9) el Picloram se desplazó de las áreas tratadas arrastradas por el escurrimiento del agua cuando hubo

lluvias después del tratamiento, pero 120 días más tarde no se pudieron encontrar residuos.

En una cita publicada por Morales y Vargas mencionan que no todas las malezas de hoja ancha, especialmente del tipo arbus tivo, responden en igual forma a las aplicaciones de herbicidas hormonales, ya que se han encontrado diferencias en susceptibilidad de malezas, especialmente arbustivas a herbicidas hormonales; la diferencia en la respuesta no es exclusiva de grupos de herbicidas, sino entre herbicidas del mismo grupo; por ejemplo entre los herbicidas fenólicos, una maleza puede responder positivamente al 2,4-D. La diferencia se presenta debido a las propiedades físicas y químicas de la estructura molecular, las cuales permiten por ejemplo, que el 2,4-D éster penetre más fácilmente a través de hojas y tallos de especies arbustivas. (17)

Martín, citado por Treviño llevó a cabo un experimento para observar el incremento de carne traducido a ganancia monetaria por hectárea al controlar el mezquite Prosopis spp en un rancho de Texas en la cual la producción de carne ascendió a 1.56 Dlls. por Ha. Este experimento nos demuestra como al eliminar los arbustos se evita su competencia con los zacates deseables, lo que hace que estos se reproduzcan y aumenten su producción por hectárea, produciendo más ganancias y kilogramos de carne. (25)

Workman citado por Pérez (19) menciona que en un estudio económico en 600 Has. en el estado de Texas en los cuales se con

troló el mezquite, resultó una ganancia de 2.10 Dlls. por animal por año, durante los dos primeros años de la aplicación de herbicidas, agregando además que después de los dos años apareció una reinfestación que regresó a la situación original a los doce - - años después de la aplicación.

al 2,4-D; se comprobó que las interacciones entre los herbicidas Tordon, 2,4-D y 2,4,5-T son del tipo ad Sosebee (24) tratando de controlar el rebrote del mezquite chapeado, utilizó herbicidas con varios aditivos, obteniendo que la mortalidad de las raíces aumentó con la aspersion de una solución de herbicidas aplicada sola o con aditivo al rebrote -- del mezquite el primer o el segundo año después de chapeado. La mortalidad de raíces obtenida por la aplicación del 2,4,5-T amina fue significativamente mayor que la mortandad lograda con el 2,4,5-T éster de la misma forma 2,4,5-T amina más vitaminas del tipo hormonal produjeron significativamente mayor mortandad radical que las otras soluciones de herbicidas que usando la formula ción del 2,4,5-T.

entre las mezclas 1 (Tordon 101 y Esteron 245) y 2 (Doxco 233 y Tordon En trabajos de laboratorio, en invernadero y en el campo con las combinaciones de herbicidas Tordon y de 2,4-D o 2,4,5-T, utilizando plántulas de pepino Cucums sativus, plantas de frijol Pahseolus vulgaris y plantas de lechecilla común Asclepia syriaca encontraron que la manifestación de los síntomas de susceptibilidad fue más lenta en el caso del herbicida Tordon que en los del 2,4-D o el 2,4,5-T. La acción retardada podría facilitar el movimiento de los productos hacia las partes subterráneas, contribuyendo así a la eficacia del control de las plantas de especies perennes de hoja ancha como lechecilla. (13)

Krawwiec y James, comprobaron que el herbicida Tordon -- ejerce en definitiva una acción destructora más fuerte, en comparación con el 2,4-D o el 2,4,5-T, ésto ocurrió especialmente en el caso de la hierba lechera, que es representativa de las especies resistentes al 2,4,5-T y al 2,4-D; se comprobó que las interacciones entre los herbicidas Tordon, 2,4-D y 2,4,5-T son del tipo aditivo o competitivos dependiendo de la clase de la planta, dosis de aplicación y tiempo después del tratamiento en que se hicieron las evaluaciones. (13)

Gómez, en un estudio realizado en Chihuahua con el fin de evaluar la efectividad de cinco mezclas de herbicidas en el combate de chaparrillo Eysenhardtia spinosa así como la concentración más adecuada, en dos épocas fenológicas de la planta -- (crecimiento y maduración) encontró que en la primera época de aplicación que corresponde a maduración se muestra que no hubo diferencia estadística significativa en sus dosis alta y baja -- entre las mezclas 1 (Tordon 101 y Esteron 245) y 2 (Dowco 233 y Tordon amina), sin embargo, en las mezclas 3 (Tordon amina y Esteron Ten Ten), 4 (Tordon 225) y 5 (Tordon amina y Esteron 245), existe diferencia altamente significativa. Las mezclas 4 y 5 tuvieron promedios de entre 64 y 93% de plantas muertas, mientras que con las mezclas 1, 2 y 3 promediaron menos del 45% de mortalidad. La mezcla 4 (Tordon 225) mostró la mayor efectividad con un promedio de 85% de plantas muertas tanto en la dosis alta como en la dosis baja la mezcla 5 promedió 73% de plantas muertas, mientras que las mezclas 1, 2 y 3 promediaron 20.5, 41.8 y 35.5% de mortalidad respectivamente. (8)

Algunas causas de daño producidas por herbicidas.

Es frecuente que se recurra a especialistas en hierbas - para que investiguen los daños causados por herbicidas a las - - plantas. Ya que se apliquen los herbicidas al suelo o al follaje, todas las causas posibles de daño derivados de su uso se pueden clasificar en tres grupos:

1. Aplicación incorrecta. Se refiere generalmente a desplazamientos hacia vegetación localizada fuera del área de la -- aplicación aérea o terrestre y a dosis inadecuadas.

2. Intolerancia de ciertos cultivos. Esto puede influir ya que el margen de tolerancia de los cultivos a ciertos herbicidas es estrecho y bajo condiciones específicas es demasiado reducido, los factores del clima o del suelo en un campo dado, pueden crear variaciones en la tolerancia cuya magnitud sea suficiente para que el herbicida cause daños.

3. Presencia excesiva de residuos en el suelo. Esto generalmente implica residuos en el suelo en el momento en el que se va a sembrar en rotación un cultivo sensible a éstos, tal cosa puede depender del tipo de suelo, de la dosis y de la época - de aplicación del herbicida, de las condiciones del tiempo y de la sensibilidad del cultivo al producto químico usado. (26)

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el campo experimental "San José" propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el municipio de Villa de García, N.L. El experimento se inició el día 18 de Abril y se prolongó hasta el 19 de Agosto de 1975, totalizando 134 días.

Se siguieron todos los pasos preliminares para la aplicación de los herbicidas a nivel experimental, como son: localización del área, delimitación de parcelas, conteo de especies y número de plantas por especie, prueba de blanco, etc.

La aplicación de las diferentes combinaciones de herbicidas se efectuó en terrenos infestados de Anacahuita Cordia boissieri A.D.C. de la familia de las Borr gináceas, Guayacan Portulicaria angustifolia (Engelm) Gray de la familia de las Zygothylaceae, Colima Zanthoxylum fagara (L) Sarg. de la familia de las Rutaceae, Jarilla Celloa glutinosa de la familia Compositae, Cenizo Leucophyllum texanum Bent de la familia Scrophulariaceae, Quebradora Lippia spp. Houst de la familia Verbenaceae, Tasajillo Opuntia leptocaulis D.C. de la familia Cactaceae, Crucillo Randia rhagocarpa de la familia Rubiaceae, Granjeno Celtis spinosa var. pálida de la familia Ulmaceae, Coyotillo Karwinskia humboldtiana (R.&S.) Zucc. de la familia Rhamnaceae, Mariola Parthenium incanum H.B.K. de la familia Compositae y la Cuacia; encontrándose además pastos como Bouteloua trifida, Buchloe dactyloides, Eragrostis spp., Tridens muticus; encontrándose que las especies anteriores son representativas de la región, lo - -

cual tomamos como factor para localizar el área para el experimento.

Los herbicidas usados fueron:

Para la primera formulación: Tordon 101, 160 cc para 400 mts.<sup>2</sup> (4 lt/Ha) más Esteron 245, 40 cc para 400 mts.<sup>2</sup> (1 lt/Ha ).

Para la segunda formulación: Tordon amina 160 cc para 400 mts.<sup>2</sup> (4 lt/Ha.) más Esteron 245, 40 cc para 400 mts.<sup>2</sup> ( 1 - 1t/Ha ).

Para la tercera formulación: Tordon amina, 80 cc para 400 mts.<sup>2</sup> (2.0 lt/Ha) más Esteron 245, 20 cc para 400 mts.<sup>2</sup> (0.5 lt/Ha).

Para la cuarta formulación: Tordon 225, 160 cc para 400 mts.<sup>2</sup> (4 lt/Ha).

Y para la quinta formulación: Tordon 155, 280 cc para 400 mts.<sup>2</sup> ( 1 lt/cada 100 lts. de Diesel) más 192 lts. de agua para las primeras cuatro formulaciones, más 28 lts. de Diesel para la última formulación. También se agregaron 13 cc del Surfactante Canasol nf 1000 por cada litro de Diesel usado.

Para la aplicación de los herbicidas se utilizaron dos bombas aspersoras de una capacidad de 12 Lts. c/u, procurando --

mantener una buena presión mediante bombeo y ajustando la esprea para que la aspersión saliera en forma de abanico. Se utilizaron 112 estacas para la delimitación de las parcelas y calles, una cinta métrica metálica de 30 mts. de longitud para la medición de las parcelas; cordel de ixtle para circular cada parcela y una probeta graduada de 100 cc. experimental

Las formulaciones e ingrediente activo de los productos usados son los siguientes:

Tordon 101 Sal triisopropanol amina del ácido 4, amino, 3,5,6 tricloropicolinico (70 grs. ia/lt) más sal triisopropanol amina del ácido 2,4-Diclorofenoxiacetico (240 grs. ia/lt).

Tordon Amina Sal dimetil amina del ácido 4, amino 3,5,6 - tricloropicolinico (120 grs. ia/lt).

Tordon 155 Ester Isooctilico del ácido 4 amino 3,5,6 -- tricloropicolinico (120 grs. ia/lt) más ester del éter butil propilenglicolico del ácido 2,4,5-Tricloro fenoxiacetico (480 grs. -- ia/lt).

Tordon 225 Sal trietilamina del ácido 4, amino 3,5,6 -- tricloro fenoxiacetico (480 grs. ia/lt).

Esteron 245 Esteres 2 etil hexilicos del ácido 2,4,5 tri clorofenoxiacetico (480 grs. ia/lt).

## METODOS.

El experimento estuvo formado por siete tratamientos incluyendo el testigo y cuatro repeticiones distribuidos en el terreno mediante un sorteo completamente al azar, la figura 1 muestra la distribución en el diseño experimental.

La parcela experimental se diseñó a 100 mts.<sup>2</sup> con una separación entre ellas de 2 mts. totalizando una superficie de 3864 mts.<sup>2</sup>.

El experimento se inició el día 8 de abril de 1975 con la localización y trazo de parcelas, el día 11 de abril se hizo el sorteo para todos los tratamientos, haciéndose luego el conteo de plantas por especie en cada parcela.

La aplicación de herbicidas se realizó el día 19 de abril de 1975 iniciándose a las 7.00 a.m. para terminar por la tarde del mismo día.

Previamente a la aplicación de los herbicidas se realizó una prueba de blanco para determinar la cantidad de disolvente necesario para cubrir totalmente una parcela, obteniéndose que para las parcelas en las que se iba a utilizar agua como disolvente, se gastaron 12 Lts. para cubrir completamente el follaje de las plantas en el área tomada como referencia, en donde se iba a utilizar Diesel se gastaron 17 Lts. por parcela.

Las observaciones para evaluar el grado de daño se efectuaron cada 30 días totalizando cuatro observaciones, tomándose la última el día 19 de agosto de 1975.

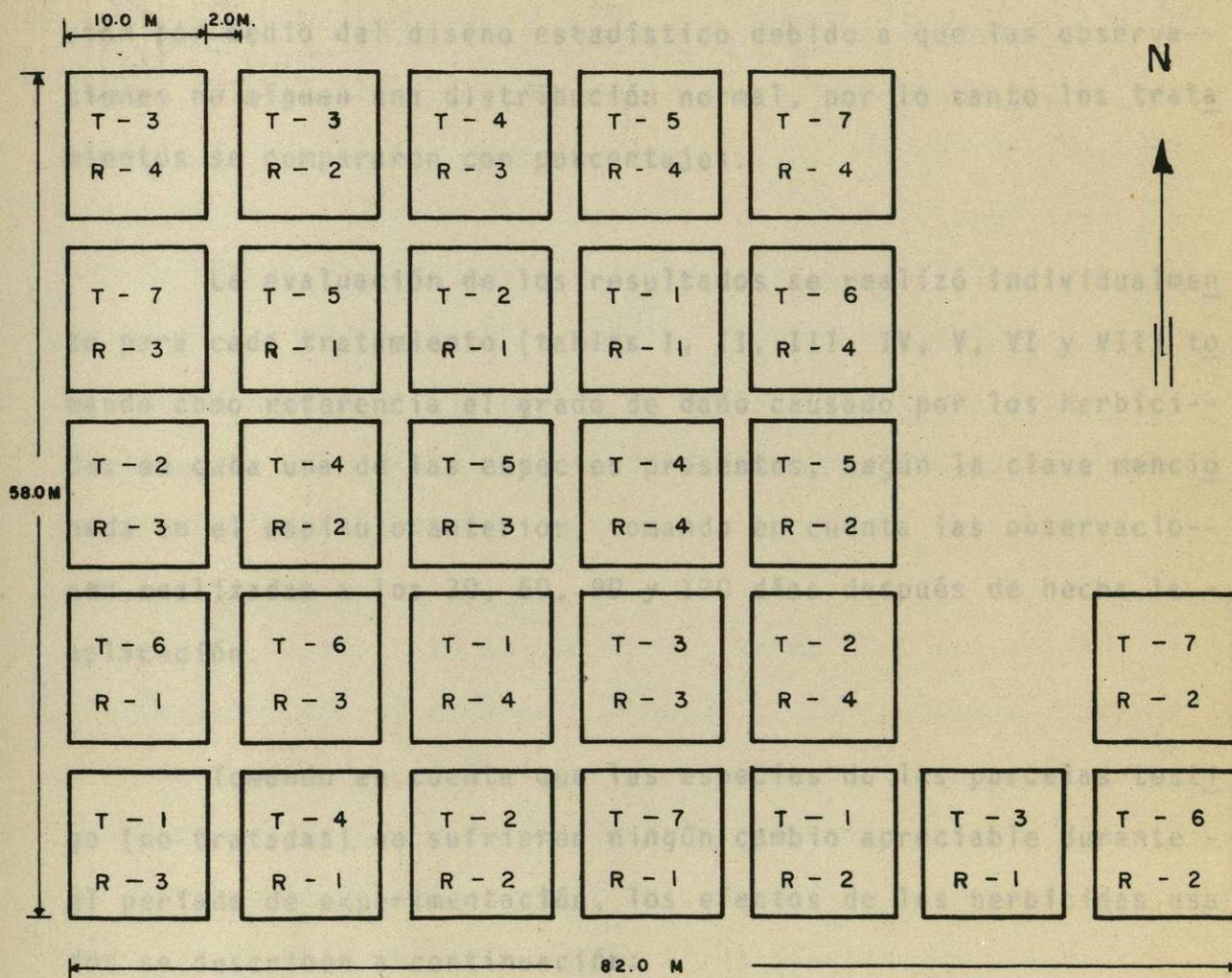
El criterio para determinar el grado de daño se tomó en base al número de plantas que se presentaron:

1. S.D. Sin daño aparente. Sin ningún daño aparente
2. D.L. Daño leve. Con menos de 50% de parte área dañada
3. D.M. Daño moderado. Con más del 50% de parte área dañada
4. D.F. Daño fuerte. Muerte total área con rebrote
5. M. Muerte total. Muerte total sin ningún rebrote.

La escala anterior para efectuar la observación de control es un método tomado arbitrariamente pero tomando en cuenta que dentro de él intervienen todos los casos progresivos de daño que puede presentar una planta la cual ha sido tratada con herbicidas.

Figura No. 1

Distribución de los tratamientos en el área experimental



El tratamiento No. 1 (Tordon 101, 160 cc para 400 mts.  
 2da Esteron 245, 40 cc para 400 mts.<sup>2</sup>). La anacahuita se prosa  
 30 con un 57.14% de daño observado a los 120 días; el guayacán se  
 20 con un 100% de daño observado a los 120 días; el  
 20 con un 100% de daño observado a los 30 días; el  
 20 con un 14.10% de muerte total desde los 90 días,  
 20 con un 50% de daño observado a los 120 días, lo que  
 20 con un 50% de muerte total desde los 90 días.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES.

En este experimento no fue posible analizar la evaluación por medio del diseño estadístico debido a que las observaciones no siguen una distribución normal, por lo tanto los tratamientos se compararon con porcentajes.

La evaluación de los resultados se realizó individualmente para cada tratamiento (tablas I, II, III, IV, V, VI y VII) tomando como referencia el grado de daño causado por los herbicidas en cada una de las especies presentes, según la clave mencionada en el capítulo anterior, tomando en cuenta las observaciones realizadas a los 30, 60, 90 y 120 días después de hecha la aplicación.

Tomando en cuenta que las especies de las parcelas testigo (no tratadas) no sufrieron ningún cambio apreciable durante el período de experimentación, los efectos de los herbicidas usados se describen a continuación:

El tratamiento No. 1 (Tordon 101, 160 cc para 400 mts.<sup>2</sup> más Esteron 245, 40 cc para 400 mts.<sup>2</sup>). La anacahuita se presentó con un 57.14% de daño moderado a los 120 días, el guayacan se mantuvo constante con un 100% de daño moderado a los 120 días, la colima a partir de los 30 días presentó un 100% de daño leve, la jarilla presentó un 14.10% de muerte total desde los 90 días, el cenizo alcanzó un 50% de daño moderado a los 120 días, la quebradora tuvo una fuerte merma alcanzando un 85% de muerte total

a los 120 días, en el caso de la cuacia a la cual no se le observó ningún daño a través de todas las observaciones hechas; esto se debió a que en el momento de la aplicación esta especie no se encontraba aún rebrotada y las que lo estaban tenían un área foliar demasiado pequeña, el tasajillo presentó un 70.59% de daño leve a los 30 días incrementándose a un 82.36% de daño moderado a los 60 días, el crucillo presentó un 66.66% de daño fuerte a los 120 días, el granjeno fue afectado en un 85.71% de daño fuerte desde los 30 días. El coyotillo también presentó un 100.00% de daño fuerte a partir de los 30 hasta los 120 días, en este tratamiento la mariola fue la más dañada presentando un 100.00% de muerte total a los 120 días.

El tratamiento No. 2 (Tordon amina, 160 cc para 400 mts.<sup>2</sup> más Esteron 245, 40 cc para 400 mts.<sup>2</sup>). La anacahuita tuvo un daño moderado de 21.43% desde los 60 días hasta los 120 días, el guayacan presentó un 100.00% de daño moderado desde los 30 días, la colima y la jarilla presentaron un 100% de daño leve a los 30 días, permaneciendo constante la primera hasta los 120 días, en cambio se incrementó el daño en la jarilla aumentando a un 28.13% de daño moderado desde los 60 hasta los 120 días, el cenizo presentó un 20% de daño moderado y un 80% de daño leve a los 120 días, la quebradora presentó un 50% de muerte total a los 120 días, la cuacia presentó un 33.33% de muerte total desde el inicio del experimento hasta el final del mismo, el crucillo presentó un 100% de daño a los 120 días, el granjeno se mantuvo constante con un 20% de daño moderado hasta el final del experimento, el coyotillo presentó un 79.19% de daño fuerte y un 23.81%

de daño moderado durante todas las observaciones; la más afectada de todas las especies en este tratamiento fue la mariola, presentándose en un 60% con muerte total a los 30 días, aumentando hasta un 100% a los 120 días.

En los tratamientos 3 y 4 los daños causados a todas las especies se expresan en las tablas 4 y 5.

En el tratamiento No. 5 (chapeo más Tordon 155) todas las especies fueron muertas, no presentándose rebrote alguno.

En el tratamiento No. 6 (chapeo solamente) se presentó un rebrote general a partir de los 30 días ya que a los 8 días siguientes a la aplicación se presentaron las lluvias.

2.- En algunos de los tratamientos se presentaron arboles con alturas mayores de tres metros y con la aspersora que se hizo la aplicación no se alcanzaba a cubrir toda la planta.

Dentro de la forma de datos que se hicieron cada treinta días, se pudo observar que la acción de los herbicidas sólo obtuvo acción completa sobre la planta hasta los 60 días, no observándose un incremento en el efecto después de esta fecha. Otra cosa muy importante es que la aplicación de herbicidas aún

## D I S C U S I O N

Una cuestión muy importante a aclarar dentro de la interpretación de los resultados es que no se obtuvieron los efectos deseados, esto se debió principalmente a dos cosas:

- 1.- En la región se presentó una sequía de cerca de 8 meses la cual abarcó también la época en la cual se hizo la aplicación, lo cual implica que en el suelo la humedad era nula encontrándose rebrotadas las plantas por efectos de las reservas que las mismas almacenan, observándose que con lo anterior no se cumple una de las reglas a tomar en cuenta cuando se hacen aplicaciones al follaje, como es, que el suelo presente una buena humedad para que la planta se encuentre en activa fotosíntesis y que la traslocación sea completa a toda la planta.
- 2.- En algunos de los tratamientos se presentaron arborescencias con alturas mayores de tres metros y con la aspersiona que se hizo la aplicación no se alcanzaba a cubrir toda la planta.

Dentro de la toma de datos que se hicieron cada treinta días, se pudo observar que la acción de los herbicidas sólo obtuvo acción completa sobre la planta hasta los 60 días, no observándose un incremento en el efecto después de esta fecha. Otra cosa muy importante es que la aplicación de herbicidas aún --

cuando no se haya obtenido una muerte total de la planta, esta detiene grandemente su crecimiento, observándose que sus nuevos brotes presentan un gran doblamiento de sus hojas causado por la presencia de la fitohormona en su interior.

- 1.- El análisis porcentual mostró que todos los tratamientos tuvieron un efecto que va de mediano a fuerte en todas las especies tratadas.
- 2.- El análisis de porcentaje de control reportó diferencia entre los tratamientos.
- 3.- El mayor control de arbustos se obtuvo con los tratamientos 5 (Tordon 155, 7 Lts./Ha.) y 1 (Tordon 101 - 4 Lts./Ha. más Esteron 245 1 Lt./Ha.).
- 4.- En el tratamiento 6 (sólo chapeo) el rebrote fue general.

#### RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda primeramente que la aplicación se haga en días en que el terreno se encuentre con buena humedad y que las plantas se encuentren en activa fotosíntesis, sobre todo cuando la aplicación vaya a ser fallar, esto es de suma importancia para el buen efecto de los herbicidas.
- 2.- Se recomienda que cuando se trate de controlar male-

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el presente experimento, se pueden tomar las siguientes conclusiones:

- 1.- El análisis porcentual mostró que todos los tratamientos tuvieron un efecto que va de mediano a fuerte en todas las especies tratadas.
- 2.- El análisis de porcentaje de control reportó diferencia entre los tratamientos.
- 3.- El mayor control de arbustos se obtuvo con los tratamientos 5 (Tordon 155, 7 Lts./Ha.) y 1 (Tordon 101 - 4 Lts./Ha. más Esteron 245 1 Lt./Ha.).
- 4.- En el tratamiento 6 (sólo chapeo) el rebrote fue general.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda primeramente que la aplicación se haga en días en que el terreno se encuentre con buena humedad y que las plantas se encuentren en activa fotosíntesis, sobre todo cuando la aplicación vaya a ser foliar, esto es de suma importancia para el buen efecto de los herbicidas.
- 2.- Se recomienda que cuando se trate de controlar male-

Las zonas en forma general, el experimento se haga en base a un número determinado de plantas por especie y no las mismas por área.

- 3.- Se recomienda que se hagan muestreos de gramíneas existentes para determinar el incremento de materia seca que se logre por efecto de la eliminación de la competencia de las malezas en todas las repeticiones de todos los tratamientos.
- 4.- Se recomienda que se prueben diferentes épocas de aplicación de los cinco herbicidas usados tomando en cuenta el estado fenológico de las plantas.
- 5.- Se recomienda probar diferentes combinaciones de los herbicidas usados.
- 6.- Se recomienda probar aún más los herbicidas Tordon amina y Tordon 225 ya que aquí en México aún se está trabajando en éstos en forma experimental.
- 7.- Se recomienda que la lucha contra las malezas con sustancias químicas sea considerada como un complemento y no como un sustituto de las prácticas culturales, tales como mantener los potreros con la carga debida con el fin de evitar el sobrepastoreo, aumento del período de recuperación de los pastos, prácticas de resiembra, aplicación de fertilizantes, etc.

La introducción de estas prácticas después de la aplicación de los herbicidas, ayuda a prevenir la reinfestación por -- las mismas malezas o por otras más resistentes.

El campo experimental "San José", propiedad de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., al cual se encuentra localizado en el municipio de Villa de García, Nuevo León.

El trabajo experimental se inició el día 8 de abril prolongándose hasta el 19 de agosto del mismo año, totalizando 134 días.

El objetivo principal fue determinar los efectos de las combinaciones herbicidas, Tordon 101, Tordon amina, Tordon 225, Esteron 245 y Torque 155 en el control de las malezas arvustivas características del norte de México.

Para la realización del trabajo se siguieron todos los pasos necesarios para la aplicación de herbicidas a nivel experimental, tales como: localización del área, delimitación de parcelas, conteo de especies, prueba de blanco, etc. La aplicación de las diferentes combinaciones herbicidas se efectuó en terrenos infestados de malezas tales como: Anacahuite, Cordia bojieri, Guayacan Portulaca angustifolia, Collima Zanthoxylum fagara, Granjeno Celtis spinosa, etc.

El experimento estuvo formado por 7 tratamientos incluyendo el testigo y 4 repeticiones distribuidas completamente al azar, siendo los siguientes los tratamientos usados:

## RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en el campo experimental "San José", propiedad de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., el cual se encuentra localizado en el municipio de Villa de García, Nuevo León.

El trabajo experimental se inició el día 8 de abril prolongándose hasta el 19 de agosto del mismo año, totalizando 134 días.

El objetivo principal fue determinar los efectos de las combinaciones herbicidas, Tordon 101, Tordon amina, Tordon 225, Esteron 245 y Tordon 155 en el control de las malezas arbustivas características del norte de México.

Para la realización del trabajo se siguieron todos los pasos necesarios para la aplicación de herbicidas a nivel experimental, tales como: localización del área, delimitación de parcelas, conteo de especies, prueba de blanco, etc. La aplicación de las diferentes combinaciones herbicidas se efectuó en terrenos infestados de malezas tales como: Anacahuita, Cordia boissieri, Guayacan Porlieria angustifolia, Colima Zanthoxylum fagara, Granjeno Celtis spinosa, etc.

El experimento estuvo formado por 7 tratamientos incluyendo el testigo y 4 repeticiones distribuidas completamente al azar, siendo los siguientes los tratamientos usados:

TRATAMIENTOS

DOSIFICACION  
(Lts./Ha.)

- I.- Tordon 101 más Esteron 245 4 más 1
- II.- Tordon Amina más Esteron 245 4 más 1
- III.- Tordon Amina más Esteron 245 2 más 0.5
- IV.- Tordon 225 4
- V.- Tordon 155 1 Lt./100 de Diesel
- VI.- Chapeo solamente
- VII.- Testigo

Se realizó el conteo de especies existentes y el número de plantas por especie.

En este experimento no fue posible realizar la evaluación por medio del diseño estadístico debido a que las observaciones no siguen una distribución normal, por lo tanto los tratamientos se compararon con porcentajes.

Tabla No. 1

Resultado del conteo de especies y de número de plantas por especie existentes por parcela y el promedio por cada tratamiento

ESPECIES	TRATAMIENTO No. 1				TRATAMIENTO No. 2				TRATAMIENTO No. 3				TRATAMIENTO No. 4						
	I	II	III	IV PROM.	I	II	III	IV PROM.	I	II	III	IV PROM.	I	II	III	IV PROM.			
ANACAHUITA	7.0	5.0	5.0	11.0	7.0	11.0	2.0	1.0	3.5	10.0	3.0	10.0	5.0	7.0	5.0	4.0	6.0	5.0	5.0
GUAYACAN	1.0	5.0	1.0	1.75				2.0	0.5	1.0	4.0	1.0	3.0	2.25	1.0	6.0	4.0	2.75	
COLIMA	3.0			8.0	2.75	5.0		4.0	2.25	3.0		4.0	5.0	2.25	3.0	4.0		4.0	2.75
JARILLA	5.0	3.0	64.0	6.0	19.5	6.0	23.0	3.0	8.0	3.0	3.0	3.0	12.0	5.25	46.0	46.0	13.0	3.0	29.5
CENIZO	4.0		5.0	1.0	2.5	2.0	1.0	2.0	1.25	3.0	5.0	3.0	2.0	3.25	1.0	5.0	4.0	1.0	2.75
QUEBRADORA	3.0	8.0	7.0	2.0	5.0	2.0	3.0	5.0	2.5	6.0	3.0	6.0	3.0	4.5	2.0	3.0	1.0	6.0	3.0
CUACIA			2.0		0.50	2.0		1.0	0.75	2.0	3.0		4.0	2.25		1.0			0.25
TAZAJILLO	4.0	9.0	3.0	1.0	4.25					3.0	1.0	15.0	2.0	5.25	1.0	1.0	7.0	28.0	9.25
CRUCILLO	4.0		1.0	1.0	1.5	1.0	2.0	4.0	1.75		1.0	4.0	1.0	1.5	3.0		3.0	3.0	2.25
GRANJENO	8.0	17.0	11.0	20.0	14.0	1.0			0.25	5.0	6.0	15.0	6.0	8.0	5.0	3.0	10.0	19.0	9.5
COYOTILLO	2.0	2.0		4.0	2.0	11.0	5.0	5.0	5.25	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	2.0		2.0		1.0
MARIOLA	6.0				1.5	2.0		3.0	1.25	4.0	3.0	4.0	1.0	3.0	2.0	2.0		9.0	2.75

Tabla No. 1  
 Resultado del conteo de especies y de número de plantas  
 por especie existentes por parcela y el promedio por cada --  
 tratamiento

ESPECIES	TRATAMIENTO No. 5				TRATAMIENTO No. 6				TRATAMIENTO No. 7				
	I	II	III	IV PROM.	I	II	III	IV PROM.	I	II	III	IV PROM.	
ANACAHUITA	8.0	8.0	12.0	11.0	9.75	4.0	10.0	3.0	9.0	16.0	3.0	5.0	5.0
GUAYACAN	1.0	1.0	2.0	1.0	1.25	2.0	3.0				1.0	3.0	
COLIMA	8.0	2.0	7.0	3.0	5.0	2.0	5.0	5.0	3.0	10.0		5.0	
JARILLA	9.0	15.0	2.0	4.0	7.5	3.0	9.0	7.0	3.0	10.0	10.0	6.0	12.0
CENIZO	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	5.0	2.0	4.0	5.0	2.0
QUEBRADORA	10.0				2.5		15.0			8.0	3.0		3.0
CUACIA	1.0			1.0	0.5		1.0		1.0		2.0	2.0	4.0
TAZAJILLO	2.0	4.0			1.5		4.0	1.0		8.0	2.0	2.0	2.0
CRUCILLO	1.0				0.25		4.0		1.0		1.0	2.0	1.0
GRAN JENO	6.0	5.0	9.0	7.0	6.75	3.0	5.0	10.0	9.0	15.0	8.0	5.0	6.0
COYOTILLO	7.0	6.0	4.0		4.25		8.0					1.0	4.0
MARIOLA	1.0	6.0		3.0	2.55		5.0		4.0	3.0			1.0

Tabla No. 2.

Tratamiento No. 1. Grado de daño causado por la combinación de los herbicidas Tordon 101 + Esteron 245, dado en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas

DÍAS DESPUES	DAÑO	ANACAHUETA	GUAYACAN	COLIMA	JARILLA	GENIZO	QUEBRADORA	CUACIA	TAZAJILLO	CRUCILLO	GRANJENO	COYOTILLO	MARIOLA
30	S D					40.00	15.00	100.00	29.41	66.66			
	D L	100.00		100.00	6.41	60.00			70.59	16.67			
	D M		100.00		93.59		85.00			16.67	14.29		
	D F										85.71		
	M											100.00	100.00
60	S D					40.00		100.00	17.64	66.66			
	D L	42.86		100.00	71.87	60.00			82.36	33.34			
	D M	57.14	100.00		92.31		15.00			100.00	14.29		
	D F				7.69		85.00				85.71		
	M											100.00	100.00
90	S D					50.00		100.00	17.64	16.67			
	D L	42.86		100.00	71.87	50.00			82.36	16.67			
	D M	57.14	100.00		85.90		15.00			100.00	14.29		
	D F				14.10		85.00				85.71		
	M											100.00	100.00
120	S D					50.00		100.00	17.64	16.67			
	D L	42.86		100.00	71.87	50.00			82.36	16.67			
	D M	57.14	100.00		85.90		15.00			100.00	14.29		
	D F				14.10		85.00				85.71		
	M											100.00	100.00

Tabla No. 3.

Tratamiento No. 2. Grado de daño causado por la combinación de los herbicidas Tordon Amina + Esteron 245, dado en por ciento del número - de plantas en las especies arbustivas

DÍAS DESPUES	DAÑO	ANACAHUITA	GUAYACAN	COLINA	JARILLA	CENIZO	QUEBRADORA	CUACIA	TAZAJILLO	CRUCILLO	GRANJENO	GOYOTILLO	MARIOLA
30	SD					80.00				14.29			
	DL	92.86		100.00	100.00		70.00			85.71			
	DM	7.14	100.00			20.00	30.00	66.67			100.00	23.81	
	DF											76.19	40.00
	M							33.33					60.00
60	SD					80.00							
	DL	78.57		100.00	71.87								
	DM	21.43	100.00		28.13	20.00	50.00	66.67		100.00	23.81		
	DF											76.19	
	M						50.00	33.33					100.00
90	SD					80.00							
	DL	78.57		100.00	71.87								
	DM	21.43	100.00		28.13	20.00	50.00	66.67		100.00	100.00	23.81	
	DF											76.19	
	M						50.00	33.33					100.00
120	SD					80.00							
	DL	78.57		100.00	71.87								
	DM	21.43	100.00		28.13	20.00	50.00	66.67		100.00	100.00	23.81	
	DF											76.19	
	M						50.00	33.33					100.00







B I B L I O G R A F I A

- 1.- Anónimo, 1974. Herbicide Hand Book of the Weed Science Society of America. 3d. Edition pp. 116, 302, 375.
- 2.- Anónimo, 1964. U.S.A. Dept. of Agriculture. Ponds of Water needed to produce one pound of dry forage, soil conservation service. Vol. 4, p. 5.
- 3.- Anónimo, 1972. Study Guide for Agricultural Pest Control. University of California, Division of Agricultural Sciences. pp. 7-12, 17-21, 30-34.
- 4.- Caballero, U.J.F., 1973. Prueba de cuatro diferentes herbicidas en el control del Cenizo (Leucophyllum texanum Bent) en agostadero. Tesis sin publicar. FAUANL. pp. 172, 173.
- 5.- Dow Q.M., S.A. de C.V., sin fecha. Productos Químicos para la Agricultura y la Ganadería. Nota Técnica. Edition. Wiley International. pp. 21, 23.
- 6.- Detrux. L. y Gostinchar, J., 1967. Los herbicidas y su empleo. Primera Edición. Editorial Oikos-Taw, Barcelona, España.

- 7.- Echavarría, M.S., 1975. Incrementos en la producción Forrajera de Pastizales semiáridos invadidos por arbustivas indeseables. Pastizales. Vol. III-I, p. 11.
- 8.- Gómez R.F., 1975. Evaluación de 5 mezclas herbicidas y dos épocas de aplicación para el combate de Chaparrillo (Eysenhardtia spinoza). Pastizales Vol. VI-4.
- 9.- Hoffman, G.O., 1973. Uso práctico del herbicida Tordon 225 Mixture en los Pastizales de Texas. Bioquemia. Vol. 21, p. 12.
- 10.- Huss, D.L. y Aguirre, E.L., 1974. Fundamentos de manejo de Pastizales. Publicación I.T.E.S.M. Depto. de Zootecnia. pp. 172 y 173.
- 11.- King, J.L., 1966. Weeds of the World and Control. 1st. Edition. Interscience Publishers, INC. pp. 284, 287, 289, 294, 306, 325, 402-408.
- 12.- Kingman, G.C. 1963. Weed Control as a Science. 2nd. Edition. Wiley International. pp. 21, 23.
- 13.- Krawiec, S. y James D. M. 1969. Interacciones del Herbicida Tordon aplicado en combinaciones. Bioquemia. Vol. 19, pp. 29, 32.

- 14.- Martin, S.C., 1964. Grow more grass by controlling Mezquite. Prog. Agriculture in Arizona. pp. 15, 16.
- 15.- Mc Collister, D.D. and Leng, M.L., 1969. Toxicology of Picloram and safety evaluation of Tordon Herbicides. Down to Hesrt. Vol. 25-2. pp. 5, 10.
- 16.- Montaña, A. y Swezey, A.W., 1968. Control Químico de Malezas y mejoramiento de Pastizales en América Central. Bioquemia Vol. 23, pp. 12, 13.
- 17.- Morales, T.L. y Vargas, D.D., 1974. Identificación y métodos de control químico de las principales malezas en los Potreros de Colombia. Bioquemia. Vol. 23. pp. 12, 13.
- 18.- Morrow, J.C.W. and Harris, V.M., 1962. An economic analysis of current brush control practices. South east agricultural. Inst. and Jolttnye. D. Perry Foundation. Vol. No. 2.
- 19.- Pérez G.R., 1971. Control del Huizache (Acacia farnesiana wild) por Métodos químicos aplicados basalmente. Tesis sin publicar I.T.E.S.M. pp. 3, 4, 39.
- 20.- Primo, Y.E. y B.P. Cuñat., 1968. Herbicidas y Fitirregula-

- 26.- Williams, L. dores. 2a. Edición. Editorial Aguilar. - Madrid, España. Vol. 22. pp. 21, 22.
- 21.- Quintero, J. et al, 1972. Pastizales más productivos con malezas controladas. Bioquemia. Vol. 19 - pp. 14, 15.
- 22.- Scifres, C.J., 1972. Respuesta del Encino (Quercus havardii Rydb) a la aspersión de Silvex de distintas características. Selecciones del -- Journal of Range Management. Vol. IV #1.
- 23.- Scifres, C.J. y Polk Jr. D.B., 1975. Respuesta de la vegetación después de asperjar una ligera infestación de Mezquite. Selecciones del Journal of Range Management. Vol. III # 1. pp. 151, 152.
- 24.- Sosebee, E.R., 1974. Herbicidas con varios aditivos para control del mezquite chapeado. Selecciones del Journal of Range Management. Vol. IV #1.
- 25.- Treviño, De la G.C., 1975. Control del Huizache (Acacia farnesiana wild) con dos productos químicos en aplicaciones basales y al tocon. Tesis sin publicar. F.A.U.A.N.L.

26.- Williams, L. J. et al., 1973. ¿ Daños atribuidos a Herbicidas ? Bioquemia. Vol. 22. pp. 21, 22.

